

# Spis treści

1. Informacje wstępne .....	2
2.1. Powietrze atmosferyczne.....	2
2.2. Zasoby wodne.....	6
2.3. Przyroda i tereny zieleni .....	11
2.3.1. Obszary i obiekty objęte ochroną prawną.....	11
2.3.1.1. Parki krajobrazowe .....	11
2.3.1.2. Rezerwaty przyrody .....	12
2.3.1.3. Obszary Natura 2000.....	13
2.3.1.4. Pomniki przyrody .....	14
2.3.1.5. Użytki ekologicznej.....	14
2.3.2. Tereny zieleni miejskiej.....	15
2.3.3. Obszary leśne.....	18
2.4. Powierzchnia ziemi .....	19
2.5. Surowce mineralne i wody lecznicze .....	21
2.6. Hałas .....	22
2.7. Gospodarka odpadami .....	25
2.8. Przeciwdziałanie naturalnym zagrożeniom środowiska.....	25
2.8.1. Zagrożenie powodzią.....	25
2.8.2. Zagrożenie suszą.....	25
2.8.3. Lokalne zagrożenia promieniowaniem jonizującym od radonu .....	26
2.9. Oddziaływanie pól elektromagnetycznych.....	26
2.10. Edukacja ekologiczna.....	27

## 1. Informacje wstępne

Kraków to stolica województwa małopolskiego położona nad rzeką Wisłą, u stóp północnego skraju Pogórza Karpackiego, na średniej wysokości 219 m n.p.m. Zajmuje powierzchnię 327 km<sup>2</sup>. Współrzędne geograficzne miasta to 50.060° długości geograficznej i 19.959° szerokości geograficznej. Miasto jest podzielone na 18 dzielnic. Zgodnie z podziałem Polski na mezoregiony fizyczno-geograficzne obszar województwa małopolskiego należy do pięciu podprowincji. Są to: Wyżyna Śląsko-Krakowska, Wyżyna Małopolska, Północne Podkarpacie, Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, Centralne Karpaty Zachodnie. Tereny parków spacerowo – wypoczynkowych, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w Krakowie wg Danych Regionalnych w 2008 r. wynosiły 667,2 ha. Główną oś sieci hydrograficznej w obrębie miasta Krakowa stanowi Wisła wraz z dopływami: Sanka, Rudawa, Prądnik-Białucha, Dłubnia, Suchy Jar i Kościelnicki Stok, Wilga i Serafa. Zasoby wodne miasta są potencjalnie duże, jednak tylko niewielka część wód to wody dobrej jakości. Wody stojące na terenie miasta Krakowa występują w formie zbiorników naturalnych, sztucznych, stawów i oczek wodnych. Licznie występują starorzecza, powstałe w wyniku odcięcia odcinków Wisły, również w wyniku działalności antropogenicznych. Do sztucznych zbiorników wodnych należą: Bagry, staw Płaszowski, Dąbie, zbiornik na Zakrzówku i zbiornik w Przylasku Rusieckim. Zbiorniki te pełnią funkcję rekreacyjną, często wykorzystywane są w celach wędkarskich.

Miasto Kraków liczy 754 624 mieszkańców (stan na 2008 r.). Widać też znaczący wzrost liczby ludności na obszarze gmin sąsiadujących. Dzielnice o największej liczbie ludności to: Wola Duchacka (52,5 tys.), Dębники (53,3 tys.), Mistrzejowice (54,3 tys.), Nowa Huta (58,9 tys.), Bieżanów – Prokocim (63,5 tys.), Prądnik Biały (65,7 tys.). Tereny zabudowane stanowią, ok. 30% powierzchni miasta, a tereny przemysłowe znajdujące się głównie we wschodniej jego części zajmują ok. 7,5% powierzchni. Miasto to zajmuje wysokie miejsce na liście ośrodków akademickich i naukowych. W 2008 r. w Krakowie funkcjonowały 24 uczelnie wyższe, na których studiuje ponad 210 tys. osób, w związku z tym w czasie roku akademickiego liczba ludności miasta znacząco wzrasta. To właśnie w Krakowie znajduje się najstarsza w Polsce uczelnia - Uniwersytet Jagielloński. Kraków stanowi ważny ośrodek gospodarczy. Koncentruje się w nim znaczna część przemysłu małopolski. Dominuje tu przemysł maszynowy i metalowy, elektrotechniczny, gumowy, chemiczny, farmaceutyczny, odzieżowy, energetyczny i spożywczy. Dla regionu miasto pełni także funkcje usługowe w zakresie handlu, ochrony zdrowia, nauki i sztuki.

Kraków jest znaczącym ośrodkiem turystycznym i kulturalnym. Na długiej liście zabytków znajdują się m. in. Wawel, Kościół Mariacki, Sukiennice, Barbakan, Kazimierz, liczne kamienice. W roku 1978 centrum historyczne Krakowa zostało wpisane na pierwszą listę Komitetu Światowego Dziedzictwa Naturalnego i Kulturalnego UNESCO. Co roku Kraków odwiedza przeszło 6 000 000<sup>1</sup> turystów z kraju i z zagranicy.

## 2. Stan środowiska i tendencje zmian

### 2.1. Powietrze atmosferyczne

Miasto Kraków jest drugim co do wielkości miastem pod względem powierzchni oraz liczby ludności<sup>2</sup>, fakt ten ma odzwierciedlenie iż głównym źródłem emisji jest działalność antropogeniczna. Duża koncentracja osiedli mieszkaniowych, instytucji i zakładów przemysłowych oraz zagęszczenie ulic i tras komunikacyjnych sprawiają, że emisje zanieczyszczeń z poszczególnych źródeł nakładają się. Źródła emisji zanieczyszczeń do powietrza stanowią energetyka, przemysł, transport oraz sektor komunalny (niska emisja z indywidualnych kotłowni, palenisk domowych).

#### Niska emisja

Cechą charakterystyczną „niskiej emisji” jest to, iż powodowana jest przez liczne źródła wprowadzające do powietrza niewielkie ilości zanieczyszczeń. Spora liczba emitorów jak również

<sup>1</sup> Kraków w liczbach 2008

<sup>2</sup> Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym w 2007. (GUS),

to, że wprowadzanie zanieczyszczeń następuje z kominów o niewielkiej wysokości powoduje, że zjawisko to może być bardzo uciążliwe. Zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca powstawania, a są to najczęściej obszary o zwartej zabudowie mieszkaniowej. Na terenie miasta Krakowa ponad 16 % zapotrzebowania na ciepło pochodzi ze spalania paliw stałych w indywidualnych paleniskach. W budownictwie mieszkaniowym wielorodzinnym dominuje zasilanie z systemu ciepłowniczego, z kolei w budownictwie mieszkaniowym jednorodzinym często wykorzystywany jest nieekologiczny system bazujący na spalaniu węgla (często węgla niskiej jakości a nawet odpadów).

