

Tadeusz CIUPA*
Roman SULIGOWSKI**
Szymon CIUPA***

PROBLEMATYKA HYDROLOGICZNA W PROGRAMIE OCHRONY ŚRODOWISKA MIASTA KIELCE

HYDROLOGICAL ISSUES IN THE ENVIRONMENT PROTECTION PROGRAMME OF THE CITY OF KIELCE

Nr DOI: 10.25167/sm2017.028.10 s. 167–182

ABSTRAKT: W pracy przedstawiono zagadnienia hydrologiczne i hydrogeologiczne ujęte w aktualnym Programie Ochrony Środowiska miasta Kielce wraz z prognozą jego oddziaływania na środowisko. W Programie tym, opracowanym z wykorzystaniem wskaźników zrównoważonego rozwoju: presji, stanu oraz reakcji, dominują zadania związane ze środowiskiem wodnym. Przeprowadzona analiza wskazuje, że w aż 57 z 229 zawartych w nim zadań odnosi się do środowiska wód powierzchniowych i podziemnych oraz gospodarki wodnej. Wyodrębnione zadania, wchodzące w skład poszczególnych planów cząstkowych, zostały poddane ocenie w celu identyfikacji potencjalnych oddziaływań na komponenty środowiska. Realizacja zadań wpłynie znacząco pozytywnie na środowisko, a przede wszystkim na wody (82,5%) oraz powierzchnię ziemi i glebę (35,1%). Zaproponowane działania prewencyjne mogą mieć jednocześnie znaczący pozytywny i negatywny wpływ na bioróżnorodność, florę i faunę. W Programie określono trzy grupy zadań priorytetowych (A, B, C), wskazujących na ważność i pilność działań na rzecz ochrony wód i pozostałych komponentów środowiska oraz ograniczenia zagrożeń dla zdrowia mieszkańców miasta. Za najważniejsze i najpilniejsze zadania (priorytet A) uznano: zmniejszenie dużego obciążenia środowiska wodnego jeszcze niewystarczająco oczyszczonymi ściekami; ograniczenie wzrostu odpływu powierzchniowego; przeciwdziałanie degradacji wód podziemnych w obrębie GZWP; reaktywację systemu monitoringu środowiska wód powierzchniowych.

SŁOWA KLUCZOWE: wody powierzchniowe i podziemne, obszar zurbanizowany, ochrona wód

* Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Geografii, e-mail: tciupa@ujk.edu.pl, rsulig@ujk.edu.pl

** Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Geografii, e-mail: rsulig@ujk.edu.pl

*** 24GIS s.c. w Kielcach, e-mail: szymon.ciupa@24gis.pl

ABSTRACT: The paper presents hydrological issues included in the current Environment Protection Programme of the City of Kielce, along with its environmental impact assessment. The tasks related to the aquatic environment prevail in this Programme which has been drawn with the use of the sustainable development indicators of pressure, state and response. The performed analysis has shown that among 229 tasks of the Programme, 57 are related to surface and underground water environment and water management. Separate tasks, included in individual partial plans, have also been assessed in order to estimate their potential impact on environmental components. Their implementation will significantly influence the state of city's environment – primarily the water environment (82.5%) and also the soil and ground surface (35.1%). Preventive actions proposed in the Programme might have both positive and negative impacts on fauna and flora biodiversity. There have been three priority task groups (A, B, C) identified in the Programme that point to the importance and urgency of implementation of the tasks concerning water protection and other environmental components along with reduction of risks to citizens' health. The most important and urgent tasks (priority A) include: reducing the high burden caused to aquatic environment by insufficiently purified wastewater; reducing the surface runoff growth; preventing the degradation of water in the area of the main aquifer; reactivation of the surface water monitoring system.

KEY WORDS: surface water and groundwater, urbanised area, water protection

Wprowadzenie

Jednym z podstawowych zadań samorządu terytorialnego jest dbałość o zintegrowany rozwój zarządzanej jednostki administracyjnej, z uwzględnieniem ochrony środowiska. W procesie tym są wykorzystywane dokumenty i opracowania dotyczące m.in. stanu środowiska przyrodniczego. Niektóre z tych opracowań są wymagane przepisami obowiązującego prawa, regulującymi ich zakres i okres ważności, inne zaś wynikają z inicjatywy lokalnych władz – chcących lepiej rozpoznać środowisko i nim zarządzać. Artykuł 13 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska zakłada, że polityka ekologiczna państwa ma na celu stworzenie warunków niezbędnych do realizacji ochrony środowiska, a strukturę polityki ekologicznej wytyczają cele i priorytety ekologiczne oraz rodzaj i harmonogram działań proekologicznych. Najważniejszym dokumentem jest tu program ochrony środowiska określonej jednostki samorządu terytorialnego.

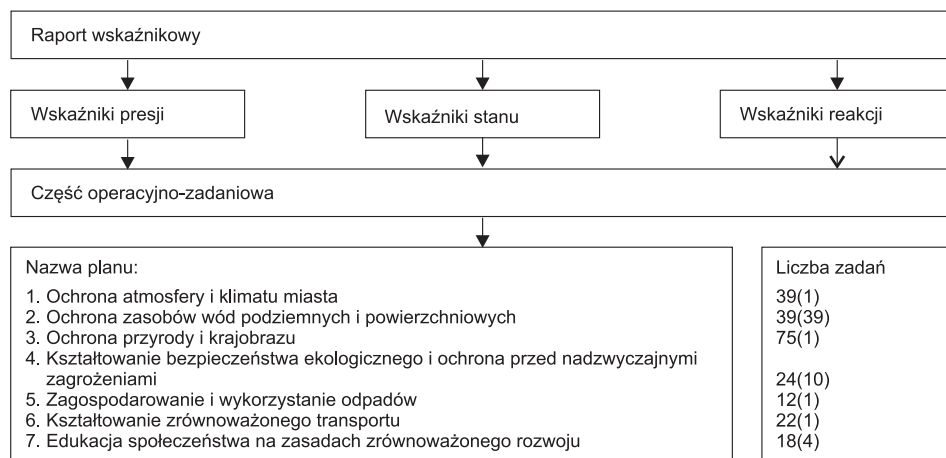
Program Ochrony Środowiska miasta Kielce (2010) został opracowany na podstawie Uchwały Rady Miejskiej w Kielcach (nr XLVI/1099/2010) na lata 2010–2014, z możliwością jego kontynuacji do 2018 r. Aktualizację założono w części operacyjno-zadaniowej w systemie krocącym co dwa lata, w oparciu o *Raport wskaźnikowy stanu środowiska i jego ochrony* (Ciupa *et al.* 2010). Rozpatrywany Program jest powiązany z innymi dokumentami, tj. Polityką Ekologiczną Państwa na lata 2009–2012, Programem Ochrony Środowiska Województwa Świętokrzyskiego na lata 2007–2015, Strategią Rozwoju Województwa Świętokrzyskiego do 2020 r. oraz Strategią Rozwoju Miasta Kielce na lata 2007–2020. Szczegółowa analiza Programu Ochrony Środowiska miasta Kielce wykazała, że problematyka związana ze środowiskiem wód powierzchniowych i podziem-

nych stanowi w nim element dominujący, tj. ok. 25% ogólnej liczby zadań operacyjnych. Zadania te zostały sformułowane w oparciu o jasno określone problemy dotyczące środowiska wodnego i potrzeby w tym zakresie. Identyfikacja wynikających z nich zagrożeń środowiska przyrodniczego, w tym wodnego, na terenie Kielce – z uwzględnieniem szerokiego przeglądu literatury przedmiotu – została zaprezentowana wcześniej w pracach zespołu T. Ciupy (2011a, 2011b). Problematykę dotyczącą stanu i użytkowania wód powierzchniowych w Kielcach przedstawiono w publikacjach T. Biernata *et al.* (2004a, 2008), T. Ciupy (2009, Ciupa *et al.* 2011), natomiast wód podziemnych: J. Prażaka (1994), J. Prażaka i K. Janeckiej-Styrz (2007) oraz innych.

Celem pracy jest zaprezentowanie aspektów dotyczących środowiska wodnego miasta Kielce ujętych w aktualnym Programie Ochrony Środowiska, z uwzględnieniem prognozy jego oddziaływania na środowisko, oraz identyfikacja i wskazanie najważniejszych problemów do rozwiązania na tym obszarze.

Metoda

Program Ochrony Środowiska miasta Kielce został opracowany z wykorzystaniem nowatorskiej metody, która zakłada dwudzielność dokumentu i obejmuje raport wskaźnikowy oraz część operacyjno-zadaniową (rys. 1).



Rys. 1. Struktura aktualnego Programu Ochrony Środowiska miasta Kielce (w nawiasie podano liczbę zadań dotyczących środowiska wodnego)

Źródło: opracowanie własne.

Raport wskaźnikowy przyjęty jako podstawa do oceny jakości środowiska Kielce (Ciupa *et al.* 2010) może również służyć do oceny skuteczności i efektywności zarządzania środowiskiem i zrównoważonym rozwojem miasta. W za-

łożeniach metodycznych jego konstrukcję oparto na uznanej i powszechnie stosowanej w świecie klasyfikacji wskaźników zrównoważonego rozwoju, którą tworzą trzy główne grupy: presji, stanu oraz reakcji (EEA 1999, Józwiak 2002, Borys 2005, Kusterka 2005, Roo-Zielińska, Solon, Degórski 2011, Guzal-Dec 2013). Wskaźniki presji odnoszą się do różnorodnego oddziaływania na środowisko i stanowią dokumentację problemów środowiskowych. Mogą zostać ujęte w sposób ilościowy lub jakościowy. Na ich podstawie określone są wskaźniki stanu odzwierciedlające skutki aktywności człowieka (antropopresji) w obrębie poszczególnych komponentów środowiska. W dalszej kolejności jednostki organizacyjne miasta podejmują decyzje i działania, które zmierzają do poprawy istniejącego stanu lub przeciwdziałają dalszej degradacji środowiska – formułując wskaźniki reakcji. *Raport wskaźnikowy* opracowany dla Kielc z wykorzystaniem technik GIS zawiera propozycję różnorodnych mierników (99), pełniąc jednocześnie funkcję barometru stanu środowiska, w tym wodnego (18).

Część operacyjno-zadaniową Programu tworzy siedem obszarowych planów ochrony i zrównoważonego rozwoju (rys. 1). Plan wodny związany z użytkowaniem i ochroną wód składa się z 39 zadań i obejmuje gospodarowanie wodami opadowymi i zasobami wody pitnej, a także ochronę wód powierzchniowych i podziemnych oraz obszarów wodno-błotnych. Z przedstawionej analizy wynika, że w Programie zapisano 229 zadań, w tym 57 odnoszących się do środowiska wód powierzchniowych i podziemnych oraz gospodarki wodnej. Wyodrębnione zadania, wchodzące w skład poszczególnych planów częściowych, zostały poddane ocenie w celu identyfikacji potencjalnych oddziaływań na komponenty środowiska (powietrze i warunki aerosanitarne, wody, bioróżnorodność, florę i faunę, powierzchnię ziemi i glebę, krajobraz, ludzi, dziedzictwo kulturowe, w tym zabytki) według zasad określonych w Prognozie oddziaływania na środowisko Programu Ochrony Środowiska miasta Kielce (Fogel *et al.* 2011). Identyfikacja i ocena potencjalnych czynników wpływających na ww. składowe środowiskowe, ujętych w części zadaniowo-operacyjnej Programu, została przeprowadzona w myśl Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko. Zastosowano tu dwa kryteria oceny: charakter i siłę prawdopodobnych oddziaływań na to środowisko (brak oddziaływania, występuje słabe, znaczące pozytywne lub znaczące negatywne) oraz czas i sposób reakcji na bodziec (bepośrednie lub pośrednie). Wyniki analizy ww. zadań zawartych w Programie ujęto w macierzach skutków środowiskowych, a w niniejszej pracy ukazano ich syntetyczną charakterystykę w postaci wykresów strukturalnych (rys. 3, 4).

W świetle przeprowadzonej analizy dokonano identyfikacji najważniejszych i najpilniejszych problemów do rozwiązania. W tym celu utworzono trzy grupy problemów środowiskowych, kierując się hierarchią ważności i pilności ich roz-

wiązania oraz realizacji, tj.: najważniejsze i najpilniejsze (A), ważne, ale jednocześnie mniej pilne (B) oraz ważne, ale najmniej pilne (C).