#### Emisja komunikacyjna

Obok sektora energetycznego komunikacja samochodowa zaliczana jest do największego źródła zanieczyszczeń. Szacuje się, że zanieczyszczenia komunikacyjne mogą stanowić nawet 70% emisji zanieczyszczeń w powietrzu. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł komunikacyjnych ulega znacznym fluktuacjom w ciągu doby, wraz ze zmianami natężenia i warunków ruchu oraz warunków dyspersji zanieczyszczeń. W nocy emisja jest niska, w godzinach szczytu osiąga wartość maksymalną, podwyższone stężenia zanieczyszczeń występują w pobliżu głównych ciągów komunikacyjnych. Silniki spalinowe emitują przede wszystkim: węglowodory, acetylen, aldehydy, tlenki azotu i węgla, a także związki siarki oraz pewne ilości silnie toksycznego benzo(a)pirenu. Obok zanieczyszczeń pyłowych i gazowych związanych ze spalaniem paliw, drogi stanowią również źródło zanieczyszczeń pyłowych pochodzących ze ścierania powierzchni asfaltowych

#### Emisja z zakładów energetyki zawodowej i z procesów przemysłowych

Zakłady wprowadzające do powietrza zanieczyszczenia zobligowane są do przesyłania do Urzędu Marszałkowskiego sprawozdania o ilości i rodzaju wprowadzanych do powietrza zanieczyszczeń. Dane te przesyłane są do Głównego Urzędu Statystycznego, który określa roczną wielkość emisji z zakładów szczególnie uciążliwych. Pośród zakładów, objętych w 2008 r. sprawozdawczością za korzystanie ze środowiska, ponad dwadzieścia zakładów charakteryzowało się wielkością emisji większą od 10 000 Mg. Ze względu na dużą ilość zakładów podlegających opłacie za korzystanie ze środowiska, poniżej wymieniono zakłady o emisji większej niż 10 000 Mg/rok<sup>3</sup>:

ArcelorMittal Poland S.A.; MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ S.A.; ELEKTROCIEPŁOWNIA KRAKÓW S.A., STP ELBUD Sp. z o.o.; Warbud S.A.; Arena Comet SCS Polska Sp. z o.o.; De' Medici CO. Spółka z o.o.; Tele-Fonika Kable Handel Sp.z o.o.; PKP CARGO S.A.; Rejonowy Zarząd Infrastruktury; WAWEL S.A.; LYNKA Sp. z o.o.; R.R.DONNELLEY EUROPE SP. z o.o.; Philip Morris Polska S.A.; KRAKODLEW S.A.; ZAKŁAD WALCOWNICZY "PROFIL" S.A.; DALKIA POLSKA S.A.; ARMATURA KRAKÓW S.A.; ABC COLOREX SP. Z O.O.; Wienerberger Kraków Sp. z o. o.; Przedsiębiorstwo Materiałów Ogniotrwałych KOMEX Sp. z o.o.

Zakłady objęte statystyką Głównego Urzędu Statystycznego zlokalizowane na terenie Krakowa wytworzyły w 2008 r. 6 276 433 Mg zanieczyszczeń gazowych i 2 864 Mg pyłów. Wielkość emisji zanieczyszczeń gazowych w latach 2005-2007 wzrastała, dopiero w 2008 r. zanotowano spadek emisji. W przypadku zanieczyszczeń pyłowych w latach 2005 do 2008 nastąpiło zmniejszenie ilości emitowanych pyłów. W poniższych tabelach przedstawiono tendencje zmian emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych (według danych GUS) w latach 2004-2008.

<sup>3</sup>Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego. Pismo z dnia 24 września 2009 r. o sygnaturze BF.III.0724-531/09.

Tabela 1: Emisja zanieczyszczeń gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych

Miasto Kraków	Emisja zanieczyszczeń gazowych w Mg/rok					
	Ogółem	W tym				
		Niezorganizowana	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>
2004	4 510 245	24 572	15 897	8 854	48 071	4 435 635
2005	5 295 579	18 333	16 020	9 149	38 163	5 230 680
2006	6 911 703	24 365	15 892	9 009	45 354	6 839 708
2007	6 990 249	24 801	16 514	7 975	39 941	6 924 142
2008	6 276 433	20 756	9 026	6 747	34 040	6 225 006

Źródło: Bank danych Głównego Urzędu Statystycznego.

Tabela 2: Emisja zanieczyszczeń pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych

Miasto Kraków	Emisja zanieczyszczeń pyłowych w Mg/rok					
	Razem	W tym				
		Niezorganizowana	Ze spalania paliw	Cementowo-wapiennicze i materiały ogniotrwale	Krzemowe	Węglowo-grafitowe sadza
2004	5 681	672	2 592	226	27	56
2005	4 381	552	1 924	186	19	54
2006	4 585	544	1 579	316	17	60
2007	3 625	476	1 061	170	3	63
2008	2 864	432	626	0	3	48

Źródło: Bank danych Głównego Urzędu Statystycznego.

### **Ocena jakości powietrza dla miasta Krakowa**

Monitoring stężenia zanieczyszczeń w powietrzu na terenie Miasta Krakowa wykonywany jest na podstawie pomiarów prowadzonych w wojewódzkiej sieci monitoringu powietrza, w skład której wchodzi: automatyczne stacje pomiarów jakości powietrza, stacje manualne, stacja mobilna oraz punkty pomiaru zanieczyszczenia powietrza metodą pasywną. Na podstawie wyników z pomiarów stężeń zanieczyszczeń przeprowadzonych w 2008 roku, które wykazały przekroczenia poziomów kryterialnych pyłu, dwutlenku azotu i benzo(a)pirenu aglomeracja krakowska została zaliczona do KLASY C. Podstawą klasyfikacji ogólnej jest przyjęcie najmniej korzystnej klasy uzyskanej w klasyfikacji wg zanieczyszczeń. Klasyfikacja stref dokonywana na podstawie przeprowadzanych ocen poziomów substancji w powietrzu daje podstawę do zaplanowania działań na rzecz poprawy jakości powietrza w strefach, w których są przekraczane wartości kryterialne. Narzędziem pomocnym w osiągnięciu tego celu jest program ochrony powietrza. Na podstawie klasyfikacji aglomeracji krakowskiej do strefy C, stwierdzono potrzebę opracowania programu ochrony powietrza dla Miasta Krakowa.

#### **Tendencje zmian<sup>4</sup>**

W czasie obowiązywania programu ochrony środowiska na lata 2004-2007, klasyfikacja aglomeracji krakowskiej pozostawała bez zmian. Przekroczenia wykazywały niezmiennie pył i dwutlenek azotu. W 2006 roku przekroczenia zanotowano także dla dwutlenku siarki. Pozostałe wskaźniki były na niskim poziomie (klasa A), jedynie w 2005 r. i 2006 r. odnotowano nieznaczny

<sup>4</sup>Ocena poziomów substancji w powietrzu województwa małopolskiego za: 2004, 2005, 2006, 2007 i 2008.

wzrost benzenu (klasa B).

W roku 2007 po raz pierwszy przeprowadzono klasyfikację w rozszerzonym zakresie, obejmując dodatkowe wskaźniki zanieczyszczenia powietrza: arsen, nikiel, kadm i benzo(a)piren, z których tylko ten ostatni przekraczał zarówno w roku 2007 jak i 2008 wartości dopuszczalne i podlegał pod klasę C. Poniżej podano wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń oraz klasę ogólną dla strefy, uzyskaną w ocenach rocznych w latach 2004-2008 wykonywanych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych dla ochrony zdrowia.

Tabela 3: Wynikowe klasy strefy dla poszczególnych zanieczyszczeń oraz klasa ogólna dla aglomeracji krakowskiej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych dla ochrony zdrowia

Kraków	Klasa wynikowa							Arsen	Kadm	Nikiel	Benzo(a)piren	Klasa ogólna
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM1	Pb	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	O <sub>3</sub>					
2004	A	C	C	A	A	A	A					C
2005	A	C	C	A	B	A	A					C
2006	C	C	C	A	B	A	A					C
2007	A	C	C	A	A	A	A	A	A	A	C	C
2008	A	C	C	A	A	A	A	A	A	A	C	C

Źródło: Oceny bieżące, WIOŚ Kraków.

Poniżej przedstawiono zmiany wielkości emisji zanieczyszczeń, ze względu na które aglomeracja krakowska kwalifikowała się do klasy C.

#### Dwutlenek siarki

Zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem siarki w Krakowie od kilku lat utrzymuje się na niskim poziomie. Jedynie w 2006 r. pomiary SO<sub>2</sub> wykonane w stacji przy ul. Prądnickiej (przez 6 dni stężenie dwutlenku siarki) przekroczyły wartość 125 [µg/m<sup>3</sup>]. W latach 2005 - 2008 zmalało stężenie średnioroczne SO<sub>2</sub> natomiast wzrosła częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego stężeń 24-godzinnych.

#### Dwutlenek azotu

Od 2005 roku pomiary NO<sub>2</sub> wykonane w stacji pomiarowej przy Al. Krasińskiego wykazują przekroczenie dopuszczalnego poziomu średniorocznego zwiększonego o margines tolerancji. W latach 2005-2006 stężenie NO<sub>2</sub> utrzymywało się na stałym poziomie, w 2007-2008 r. zanotowano wzrost stężenia średniorocznego NO<sub>2</sub>. Natomiast częstość przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężeń 1-godzinnych NO<sub>2</sub> od roku 2005 do roku 2008 znacznie zmalała.

Tabela 4: Wartości stężeń średniorocznych NO<sub>2</sub>

Stanowisko pomiarowe Al. Krasińskiego	Średnia roczna [µg/m <sup>3</sup> ]
2005	63
2006	66
2007	61
2008	65

Źródło: Ocena jakości powietrza na terenie województwa małopolskiego; WIOŚ.

#### Pył zawieszony PM10

Pomiary pyłu zawieszonego PM10 w 2007 r. przekroczyły wartości dopuszczalne PM10 - stężenia 24-godzinne oraz stężenia średnioroczne w trzech stacjach pomiarowych zlokalizowanych

przy ul. Prądniczej, ul. Bulwarowej i Al. Krasieńskiego.

Tabela 5: Wartości stężeń średniorocznych pyłu

Pył PM10	Jednostka	2005	2006	2007	2008
ul. Prądnicza	[ug/m <sup>3</sup> ]	55	64	52	50
ul. Bulwarowa		60	77	59	60
Al. Krasieńskiego		86	96	80	81

Źródło: Ocena jakości powietrza na terenie województwa małopolskiego; WIOŚ.

W latach 2005-2006 nastąpiło zmniejszenie częstości przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężeń 24-godzinnych natomiast wzrosło stężenie pyłu zawieszonego. W latach 2006-2007 emisja pyłu zawieszonego oraz częstości przekroczeń poziomu dopuszczalnego stężeń 24-godzinnych wzrosły. Przekroczenia średniodobowej wartości normatywnej pyłu zawieszonego PM10 występują głównie w sezonie grzewczym. Jednakże nieznaczna różnica pomiędzy poziomem stężeń pyłu w sezonie grzewczym a stężeniem w sezonie pozagrzewczym wskazuje, że źródłem zanieczyszczenia pyłem są nie tylko procesy spalania paliw do celów grzewczych, ale również transport samochodowy i emisja wtórna (pylenie z podłoża).

### **Benzo(a)piren**

Przekroczenia poziomu docelowego poziomu zanieczyszczenia powietrza benzenem zanotowano w dwóch stacjach pomiarowych przy ul. Prądniczej i ul. Bulwarowej.

Tabela 6: Wyniki pomiarów wskaźnikowych benzo(a)pirenu

Stanowisko pomiarowe	Średnia roczna [ng/m <sup>3</sup> ]	
	2007	2008
ul. Bulwarowej	13	6,3
ul. Prądniczej	27	6,9

Źródło: Ocena jakości powietrza na terenie województwa małopolskiego w 2007 roku; WIOŚ.

Przyczyną przekroczeń była emisja z indywidualnego ogrzewania budynków, niska emisja oraz emisja z pobliskich zakładów przemysłowych i elektrowni. We wszystkich punktach wystąpiły wyższe stężenia w sezonie grzewczym niż w pozagrzewczym.