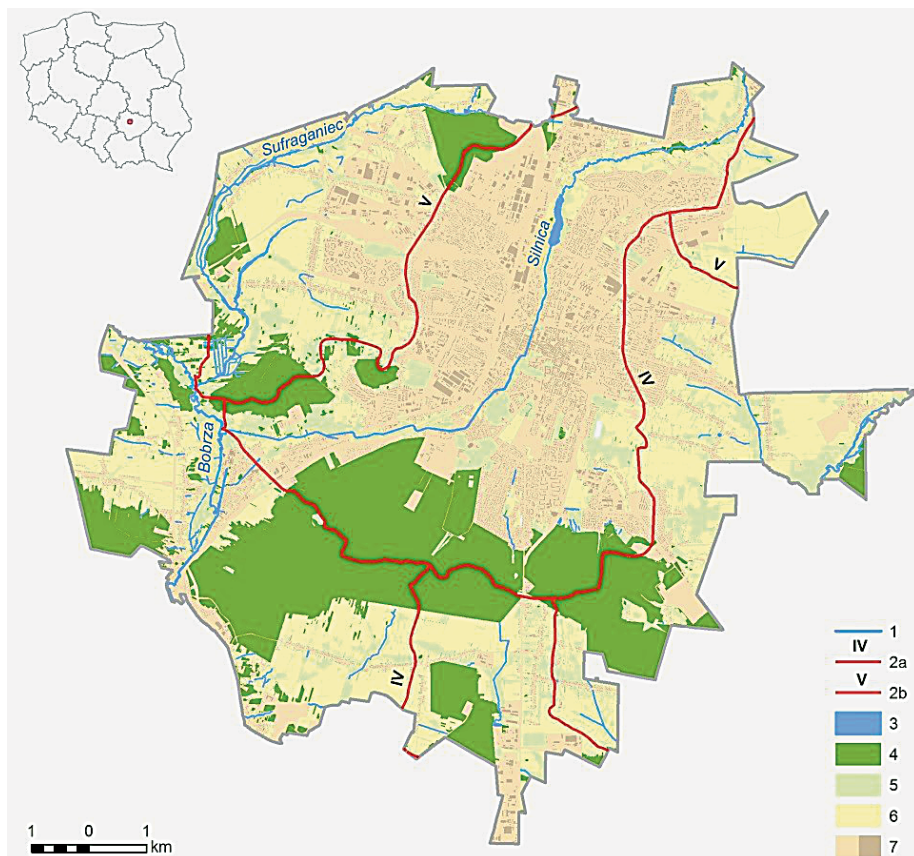
Teren badań

Kielce o powierzchni 109 km², położone w środkowej części województwa świętokrzyskiego, w dniu 31 grudnia 2015 r. zamieszkiwało 191 tys. osób (GUS 2016), co w rankingu miast polskich lokowało je na 17. pozycji. Zatem średnia gęstość zaludnienia wynosiła 1752 osoby/km². Dynamikę zachodzących procesów urbanizacyjnych w cyklu wieloletnim, a zatem i środowiskowych, odzwierciedlają w pewnym stopniu zmiany liczby mieszkańców miasta. W 1950 r. Kielce zamieszkiwało 63 tys. osób, a w 1964 r. – już 100 tys. Największy przyrost liczby mieszkańców, a zatem także infrastruktury komunalnej i mieszkaniowej, nastąpił od połowy lat 70. aż do 1992 r. – od 150 tys. do 214 tys. osób. Od tego roku notuje się systematyczne zmniejszanie stałej liczby mieszkańców miasta. Od połowy XIX w. do dzisiaj funkcja Kielc jako ośrodka miejskiego ulegała zmianom. Początkowo rozwój miasta następował dzięki funkcjonowaniu Staropolskiego Zagłębia Przemysłowego, a następnie Centralnego Okręgu Przemysłowego. Funkcja ta była dominująca do końca lat 80. XX w., tj. do momentu zapoczątkowania zmian ustrojowych, a w konsekwencji restrukturyzacji – zmiany profilu produkcyjnego, a w wielu przypadkach upadłości przedsiębiorstw przemysłowych. Od tego czasu obserwuje się proces kształtowania nowych funkcji miasta z dominującą handlową, a w dalszej kolejności przedsiębiorstw z branży budownictwa oraz przetwórstwa przemysłowego.

Współcześnie bardzo istotne znaczenie dla rozwoju miasta ma dynamicznie rozwijające się szkolnictwo wyższe. Kielce stają się coraz większym ośrodkiem akademickim i kulturalnym. W kieleckich uczelniach kształciło się w 2015 r. 33,6 tys. studentów (GUS 2016), co stanowiło aż 17,6% stałych mieszkańców miasta. Rysunek 2 przedstawia położenie miasta oraz zagospodarowanie jego terenu.

Zmiany w strukturze gospodarowania na terenie Kielc mają swoje bezpośrednie odzwierciedlenie w kształtowaniu zagrożeń środowiska przyrodniczego, a następnie również polityki ekologicznej.

Kielce położone są w dorzeczu Nidy, w dwóch zlewniach IV rzędu, tj. rzeki Bobrzy i Lubrzanki, które płyną na obrzeżach miasta. Główną rzeką przepływającą przez centrum Kielc jest Silnica o długości na terenie miasta ok. 17,0 km i spadku 7,3‰ – charakterystycznym dla rzek górskich. W km 8,3 jej biegu znajduje się zbiornik wodny – Zalew Kielecki. Poniżej rzeka ta płynie korytem uregulowanym i umocnionym betonowymi płytami. Z kolei zachodnią część miasta, z terenami o zabudowie luźnej i wkraczającej wysokiej, odwadnia rzeka Sufraganiec (Biernat *et al.* 2004).



Rys. 2. Położenie miasta Kielce i zagospodarowanie terenu. 1 - ciek; 2 - dział wodny, a - IV rzędu, b - V rzędu; 3 - wody stojące; 4 - lasy; 5 - łąki i tereny zielone; 6 - grunty orne; 7 - grunty antropogeniczne

Źródło: jak w rys. 1.

Z hydrogeologicznego punktu widzenia Kielce spośród miast o podobnej wielkości wyróżniają się tym, że pod ich powierzchnią terenu znajdują się dwa szczelinowo-krasowe zbiorniki wód podziemnych wieku dewońskiego (GZWP 417 oraz GZWP 418). Pierwszy z nich, położony pod centrum miasta, eksploatowany jest kilkunastoma ujęciami i zaopatruje w wodę ponad połowę jego mieszkańców (Prażak, Janecka-Styrcz 2007).