## **2.2. Zasoby wodne**

### **Wody płynące**

Główną oś sieci hydrograficznej w obrębie miasta Kraków stanowi Wisła wraz z dopływami: Sanka, Rudawa, Prądnik-Białucha, Dłubnia, Suchy Jar i Kościelnicki Stok, Wilga i Serafa (przy ujściu łącząca się z Drwiną Długą).

Wisła jest rzeką tranzytową, na terenie Krakowa jej długość wynosi 36,6 km, od km 66+400 przy stopniu wodnym „Kościuszek” do km 103+000 przy ujściu potoku Kościelnickiego. Wody Wisły wykorzystywane są do celów komunalnych, przemysłowych, energetyki, żeglugi, a także do celów rekreacyjno - sportowych. Wisła przepływa przez Kraków z zachodu na wschód dzieląc Miasto na dwie części: północną, leżącą na lewym brzegu, o powierzchni 192,4 km<sup>2</sup> i południową, leżącą na prawym brzegu, o powierzchni 129,8 km<sup>2</sup>. Przez teren Krakowa przebiega droga wodna o znaczeniu regionalnym zakwalifikowana do klasy III, w skład której wchodzi trzy stopnie wodne: „Dąbie”, „Przewóz”, „Kościuszek”. Wraz z budową stopnia "Dąbie" utworzono system studni odwadniających, tzw. „bariera odwadniająca Miasto Kraków”, której zadaniem jest utrzymywanie zwierciadła wody podziemnej na terenie Miasta na poziomie niezagrażającym zabudowie. Wody Wisły dopływające do Krakowa są w znacznym stopniu zanieczyszczone, głównie przez substancje

mineralne z zasolonych wód kopalnianych z górnośląskich kopalni węgla kamiennego. Na terenie miasta najistotniejszym źródłem zanieczyszczenia rzeki Wisły jest gospodarka komunalna.

Rzeka Sanka jest lewobrzeżnym dopływem Wisły. Stanowi ona jedno ze źródeł wody dla celów komunalnych miasta Krakowa. Jakość wód rzeki mieści się w klasie III.

Rzeka Rudawa stanowi jedno ze źródeł zaopatrzenia miasta Krakowa w wodę pitną. Jest ona lewobrzeżnym dopływem Wisły, w obrębie miasta przepływa na długości 5,1 km. Rudawa prowadzi wody III klasy czystości.

Rzeka Prądnik, w dolnym biegu zwana Białuchą, przepływa przez Kraków na długości 8,7 km. Obecnie jakość wód rzeki zaliczana jest do IV klasy jakości.

Rzeka Dłubnia jest trzecim pod względem wielkości, lewym dopływem Wisły w obrębie Krakowa. Długość rzeki na obszarze miasta wynosi 8,5 km. Rzeka stanowi jedno ze źródeł wody używanej do celów komunalnych. Obecnie wody rzeki zakwalifikowano do niskiej IV klasy jakości.

Kanał Suchy Jar oraz Kościelnicki Stok są lewobrzeżnymi dopływami Wisły. Od 2000 roku nie prowadzono badań jakości wód tych cieków. Kanał Suchy Jar jest odbiornikiem oczyszczonych ścieków komunalnych z miasta Krakowa (dzielnicy Nowa Huta).

Rzeka Wilga stanowi jeden z większych prawobrzeżnych dopływów Wisły w obrębie miasta. Długość Wilgi w granicach Krakowa wynosi około 8 km. Klasę czystości wód określono w 2006 roku jako IV.

Rzeka Serafa stanowi prawobrzeżny dopływ Wisły, wypływa niej w pobliżu miejscowości Wieliczka. Długość rzeki wynosi 12,7 km. Serafa prowadzi wody V klasy czystości.

Kiepska jakość wód płynących sprawia iż bardzo ważną dla miasta Krakowa jest oddalona o 20 km od miasta rzeka Raba. Łączne zasoby dyspozycyjne wód dla miasta Krakowa szacowane są na 32,3 m<sup>3</sup>/s.

Tabela 7: Jakość wód płynących w obrębie miasta Krakowa w latach 2004-2008

Rzeka	Punkt pomiarowo - kontrolny			Jakość				
	Nr na mapie	Nazwa	km	2004	2005	2006	2007	2008
Wisła	3	Powyżej Krakowa	66,4	IV	IV	IV	IV	IV
	4	Grabie	96,4	nb.	nb.	nb.	V	V
Sanka	12	Powyżej ujęcia	2,7	III	III	III	IV	III
Rudawa	13	Kraków, ujęcie	0,1	IV	III	III	III	IV
Prądnik-Białucha	14	Kraków, ujęcie	0,1	III	IV	III	IV	bd.
Dłubnia	15	Nowa Huta	0,5	III	IV	III	IV	IV
Wilga		Kraków, ujęcie	0,5	V	V	IV	nb.	bd.
Serafa	16	Duża Grobla	1,0	V	V	V	V	bd.

Źródło: Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie; nb. - nie badano; bd. - brak danych

Trend zmian jakości wód płynących w obrębie miasta jest stosunkowo stały – jakość wód nie ulegała pogorszeniu. Wyjątkiem jest rzeka Rudawa, której klasa jakości pogorszyła się z III na IV. Poprawie w stosunku do roku 2007 uległy wody rzeki Sanki, których klasa jakości uległa poprawie z IV na III klasę.

### Zbiorniki wodne

Zbiornik Dobczycki to zbiornik zaporowy (zbiornik retencyjny) położony w województwie małopolskim pomiędzy Myślenicami a Dobczycami, utworzony w 1986 roku poprzez spiętrzenie wód Raby przez zapórę wysokości 30 m i długości 617 m. Powierzchnia zbiornika wynosi ok 10,7 km<sup>2</sup>, natomiast jego całkowita pojemność wynosi 1,27 mln m<sup>3</sup>. Zbiornik Dobczycki jest głównym źródłem zaopatrzenia aglomeracji krakowskiej w wodę pitną. Wody zbiornika są stosunkowo dobrej jakości, częściowo związane jest to z procesami samooczyszczania i sedymentacji w nim zachodzących.

Na rzece Dłubni w okolicy miejscowości Zesławice zlokalizowany jest zespół dwóch zbiorników retencyjnych, które w przeszłości pełniły funkcje zapasowego – retencyjnego ujęcia wody pitnej dla Krakowa. Zbyt niska jakość wód zbiorników przesądziła o zaprzestaniu ich wykorzystania jako ujęcia awaryjnego. Aktualnie zbiorniki służą do kontrolowania stanów rzeki Dłubni.

Wody stojące na terenie miasta Krakowa występują w formie zbiorników naturalnych, sztucznych, stawów i oczek wodnych. Licznie występują starorzecza, powstałe w wyniku odcięcia odcinków Wisły, również w wyniku działalności antropogenicznych (budowa stopni wodnych). Sztuczne zbiorniki wodne powstały głównie w wyniku zalania wyrobiska po zakończonej eksploatacji kopalni, należą do nich: Bagry, staw Płaszowski, Dąbie, zbiornik na Zakrzówku i zbiornik w Przylasku Rusieckim. Zbiorniki te pełnią funkcję rekreacyjną, często wykorzystywane są w celach wędkarskich. Do urządzonych zbiorników, wykorzystywanych do celów rekreacyjno-sportowych należy Zalew Nowa Huta.

### ***Jakość wód ujmowanych dla zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia***

Ocenę wód ujmowanych dla zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia oparto o opracowanie Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie pt: "Ocena jakości wód powierzchniowych w województwie małopolskim w roku 2008".

*Tabela 8: Jakość wód ujmowanych dla zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia w latach 2004-2008*

Rzeka	Punkt pomiarowo kontrolny		Jakość				
	Nazwa	km	2004	2005	2006	2007	2008
Raba	Zbiornik Dobczycki ujęcie wieżowe (km 64,2)	pow.	A2	A2	A2	A2	A2
		3m p.pow.	A2	A2	A2	A2	A2
		poz. ujęcia	N.s	A3	A3	A3	A3
Rudawa	Podkamycze	9,0	A3	N.s	N.s	N.s	A3
Dłubnia	Kończyce	9,8	A3	A2	A3	N.s	A3
Sanka	Powyżej ujęcia	2,7	N.s	A3	N.s	N.s	A3

Źródło: Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie

N.s – nie spełnia wymogów kategorii ; A1 -wody wymagające prostego uzdatniania fizycznego, w szczególności filtracji oraz dezynfekcji; A2 - wody wymagające typowego uzdatniania fizycznego i chemicznego; A3 - wody wymagające wysokosprawnego uzdatniania fizycznego i chemicznego,

### ***Wody podziemne***

#### ***➤ Piętro czwartorzędowe***

Głównym poziom wodonośny piętra czwartorzędowego stanowi poziom plejstoceni. Występuje w kompleksie żwirowo – piaszczystym pradoliny Wisły. Charakter zwierciadła tego poziomu uzależniony jest od rodzaju utworów stanowiących jego strop. W przeważającej części zwierciadło poziomu plejstoceni posiada charakter swobodny, jedynie lokalnie występuje pod ciśnieniem. Naturalną bazę drenażu poziomu plejstoceni stanowi rzeka Wisła wraz z dopływami w dolnych odcinakach rzek: Rudawa, Białucha, Dłubnia, Potok Kościelnicki i Wilga. Zasilanie poziomu plejstoceni odbywa się poprzez infiltrację wód opadowych, infiltrację wód powierzchniowych (głównie rzeki Wisły wraz z dopływami), a także na zasadzie przesączania się wód z poziomów jurajskich.

Na terenie miasta znajduje się jeden punkt monitoringu diagnostycznego (nr 2001) wód podziemnych obejmujący czwartorzędowe piętro wodonośne (wsp. geogr: długość: 19°57'0", szerokość: 50°5'20"). Monitoring prowadzony jest przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie. Badania jakości wód przeprowadzone w roku 2007 wykazały II klasę

jakości wód tego pietra.<sup>5</sup>

➤ *Piętro trzeciorzędowe*

W obrębie pietra trzeciorzędowego wydzielono dwa główne neogeńskie poziomy wodonośne:

- Poziom mioceński o wodach słodkich porowych, występujących w warstwach grabowieckich lub chodenickich w obrębie tzw. piaskowców i piasków bogucickich. Obszary bezpośredniego zasilania wód podziemnych tego poziomu rozciągają się równoleżnikowo. Obszary te rozciągają się do Rajska - Kosocic (szerokość 1 km) do rejonu Wieliczki – Bogucic (szerokość ok 2 km). Najbardziej korzystne warunki zasilania poziomu mioceńskiego istnieją na wychodniach piasków bogucickich.
- Drugim ważnym poziomem jest neogeński poziom gipsowy wód zmineralizowanych, z którym związane są wody lecznicze „Swoszowic” o składzie SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg, H<sub>2</sub>S.

Na terenie miasta nie prowadzi się monitoringu wód tego poziomu, najbliższy punkt monitoringu położony jest w miejscowości Niepołomice (nr 1863). Badania jakości wód przeprowadzone w roku 2007 wykazały IV klasę jakości wód tego poziomu.<sup>6</sup>

*Piętro jurajskie*

Wody pietra jurajskiego to w przeważającej części wody krasowo-szczelinowe występujące w górnourajskim poziomie wodonośnym. Wody omawianego poziomu występują w różnych typach zbiorników utworzonych w spękanych, szczelinowatych i skrasowiałych wapieniach, pociętych systemem uskoków tworzących zręby i rowy tektoniczne. Górnourajski poziom wodonośny zasilany jest z północnej powierzchni omawianego obszaru, gdzie poziom piezometrycznego zwierciadła występuje na największych wysokościach (kształtuje się na rzędnych 240-260 m npm). Zwierciadło piezometryczne omawianego poziomu kształtuje się tam na rzędnych poniżej 220 m npm. W tej części obszaru wody jurajskie zasilane są poprzez infiltrację wodami z poziomów czwartorzędowych oraz wodami z cieków powierzchniowych. Poziom ten jest eksploatowany m.in. przez źródła jurajskie.

Na terenie miasta nie prowadzi się monitoringu wód tego poziomu, najbliższy punkt monitoringu położony jest w miejscowości Wolbrom (nr 1706). Badania jakości wód przeprowadzone w roku 2007 wykazały II klasę jakości wód tego poziomu.<sup>7</sup>

W granicach administracyjnych miasta Krakowa występują trzy fragmenty głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP):

- (GZWP Nr 326) „Częstochowa (E)”

Zbiornik Częstochowa (E) to zbiornik szczelinowo-krasowo-porowy. Średnia głębokość występowania wynosi 160 m. Jest to zbiornik obszarowo duży, którego niewielki fragment położony jest w obrębie północno-zachodniej części Krakowa. Zbiornik tworzą zróżnicowane litologicznie typy wapieni jury górnej. Ze względu na swój charakter oraz brak izolacji wody łatwo ulegają zanieczyszczeniu, szczególnie ze strony gospodarki rolnej i innych powierzchniowych źródeł zanieczyszczeń. Dla zbiornika opracowano „Dokumentację określającą warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia obszarów ochronnych zbiornika wód podziemnych Częstochowa (E) – GZWP nr 326”, przyjętą zawiadomieniem Ministra Środowiska znak: DgiKGkdh-4791-4/6724/3422/09/MJ. Z dnia 7.08.2009 r.