Interakcja człowiek – środowisko wodne

Interakcja między człowiekiem a środowiskiem wodnym w Kielcach ma szczególne znaczenie w kształtowaniu zrównoważonego rozwoju miasta i zapewnienia bezpieczeństwa jego mieszkańcom. Wynika to z uwarunkowań

przyrodniczych w mieście i sposobów jego zagospodarowania, w tym środowiska wodnego. Istotność problematyki hydrologicznej i hydrogeologicznej znalazła odzwierciedlenie w licznych publikacjach naukowych cytowanych we wstępie oraz w ekspertyzach, wdrożeniach lub dokumentacjach planistycznych (np. Prażak 1994, Ciupa 1998–2006, Ciupa, Wójcik 2003, Biernat *et al.* 2007, Woźniak *et al.* 2010, Ciupa *et al.* 2011a, 2012). Tak dobre rozpoznanie stanu ilościowego i jakościowego środowiska wód powierzchniowych i podziemnych oraz gospodarki wodnej umożliwiło dokonanie precyzyjnego i trafnego sformułowania potrzeb w tym zakresie, określonych w formie 57 zadań ujętych we wszystkich planach analizowanego Programu. Czynniki presji, stan środowiska wodnego oraz wynikające z nich cele środowiskowe pogrupowano tematycznie i zestawiono w tabeli 1.

Analiza potencjalnego oddziaływania realizacji założonych zadań zapisanych w Programie Ochrony Środowiska wykazała w znacznej mierze znaczący pozytywny ich wpływ na różne komponenty środowiska, a przede wszystkim na wody (82,5%) oraz powierzchnię ziemi i glebę (35,1%). Zaproponowane działania prewencyjne mogą mieć jednocześnie znaczący pozytywny i negatywny wpływ na bioróżnorodność, florę i faunę (rys. 2). Dlatego też podjęcie prac powinno być każdorazowo poprzedzone szczegółową inwentaryzacją przyrodniczą. Ponieważ działania te podlegać będą w większości ocenie oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięć, zakres informacji uwzględnianych w tej procedurze oraz ewentualne działania kompensacyjne każdorazowo są określane przez właściwe organy samorządu. Według aktualnej oceny realizacja niektórych, pojedynczych zadań może wywierać znaczący negatywny wpływ również na powierzchnię ziemi i glebę, a także krajobraz i wody (np. naruszenie stosunków wodnych w strefie oddziaływania wykopów i tuneli). Przewidywane działania inwestycyjne są oparte na założeniu, że będą realizowane z uwzględnieniem uwarunkowań przyrodniczych lub wręcz zmierzać do ich polepszenia. Instrumentem znacznie ułatwiającym taką ich realizację jest Miejski System Informacji Przestrzennej.

Zaproponowane zadania dotyczące oddziaływań wód powierzchniowych i podziemnych będą miały głównie charakter bezpośredni (57,9% zadań w planie wodnym). Oddziaływania tego typu nie zostały zidentyfikowane tylko w odniesieniu do komponentów: dziedzictwo kulturowe oraz dobra materialne (rys. 3). Na pozostałe rozpatrywane komponenty środowiska oddziaływania te są przeważnie pośrednie i długofalowe (od 10,5% do 42,1%), przez co możliwy ich wpływ jest trudny do precyzyjnego zidentyfikowania i oszacowania.

Analiza celów szczegółowych Programu dotyczących problematyki środowiska wodnego w układzie presja → stan → reakcja umożliwiła ich wyodrębnienie i zidentyfikowanie, a następnie zhierarchizowanie zadań priorytetowych do rozwiązania.

Tabela 1

Wykaz czynników antropopresji, analiza stanu środowiska wodnego i zestawienie celów środowiskowych w odniesieniu do wód powierzchniowych i podziemnych miasta Kielce

Presja	Stan	Reakcja (cele środowiskowe)
1	2	3
Wzrost powierzchni uszczelnionych (dachy, drogi itp.)	Nagle pojawianie się nadmiaru wód spływu powierzchniowego, zwłaszcza na drogach i ich skrzyżowaniach	Ochrona przed skutkami intensywnych opadów
Duża dynamika przepływów i znaczne prędkości płynięcia w uregulowanych korytach rzecznych	Nienaturalnie krótki czas koncentracji fal powodziowych rzek (ok. 1 godz.) przepływających przez centrum miasta – powoduje zagrożenie powodziowe i ogranicza możliwość reakcji służb kryzysowych w ochronie życia i mienia mieszkańców miasta; zniszczone umocnienia brzegowe i infrastruktura hydrotechniczna	Utrzymywanie właściwych przepływów wód w ciekach
Zasypywanie i przegradzanie den dolin; wkarczanie zabudowy na tereny zalewowe	Uszczuplona powierzchnia terenów dolin oraz wzrost zagrożenia powodziowego dla życia i mienia ludności	Lokalizowanie zabudowy w sposób minimalizujący narażenie na powódź i zmianę stosunków wodnych
Istnienie licznych mostów i kładek	Niewystarczająca przepustowość wielu obiektów hydrotechnicznych wywołujących podpiętrzenia	Utrzymywanie obiektów w dobrym stanie i budowa nowych urządzeń wodnych
Eksploatacja ujęć wód podziemnych w Białogonie oraz odwadnianie kopalni Sitkówka-Nowiny	Obniżenie poziomu zwierciadła wód; wytworzenie się rozległych lejów depresyjnych; zanik źródeł, niewielkich zbiorników wodnych, podmokłości i torfowisk; okresowość przepływów w mniejszych ciekach	Zachowanie naturalnych siedlisk wodno-błotnych
Likwidacja stacjonarnego monitoringu wód powierzchniowych	Brak hydrologicznej osłony przeciwpowodziowej	Monitoring oraz mapa zagrożeń

Tabela 1 cd.