- (GZWP Nr 450) Dolina rzeki Wisły

Dolina rzeki Wisły to czwartorzędowy główny zbiornik wód podziemnych o charakterze porowym, związany w obrębie plejstoceńskich utworów piaszczysto-żwirowych występujący w dolinie Wisły. Średnia głębokość występowania – 15 – 30 m. Zbiornik nie został objęty ochroną prawną gdyż jego zasoby nie są udokumentowane w trybie określonym ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo

<sup>5</sup>Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2007 roku

<sup>6</sup>Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2007 roku

<sup>7</sup>Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2007 roku

geologiczne i górnicze (t.j.: Dz. U. z 2005 r. Nr 228 poz. 1947 z późn. zm.).

- (GZWP Nr 451) Subzbiornik Bogucice

Subzbiornik Bogucice to zbiornik wód trzeciorzędowych o charakterze porowym. Występuje w południowo-wschodniej części Krakowa (około 18% powierzchni całego zbiornika). Głębokości ujęć korzystających z zasobów tego zbiornika wynoszą od 60 do 200 m. Zbiornik nie został objęty ochroną prawną gdyż jego zasoby nie są udokumentowane w trybie określonym ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (t.j.: Dz. U. z 2005 r. Nr 228 poz. 1947 z późn. zm.).

### **Gospodarka Wodna**

Miasto Kraków zaopatrywane jest w wodę głównie z ujęć wód powierzchniowych, w przeważającej części ze Zbiornika Dobczyckiego na rzece Rabe. Sieć wodociągowa miasta podzielona jest na strefy, które zaopatrywane są z różnych ujęć. Woda surowa czerpana z ujęć uzdatniana jest w:

- Zakładzie Uzdatniania Wody (ZUW) „Raba” ujmującym wodę ze Zbiornika Dobczyckiego, zaspokaja 55% zapotrzebowania,
- Zakładzie Uzdatniania Wody (ZUW) „Rudawa” ujmującym wodę z rzeki Rudawy – zbiornik Podkamyk, zaspokaja 19% zapotrzebowania,
- Zakładzie Uzdatniania Wody (ZUW) „Dłubnia” ujmującym wodę z rzeki Dłubni oraz ze studni głębinowych Mistrzejowice, zaspokaja 16% zapotrzebowania,
- Zakładzie Uzdatniania Wody (ZUW) „Bielany” ujmującym wodę z rzeki Sanki, zaspokaja 10% zapotrzebowania.

W roku 2008 do sieci wodociągowej wtłoczono 57 955 tys. m<sup>3</sup> wody wobec 58.623 tys. m<sup>3</sup> w 2007 roku, tj. o 1,1% mniej. Na terenie Gminy Miasta Kraków wodę rozprowadza system sieci wodociągowej o łącznej długości 1.987 km wraz z przyłączami, co oznacza przyrost w stosunku ubiegłego roku o 22 km. Największym zakładem uzdatniania wody jest ZUW Raba, który uzdatnia około 55% wody wtłoczonej do sieci. Szacuje się, że z sieci wodociągowej korzystało 98,3 % ogółu mieszkańców Krakowa<sup>8</sup>.

Od roku 2004 znacznie rozbudowano system sieci wodociągowej. W roku 2004 łączna długość sieci wodociągowej wraz z przyłączami wynosiła 1870 km, w roku 2008 wzrosła do 1987 km. W ciągu 4 lat rozbudowano sieć wodociągową o 117 km. Wzrósł także procentowy wskaźnik liczby ludności zaopatrywanej z sieci wodociągowej, w roku 2004 wynosił on 93,4 % natomiast 4 lata później już 98,3 %.

Jakość wody dostarczanej mieszkańcom Krakowa w roku 2008, dla wszystkich parametrów, spełnia wymogi nowego Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007 r., w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dziennik Ustaw nr 61, poz. 417). Jakość wody spełnia również wymagania Dyrektywy Rady Unii Europejskiej 98/83/EC z dnia 03.11.1998 r. o jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

### **Gospodarka Ściekowa**

Kanalizacja miejska Krakowa ma charakter ogólnospławny w centralnych rejonach miasta i rozdzielczy na jego obrzeżach. Ścieki miejskie odprowadzane są dwoma centralnymi systemami kanalizacji, z których jeden odprowadza ścieki do oczyszczalni w Płaszowie (Zakład Oczyszczania Ścieków „Płaszów”), a drugi do oczyszczalni „Kujawy” (Zakład Oczyszczania Ścieków „Kujawy”). Na obrzeżach miasta eksploatowanych jest 5 lokalnych zakładów oczyszczania ścieków (Bielany, Sidzina, Kostrze, Skotniki, Wadów). W roku 2008 oczyszczalnia Kujawy przyjęła 22,5 % ogółu ścieków, oczyszczalnia Płaszów 76,6 %, resztę ścieków przejęły oczyszczalnie lokalne (0,9 %).

Główne oczyszczalnie miejskie ulegają stałej modernizacji. Miasto Kraków posiada

<sup>8</sup> Raport roczny 2008 Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji S.A w Krakowie

zmodernizowaną oczyszczalnię Płaszów. W ramach inwestycji przepustowość oczyszczalni mechanicznej zwiększono do 656 tys.m<sup>3</sup>/d, natomiast oczyszczalni biologicznej do 328 tys.m<sup>3</sup>/d. Oczyszczalnia została wyposażona w nitkę przeróbki osadów ściekowych, obejmującej ich zagęszczanie, fermentację metanową, końcowe odwadnianie, oraz produkcję ciepła z biogazu. Dzięki zastosowaniu instalacji biogazowych w Oczyszczalni Ścieków Kujawy ograniczono emisję gazów cieplarnianych, zapobiega się zanieczyszczeniu gleb, wód gruntowych oraz zbiorników powierzchniowych i rzek. Planowana jest modernizacja oczyszczalni ścieków Skotniki, która polegać będzie na rozbudowie ciągu technologicznego oczyszczalni. Planuje się także inwestycje w zakresie rozwoju infrastruktury terenu Swoszowic w ramach których rozwinięta zostanie sieć kanalizacji sanitarnej i opadowej.

W 2008 roku oczyszczono 75 585 tys. m<sup>3</sup> ścieków wobec 83 431 tys. m<sup>3</sup> w 2007 roku, tj. o 9,4 % mniej. Łączna długość sieci kanalizacyjnej wraz z przyłączami na terenie obsługiwanym wynosi 1.577 km -42 km więcej w stosunku do roku ubiegłego. Szacuje się, że z sieci kanalizacyjnej korzysta 97,1 % ogółu mieszkańców Krakowa. Ilość ścieków oczyszczonych systematycznie spada, przy jednoczesnym wzroście liczby ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej co wskazuje na bardziej ekonomiczne eksploataowanie zasobów wodnych przez użytkowników.

Sieć kanalizacyjna miasta Krakowa pracuje w układzie grawitacyjnym. Rozbudowa miasta oraz wykonanie nowych odcinków kanalizacji pociąga za sobą konieczność budowy przepompowni ścieków. W 2008 roku oddano do eksploatacji 9 nowych przepompowni w związku z czym łączna ilość eksploatowanych przepompowni ścieków wzrosła do 42. W latach 2004 – 2008 długość sieci kanalizacyjnej wzrosła o 135 km.

### **2.3. Przyroda i tereny zieleni**

Kraków, położony w dolinie Wisły, charakteryzują wyjątkowe walory środowiska naturalnego i krajobrazu. Na obszarze Miasta, zlokalizowanym na skraju Jury Krakowsko-Częstochowskiej i Puszczy Niepołomickiej, znajdują się tereny o znacznie zróżnicowanym układzie topograficznym i urozmaiconym pokryciu, reprezentujące unikalne wartości przyrodnicze i krajobrazowe. Zróżnicowanie budowy geologicznej rzeźby w tych jednostkach decyduje o różnorodności przyrodniczej i krajobrazowej obszaru Miasta. Położone w obrębie Wyżyny Krakowskiej wapienne pagóry zrębowe kształtują bogaty krajobraz zachodniej części Miasta. Należy tu zrąb Sowińca, rozciągający się między doliną Wisły i doliną Rudawy, silnie urzeźbiony z występującymi malowniczymi skałami wapiennymi. Tę część Miasta charakteryzuje wysoki stopień naturalności i bogactwa przyrody. W południowym skraju Wyżyny Krakowskiej występują izolowane zręby Bramy Krakowskiej. Są to zręby Kostrza, Pychowic, Skałek Twardowskiego, Wawelu i Krzemionek. Równoleżnikowo od Bramy Krakowskiej w kierunku wschodnim rozciąga się Kotlina Sandomierska z szerokim terasowanym dnem doliny Wisły, w wysokim stopniu zabudowanym w centralnej części Miasta i otwartym w części wschodniej. Od północy Kotlinę Sandomierską zamykają szerokie garby Pasternika, Witkowic, Mistrzejowic, Krzesławic, oddzielone dolinami Prądnika, Sudolskiego Potoku, Dłubni. Od południa do doliny Wisły przylegają pagóry: Skotnicki, Koberzyński, Łagiewnicki z doliną Wilgi.

Walory przyrodnicze na terenie miasta chronione są poprzez objęcie cennych obszarów formami ochrony przyrody określonymi w art. 6 ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 (Dz. U. Nr 92, poz. 880).

#### **2.3.1. Obszary i obiekty objęte ochroną prawną<sup>9</sup>**

##### **2.3.1.1. Parki krajobrazowe<sup>10</sup>**

Obecnie na terenie miasta Krakowa znajdują się 3 parki krajobrazowe:

- **Białańsko-Tyniecki** - utworzony w 1981 roku uchwałą Nr 65 Rady Narodowej miasta

<sup>9</sup>RDOŚ Kraków

<sup>10</sup>RDOŚ Kraków <http://krakow.rdos.gov.pl/images/stories/przyroda/rejestr2009parkkraj.pdf>; Zespół Jurajskich Parków Krajobrazowych.

Krakowa z 2.12.1981 r. (Dz.u.R.N.M.K. z 31.12.1981 r. Nr 14 poz 76). Zajmuje powierzchnię 6415,5 ha, z czego na terenie Krakowa znajduje się 4235,4 ha. Park jest częścią Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych. Na terenie obiektu wyróżnić można skałki wapieni jurajskich, jaskinie, zbiorowiska fitocenozy i zoocenozy, chronione gatunki flory i fauny oraz zabytkowe zespoły klasztorne w Tyńcu i na Bielanach.

- **Tenczyński Park Krajobrazowy** – utworzony został w 1981 roku uchwałą Nr 65 Rady Narodowej miasta Krakowa z 2.12.1981 r. (Dz.u.R.N.M.K. z 31.12.1981 r. Nr 14 poz 76) oraz uchwałą Nr III/11/80 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Katowicach z 20.06.1980 r. (Dz. Urz. W.R.N. w Katowicach z 29.08.1980 r. Nr 3 poz. 16), Park zajmuje powierzchnię 13658,1 ha, na terenie Krakowa obejmuje swoim zasięgiem 470,8 ha. Obszar Parku obejmuje pasmo Grzbietu Tenczyńskiego oraz część Rowu Krzeszowickiego. Teren Parku charakteryzuje się malowniczym i urozmaiconym krajobrazem skałek wapiennych, wąwozów i jaskiń krasowych.
- **Dolinki Krakowskie** – Park założony został w roku 1981 uchwałą Nr 65 Rady Narodowej miasta Krakowa z 2.12.1981 r. (Dz.u.R.N.M.K. z 31.12.1981 r. Nr 14 poz 76) oraz uchwałą Nr III/11/80 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Katowicach z 20.06.1980 r. (Dz. Urz. W.R.N. w Katowicach z 29.08.1980 r. Nr 3 poz. 16). Teren Parku obejmuje obszar Wyżyny Olkuskiej i ciągnie się do Rowu Krzeszowickiego. Park zajmuje łączną powierzchnię 20686,1 ha z czego na terenie miasta Krakowa zajmuje 47,4 ha. Teren poprzecinany jest potokami i licznymi dolinami z formami rzeźby krasowej.