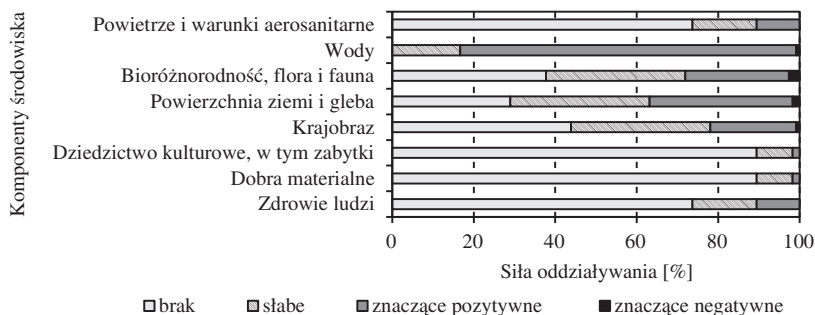
1	2	3
<p>Zrzuty ścieków opadowych oraz „nielegalnych”</p> <p>Nienaturalnie wysoka dostawa substancji biogenicznych oraz zanieczyszczeń bakteriologicznych do cieków i wód stojących (eutrofizacja)</p> <p>Wzrost zanieczyszczeń komunikacyjnych</p> <p>Znaczne zanieczyszczenie wód powierzchniowych związane z zimowym utrzymaniem dróg</p> <p>Rozwój zabudowy jednorodzinnej na obrzeżach miasta</p> <p>Powstanie placówek usługowych oraz przestrzeganie i egzekwowanie warunków pozwoleń wodnoprawnych</p> <p>Lokalizacja miasta wraz z infrastrukturą techniczną bezpośrednio nad GZWP, w dużej części na gruntach o małej odporności na migrację zanieczyszczeń (czas przesiąkania 25 lat)</p>	<p>Niska jakość wód powierzchniowych (zakwity glonów, nadmierny wzrost roślinności wodnej, ograniczenia w użytkowaniu wód np. do celów rekreacyjnych)</p> <p>Niewystarczająca liczba oczyszczalni wód deszczowych i roztopowych</p> <p>Ponadnormatywna koncentracja chlorków i sodu w wodach spływu powierzchniowego i rzecznych w sezonie zimowym</p> <p>Nieobjęcie części miasta zasięgiem kanalizacji sanitarnej; niewystarczająca liczba domowych oczyszczalni</p> <p>Wprowadzanie do kanalizacji ścieków zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego; niepełne przestrzelenie rozpoznanie zrzutów do wód płynących</p> <p>Zagrożenie wód podziemnych związane z istnieniem uciążliwych inwestycji (stacje paliw, składowiska) w strefie braku lub połowicznej izolacji podłoża;</p> <p>powaszczone zanieczyszczenie pierwszego poziomu wód gruntowych: niska jakość wód gruntowych (przekroczenia w zakresie azotanów, manganu, a także obecność bakterii z grupy Coli)</p>	<p>Zmniejszenie obciążenia środowiska nieoczyszczonymi ściekami oraz ograniczenie ładunków substancji niebezpiecznych</p>

Zwiększenie skuteczności ochrony zasobów wód podziemnych, zwłaszcza GZWP, przed ich ilościową i jakościową degradacją na skutek nadmiernej eksploatacji oraz przenikania do warstw wodonośnych zanieczyszczeń z powierzchni ziemi, w tym z odpadów komunalnych

Tabela 1 cd.

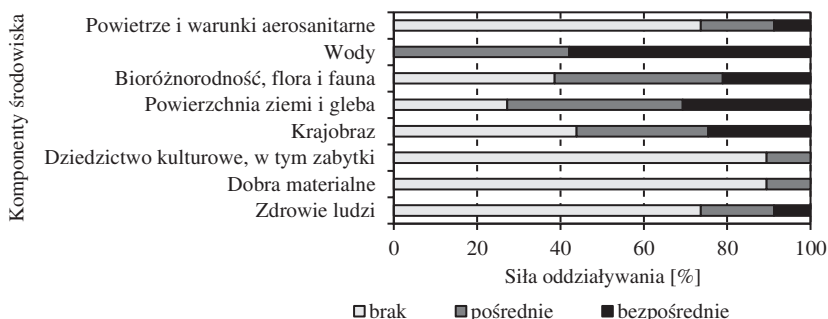
1	1	3
Niejednolite rozpoznanie GZWP	Brak wyznaczonych obszarów najwyższej ochrony (ONO) i wysokiej ochrony (OWO) w GZWP418	
Nadmierna eksploatacja wód podziemnych GZWP417	Ucieczka wód rzecznych spowodowana lejami depresyjnymi: zmniejszenie przepływów u ujścia Silnicy	
Gromadzenie się zanieczyszczeń w zagłębieniach terenu	Pionowe przemieszczanie zanieczyszczeń wraz z infiltrującą wodą	
Wzrastający udział dróg w kształtowaniu odpływu powierzchniowego oraz duża gęstość antropogenicznego drenażu, często o niewystarczających parametrach	Koncentracja spływu powierzchniowego wzdłuż dróg oraz przeciążenie i niewydolność systemu odwodnienia powierzchniowego	Uporządkowanie gospodarki wodami opadowymi i ochrona wód powierzchniowych
Niska świadomość społeczeństwa w zakresie ochrony środowiska wodnego	Edukacja, głównie dzieci i młodzieży, w zakresie racjonalnego wykorzystania zasobów wodnych i odpowiedniego gospodarowania ściekami	Zwiększenie roli edukacji ekologicznej

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 3. Charakter i siła prawdopodobnych oddziaływań na środowisko zadań dotyczących wód powierzchniowych i podziemnych ujętych we wszystkich planach Programu Ochrony Środowiska miasta Kielce

Źródło: jak w rys. 1.



Rys. 4. Rodzaje oddziaływań na środowisko zadań dotyczących wód powierzchniowych i podziemnych ujętych we wszystkich planach Programu Ochrony Środowiska dla miasta Kielce

Źródło: jak w rys. 1.

Priorytet A – zadania najważniejsze i najpilniejsze zmierzające do:

- zmniejszenia dużego obciążenia środowiska wodnego jeszcze niewystarczająco oczyszczonymi ściekami,
- ograniczenia wzrostu odpływu powierzchniowego,
- przeciwdziałania degradacji wód podziemnych w obrębie GZWP,
- reaktywacji systemu monitoringu środowiska wód powierzchniowych.

Za najważniejsze zagadnienie uznano poprawę stanu czystości wód płynących i stojących. Najbardziej zanieczyszczone wody prowadzi rzeka Chodcza, która jest w zasadzie „otwartym kanałem ściekowym” (poniżej granicy Chęcińsko-Kieleckiego Parku Krajobrazowego, w strefie przemysłowej peryferyjnej części miasta). Natomiast rzeki Silnica i Sufraganiec są odbiornikami wód spływu powierzchniowego okresowo dopływających do koryt systemem kana-

lizacji burzowej (Ciupa *et al.* 2011b). Są to głównie zanieczyszczenia komunikacyjne, w tym chlorkiem sodu w sezonie zimowym. Kielce na tle obszarów sąsiednich stanowią „słoną wyspę”, co jest efektem zimowego utrzymania dróg (Ciupa 2009). O niskiej jakości wód rzecznych decydują także związki chemiczne pochodzące z nielegalnych zrzutów ścieków bytowo-gospodarczych. Powodują one przekroczenia norm stężenia: azotu azotynowego, fosforu, fosforanów, detergentów anionowych, fenoli i miana Coli. Duże koncentracje związków biogennych w wodach są tu przyczyną m.in. zakwitów glonów (np. w Zalewie Kieleckim), a także nadmiernego wzrostu roślinności wodnej w korytach i w strefie przybrzeżnej (Ciupa 2009). Okresowo w strefie plaży i przystani Zalewu Kieleckiego mają miejsce przekroczenia kilku innych wskaźników, m.in. paciorkowców kałowych (enterokoków) i bakterii z grupy Coli, w tym typu kałowego, co uniemożliwia wykorzystanie tych wód do celów rekreacyjnych. Uzasadniona jest zatem dalsza rozbudowa systemu oczyszczalni wód burzowych i kanalizacji sanitarnej (Woźniak *et al.* 2010). Aktualnie na terenie miasta funkcjonuje ponad 20 podczyszczalni wód deszczowych, a ich liczba sukcesywnie się powiększa. Odbiornikiem wody większości z nich jest rzeka Silnica (16), pozostałe to Bobrza (3) i Sufraganiec (1). Ścieki komunalne z Kielc kierowane są do dużej oczyszczalni ścieków w Sitkówce (na południe od granic miasta) oraz częściowo do oczyszczalni FABET w Dyminach (w dolinie Chodczy).

Bardzo istotnym i pilnym problemem do rozwiązania w Kielcach jest podjęcie systemowych działań zmierzających do zmniejszenia spływu powierzchniowego, a szczególnie w zlewni rzeki Silnicy przepływającej przez centrum miasta. Proces ten wywołuje przeciążenie sieci kanalizacji burzowej, podtopienia niżej położonych odcinków dróg, niszczenie poboczy i pasa drogowego, bardzo krótki czas koncentracji wysokich fal wezbraniowych i stwarzanie zagrożenia powodziowego.

Katastrofalna powódź, jaka może się zdarzyć w bliżej nieokreślonym terminie, przy obecnym stanie zagospodarowania den dolin może spowodować olbrzymie szkody materialne, ekologiczne, społeczne i inne (Ciupa 2009, Drożdżał *et al.* 2009).

Groźnym zjawiskiem obserwowanym na terenie Kielc jest zasypywanie i zabudowywanie terenów biologicznie czynnych na terasie zalewowej. Ta problematyka została zidentyfikowana również w innych miastach świata (por. Rybka, Kozłowska 2016). Takie działania powodują zmniejszenie powierzchni przekrojów poprzecznych dolin, a to z kolei w sytuacji kryzysowej zwiększa zagrożenie zalaniem. Nadmierne i ciągłe uszczelnienie podłoża powoduje dalszy wzrost powierzchni nieprzepuszczalnych (ulice, place, dachy itp. – powyżej 30%), co sprzyja formowaniu się gwałtownego spływu powierzchniowego. Efektem hydrologicznym jest szybki spływ wody systemem kanalizacji burzowej, a to wywołuje gwałtowny wzrost stanów wody w korytach rzecznych. Ponadto zabudowa terenów zalewowych den dolinnych powoduje eliminowanie obsza-

rów naturalnej retencji. Niewystarczająca przepustowość jeszcze niektórych mostów i kładek wywołuje podpiętrzanie wód wezbraniowych, a w konsekwencji prowadzi do powstawania strat w infrastrukturze hydrotechnicznej i towarzyszącej (przewody, rury z gazem, wodą itp.) (Ciupa, Biernat 2004, Ciupa 2009, Wałek 2012).

Wody podziemne położone w obrębie Kielc znajdują się pod wielokierunkową presją antropogeniczną. Przeciwdziałanie ich degradacji w obrębie GZWP powinno się odbywać w zakresie ilościowym i jakościowym. W tym pierwszym przypadku zmniejszenie głębokości i zasięgu lejów depresji wytworzonych na skutek eksploatacji ujęć wód w rejonie Białogonu i Dymin ograniczyłoby przenikanie zanieczyszczeń z powierzchni terenu, w tym z koryt rzecznych do warstw wodonośnych (Prażak, Janecka-Styrcz 2007). Obserwuje się tu okresowość przepływów w mniejszych ciekach oraz zanik naturalnych wypływów (w tym źródeł). Dużo groźniejszym zjawiskiem jest zmniejszanie się przepływu zanieczyszczonej rzeki Silnicy, która na odcinku Pakosz–Białogon traci średnio rocznie 18% wody. Zjawisko to nasila się szczególnie w latach, kiedy prowadzone jest bagrowanie koryta Silnicy, mające na celu jego udrożnienie (Ciupa 2009). Mimo dużego zagrożenia użytkowych pięter wodonośnych ujmowane wody podziemne mają jeszcze stosunkowo dobrą jakość fizykochemiczną oraz bakteriologiczną, czego dowodem jest fakt, że nie są one poddawane procesowi uzdatniania oraz dezynfekcji (Prażak 2014). Zadania określone w Programie zmierzają do dalszego utrzymania tego stanu, m.in. poprzez identyfikację obiektów stwarzających potencjalne zagrożenie zanieczyszczeniem wód podziemnych oraz likwidację szczególnie uciążliwych inwestycji.

Do zadań priorytetowych zaliczono także reaktywację lokalnego, miejskiego systemu monitoringu wód powierzchniowych w newralgicznych punktach miasta. System taki, funkcjonujący w latach 1998–2006, doprowadził do przestrzennego i czasowego rozpoznania dynamiki stanów wód, wielkości przepływu oraz ich parametrów fizykochemicznych w odniesieniu do obowiązujących norm (Ciupa 1998–2006, Ciupa, Wójcik 1998–2003). Ponowne uruchomienie monitoringu przyczyniłoby się do podejmowania przez władze miasta zobiektywizowanych i właściwie udokumentowanych decyzji o dalszej przebudowie urządzeń hydrotechnicznych (np. mostów, kładek), a także lokalizacji kolejnych oczyszczalni wód deszczowych.

Priorytety B i C obejmują zadania ważne, ale odpowiednio mniej pilne oraz najmniej pilne, zmierzające do:

- ograniczenia zaniku naturalnych siedlisk wodno-błotnych,
- zwiększenia uprawnień kompetencyjnych UM w Kielcach w zakresie kształtowania gospodarki wodnej,
- zaostrzenia warunków uzyskiwania pozwoleń wodnoprawnych,
- podejmowania kompleksowych działań proekologicznych.

Istotnym elementem w krajobrazie Kielc są tereny podmokłe, które wykształciły się powyżej przełomowych odcinków dolin Silnicy, Sufragańca, Bobrzy i Lubrzanki przez pasma górskie. Są to jednocześnie korytarze oraz węzły ekologiczne (Doliny Bialoogońskiej, przełomu rzeki Bobrzy, rejonu zbiornika wodnego w Mójczy na Lubrzance), które dają schronienie i umożliwiają migrację gatunków i osobników. Zachowanie w dobrym stanie ekologicznym siedlisk wodno-błotnych zapewni także gniazdowanie w tym miejscu wielu gatunków ptaków (aktualnie znajduje się tu jedna piąta wszystkich gatunków lęgowych Polski). Niezwykle cennym przyrodniczo fragmentem Kielc jest dolina Bobrzy w dzielnicy Pietraszki objęta ochroną prawną Natura2000 (Wilniewicz *et al.* 2009). Zaproponowane w Programie działania mają zapobiec „ładowieniu” tych terenów, polegającym na zanikaniu niewielkich zbiorników wodnych, podmokłości, łąk i torfowisk, a w wielu przypadkach prowadzić do ich renaturyzacji.

Skuteczna realizacja zadań określonych w Programie a odnoszących się do środowiska wodnego wymaga: zwiększenia uprawnień kompetencyjnych Wydziału Środowiska Urzędu Miasta w Kielcach w zakresie gospodarki wodnej i określania warunków korzystania z zasobów wodnych (z wyjątkiem zadań wynikających z przepisów prawnych określonych przez RZGW w Krakowie na podstawie ustawy Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r. wraz z późn. zm.); pełnego wykorzystywania możliwości prawnych przez władze administracyjne miasta w celu podejmowania kompleksowych działań proekologicznych, w tym ograniczania źródeł emisji zanieczyszczeń oraz zarządzania zasobami wodnymi; restrykcyjnego egzekwowania warunków uzyskiwania pozwoleń wodnoprawnych dla obiektów uciążliwych dla środowiska wodnego.

Do priorytetów zaliczono również działania zmierzające do edukacji społeczeństwa na zasadach zrównoważonego rozwoju, a problematyka ta coraz częściej jest przedmiotem publikacji (Piecuch, Piecuch 2011, Piecuch, Hewelt 2013). W prezentowanym Programie działania te polegają m.in. na propagowaniu i promocji wartości środowiska wodnego Kielc oraz proekologicznego stylu życia, realizowanych przez organizowanie prelekcji, warsztatów terenowych, tworzenie ścieżek dydaktycznych itp.

Podsumowanie

W Programie Ochrony Środowiska miasta Kielce dominujące znaczenie mają zadania związane z problematyką środowiska wodnego (25% całości), którego istnienie i funkcjonowanie wynika tu z unikalnych uwarunkowań geologicznych oraz geomorfologicznych, pozostających jednak pod wpływem antropopresji 200-tysięcznego miasta.

Zastosowana niestandardowa metodyka opracowania Programu pozwoliła na określenie interakcji człowiek – środowisko wodne w ujęciu presja → stan → reakcja i sformułowanie 57 zadań zawartych w 10 głównych celach środowiskowych – uwzględniających zasady zrównoważonego rozwoju.

Realizacja zadań dotyczących wód ujętych w Programie w świetle analiz wskaźnikowych przyniesie znaczący pozytywny wpływ proponowanych działań na środowisko, a przede wszystkim na wody płynące, stojące, podziemne oraz powierzchnię terenu, a także bioróżnorodność, florę i faunę. Szczegółowa interpretacja wykazała jednocześnie, że kilka zaproponowanych działań prewencyjnych może mieć jednak znaczący negatywny wpływ na środowisko.

W Programie określono trzy grupy zadań priorytetowych, w ujęciu hierarchicznym, wskazujące na ważność i pilność działań na rzecz ochrony wód i pozostałych komponentów środowiska oraz ograniczenia zagrożeń dla zdrowia mieszkańców miasta, a to argumentuje kolejność podejmowanych decyzji przez samorząd.

Wykazano, że brak konsekwencji w realizacji działań związanych ze środowiskiem wodnym Kielc i prezentowanych w Programie Ochrony Środowiska może skutkować nasileniem szeregu niekorzystnych zjawisk i procesów w mieście.

Bibliografia

- Biernat T., Ciupa T., Eliasiewicz R., 2007, *Atlas zasięgu obszarów zalewowych w dolinie rzeki Silnicy wodami o prawdopodobieństwie 0,5%, 1% i 10%*, Geoprojekt, Kielce.
- Biernat T., Ciupa T., Suligowski R., 2004, *Mapa hydrograficzna Polski w skali 1:50 000*, a) ark. M-34-42-A Kielce, b) ark. M-34-42-C Sitkówka-Nowiny, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.
- Biernat T., Ciupa T., Suligowski R., 2008, *Wody powierzchniowe i podziemne miasta Kielce w świetle „Mapy hydrograficznej Polski w skali 1: 50 000”*, „Problemy Ekologii Krajobrazu” nr 32, s. 297–304.
- Borys T., 2005, *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju*, Ekonomia i Środowisko, Warszawa–Białystok.
- Ciupa T., 1998–2006, *Raporty z badań hydrologicznych wód powierzchniowych w zlewni Silnicy i Sufrażańca*, Urząd Miasta, Kielce.
- Ciupa T., 2009, *Wpływ zagospodarowania terenu na odpływ i transport fluwialny w małych zlewniach na przykładzie Sufrażańca i Silnicy (Kielce)*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jana Kochanowskiego, Kielce.
- Ciupa T., Biernat T., 2004, *Zagrożenie powodziowe na terenie Kielc i wyznaczenie obszarów zalewowych*, „Konwersatorium Wiedzy o Mieście” nr 17, s. 301–312.
- Ciupa T., Biernat T., Suligowski R., 2011a, *Waloryzacja ekohydrologiczna cieków powierzchniowych: Bukowiec, Kaczeniec, Sufrażańczyk, Zagórka i Zofiówka w granicach administracyjnych miasta Kielce*, Urząd Miasta, Kielce.
- Ciupa T., Biernat T., Suligowski R., 2011b, *Identyfikacja problemów środowiska przyrodniczego miasta Kielce*, „Problemy Ekologii Krajobrazu” nr 31, s. 5–11.
- Ciupa T., Józwiak M.A., Józwiak M., Kościółek A., Kozłowski R., Prażak J., Skrobaccki Z., 2010, *Raport wskaźnikowy w zakresie zarządzania środowiskiem i zrównoważonym rozwojem miasta Kielce dla potrzeb opracowania programu ochrony środowiska przy wsparciu miejskiego systemu informacji przestrzennej (GIS)*, Kieleckie Towarzystwo Naukowe, Kielce.
- Ciupa T., Suligowski R., Biernat T., 2011, *Ocena stanu dna doliny rzeki Chodczy (Kielce) i propozycje działań w celu jego poprawy*, „Problemy Ekologii Krajobrazu” nr 31, s. 33–42.

- Ciupa T., Suligowski R., Biernat T., 2012, *Stan, zagrożenia i ochrona małych cieków na obszarze miasta Kielce*, [w:] *Gospodarowanie wodą w warunkach zmieniającego się środowiska*, red. W. Marszelewski, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń. Monografie Komisji Hydrologicznej PTG 1, s. 63–74.
- Ciupa T., Wójcik I., 1998–2003, *Badania jakości wód powierzchniowych w zlewni Silnicy i Sufragańca*. Raporty z badań, Urząd Miasta, Kielce.
- Drożdżał E., Grabowski M., Kondzioła K., Olbracht J., Piórecki M., Radoń R., Rylko A., 2009, *Mapy ryzyka powodziowego – projekt pilotażowy w zlewni Silnicy*, „Gospodarka Wodna” nr 1, s. 19–29.
- EEA, 1999, *Towards a Transport and Environment Reporting Mechanism (TERM) for the EU*, part 1: Technical Report 18. European Environment Agency, Copenhagen.
- Fogel A., Biernat T., Ciupa T., Fogel P., Pawlak K., Godula E., Suligowski R., 2011, *Prognoza oddziaływania na środowisko Programu ochrony środowiska miasta Kielce*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, Urząd Miasta, Kielce.
- GUS, 2016, *Edukacja i wychowanie. Ludność*, <http://stat.gov.pl> (dostęp 12 grudnia 2016).
- Guzal-Dec D., 2013, *Operacjonalizacja modelu Presja-Stan-Reakcja w badaniu cenności ekologicznej gmin wiejskich na przykładzie województwa lubelskiego*, „Rocznik Ochrona Środowiska” nr 15, s. 2925–2941.
- Jóźwiak M., 2002, *Zintegrowane wskaźniki stanu środowiska przyrodniczego*, „Regionalny Monitoring Środowiska Przyrodniczego” nr 3, s. 25–27.
- Kusterka M., 2005, *Struktury przyczynowo-skutkowe jako podstawa opracowania systemów wskaźników zrównoważonego rozwoju*, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. Gospodarka a Środowisko” 3, s. 1–8.
- Piecuch I., Hewelt G., 2013, *Environmental education – first knowledge and then the habit of environment protection*, „Annual Set The Environment Protection (Rocznik Ochrona Środowiska)” 15, s. 136–150.
- Piecuch I., Piecuch T., 2011, *Nauczanie o środowisku – nigdy nie jest za wcześnie i nigdy nie jest za późno*, „Rocznik Ochrona Środowiska” 13, s. 711–722.
- Prażak J., 1994, *Dokumentacja hydrogeologiczna (RE) Kielce*, w tym GZWP 417 Kielce, Państwowy Instytut Geologiczny, Kielce.
- Prażak J., 2014, *Źródła wody pitnej dla Kielc – w przeszłości i obecnie*, [w:] *Woda w mieście*, red. T. Ciupa, R. Suligowski, Wydawnictwo IG UJK, Kielce. Monografie Komisji Hydrologicznej PTG, 2, s. 227–236.
- Prażak J., Janecka-Styrcz K., 2007, *Kielce*, [w:] *Wody podziemne miast wojewódzkich Polski. Informator Państwowej Służby Hydrogeologicznej*, red. Z. Nowicki, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, s. 55–70.
- Program Ochrony Środowiska miasta Kielce, 2010, Urząd Miasta, Kielce.
- Roo-Zielińska E., Solon J., Degórski M., 2011, *Wykorzystanie wskaźników ekologicznych do oceny stanu i zmian środowiska geograficznego*, [w:] *Priorytety badawcze i aplikacyjne geografii polskiej*, red. Z. Długosz, T. Rachwał, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków, s. 49–87.
- Rybka A., Kozłowska K., 2016, *Reintegracja zdegradowanych sieci wodnych w mieście*, „Rocznik Ochrony Środowiska” nr 18, s. 543–554.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, Dz.U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150.
- Ustawa z dnia 21 lipca 2001 r. – Prawo wodne, Dz.U. z 2001 r. Nr 115, poz. 1229.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, Dz.U. z 2001 r. Nr 62, poz. 627.
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Dz.U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227.
- Wałek G., 2012, *Współczesne przeobrażenia rzeźby na terenie Kielc*, „Landform Analysis” nr 19, s. 81–90.
- Wilniewicz P., Gwardjan M., Bidas M., Przybylski M., Kaczkowski Z., Cieśla M., Piwowarczyk R., Barga-Więclawska J., 2009, *Dolina Bobrzy. Natura 2000*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Woźniak R., Ziółkowski L., Ślizewski B., Szwagrzyk M., Kramarczyk M., 2010, *Koncepcja zagospodarowania wód deszczowych dla miasta Kielce*, CONECO–BCE, Kraków.