Tabela 9: Parki krajobrazowe na terenie miasta Krakowa

PARKI KRAJOBRAZOWE NA TERENIE MIASTA KRAKOWA			
Liczba parków krajobrazowych na terenie miasta Krakowa		Powierzchnia parków krajobrazowych na terenie miasta Krakowa [ha]	
2004	2009	2004	2009
3	3	4753,6	4753,6

Zródło: Zespół Jurajskich Parków Krajobrazowych

Z przeprowadzonej analizy zmian w czasie realizacji Programu Ochrony Środowiska 2004-2008 zgodnie z założeniami liczba parków nie uległa zmianie.

### 2.3.1.2. Rezerваты przyrody <sup>11</sup>

- **Bieleńskie Skałki** – rezerwat florystyczny ścisły o powierzchni 1,73 ha, założony w 1950 roku w celu ochrony muraw kserotermicznych. Na jego terenie obserwuje się spontaniczne procesy sukcesji biocenozy leśnych na skalistym, dawniej pozbawionym lasu terenie.
- **Bonarka** - rezerwat ścisły przyrody nieożywionej o powierzchni 2,29 ha, założony w 1961 roku. Obszar rezerwatu cechuje się kredową powierzchnią abrazyjną, zauważyć można geologiczno - tektoniczne uskoki. Na terenie rezerwatu dochodzi do odsłonięcia skał jurajskich, kredowych i trzeciorzędowych.
- **Panieńskie Skały** - rezerwat leśny i krajobrazowy o powierzchni 6,41 ha założony w 1953 roku. Rezerwat ma formę wąwozu jurajskiego z wychodniami skał wapiennych z naturalnym lasem bukowym i grądowym.
- **Skałki Przegorzalskie** - rezerwat florystyczny ścisły o powierzchni 1,38 ha, założony w 1959 roku. Skałki z wapienia jurajskiego porośnięte murawami i zaroślami kserotermicznymi.
- **Skolczanka** - rezerwat faunistyczny ścisły o powierzchni 36,52 ha, założony został w 1957 roku. Rezerwat stanowi stanowisko rzadkich i zagrożonych gatunków owadów, w

<sup>11</sup> RDOŚ Kraków, <http://krakow.rdos.gov.pl/images/stories/przyroda/rejestr2009rezeprzy.pdf>

szczegółności motyli (80 gatunków motyli dziennych) zamieszkujących środowiska kserotermiczne.

Tabela 10: Rezerwaty przyrody na terenie miasta Krakowa

<b>REZERWATY PRZYRODY NA TERENIE MIASTA KRAKOWA</b>			
<b>Liczba rezerwatów przyrody na terenie miasta Krakowa</b>		<b>Powierzchnia rezerwatów przyrody na terenie miasta Krakowa [ha]</b>	
<b>2004</b>	<b>2009</b>	<b>2004</b>	<b>2009</b>
5	5	48,330	48,330

Zródło: Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Krakowie

W czasie realizacji Programu Ochrony Środowiska 2004-2008 nie odnotowano zmian z zakresu liczby oraz powierzchni zajmowanej przez rezerwaty przyrody na terenie miasta Krakowa.

### 2.3.1.3. Obszary Natura 2000

Na terenie miasta Krakowa statusem obszarów Natura 2000 objęte są trzy obszary: skawiński obszar łąkowy, dębnicko – tyniecki obszar łąkowy oraz łąki nowohuckie.

- Skawiński obszar łąkowy (PLH120079) - położony jest przy południowo – zachodniej granicy Krakowa (ponad 95% powierzchni znajduje się w obrębie Bielańsko – Tynieckiego Parku Krajobrazowego), zajmuje obszar 44,1 ha. Obejmuje głównie łąki, w tym zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (*Molinion caeruleae*) oraz Niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (*Arrhenatherion elatioris*). Obszar łąk jest miejscem występowania czterech gatunków motyli: modraszków *Maculinea teleius*, *Maculinea nausithous* oraz miejsc licznego występowania *Lycaena helle* i *Lycaena dispar*, a także *Maculinea alcon*. Gatunki te związane są z siedliskami murawowymi, głównie łąk wilgotnych i świeżych, w tym łąk trzęślicowych. Występowanie trzcinowisk, zakrzaczeń oraz siedlisk leśnych stwarza dodatkowo odpowiednie środowiska dla wielu innych gatunków, głównie ptaków w tym m.in. derkacza (*Crex crex*) oraz dzierzby gęsiorka (*Lanius collurio*). Ze względu na niewielką powierzchnię tego obszaru obejmuje on niewielką część krajowej populacji czterech gatunków motyli. Rola tego obszaru jest jednak znacząca jako elementu sieci obszarów chroniących biotopy tych gatunków i ich wzajemną sieć połączeń. Zapewnia ciągłość występowania motyli w Południowej Polsce.
- Łąki Nowohuckie (PLH120069) - obszar o powierzchni 59,75 ha położony jest w dolinie Wisły. Od południa graniczy ze starorzeczem Wisły, od północy z centrum Nowej Huty - dzielnicy Krakowa. Łąki Nowohuckie powstały na miejscu, dawnego XVIII - to wiecznego koryta rzeki. Po rozległym starorzeczu pozostało dziś niewielkie oczko wodne. Są ostatnim, dobrze zachowanym fragmentem łąk nadwiślańskich w Nowej Hucie. Spotykamy tu na niewielkim obszarze ponad 10 zróżnicowanych zbiorowisk roślinnych. Są wśród nich zespoły naturalne: szuwały wysokich turzyc i część szuwarów trzcinowych, a także liczne, bogate zespoły półnaturalne np.: podmokła łąka z ostrożeniem łąkowym, świeża łąka z rajgrasem wyniosłym oraz szuwar z kosańcem żółtym. Na Łąkach Nowohuckich występują zwarte populacje czterech gatunków motyli: *Maculinea teleius*, *M. nausithos*, *Lycaena dispar* i *L. helle*. W przypadku *L. helle* jest to najprawdopodobniej największa tak zwarta populacja w Europie. Obszar pełni ważną funkcję w zapewnieniu ciągłości siedlisk wymienionych motyli w skali Polski Południowej. Występują tutaj również liczne gatunki ptaków tj. bocian biały (*Ciconia ciconia*), derkacza (*Crex crex*) czy dzierzba gąsiorek (*Lanius collurio*).
- Dębnicko – Tyniecki obszar łąkowy (PLH 120065) - obszar położony jest w południowo - zachodniej części Krakowa, na styku trzech jednostek geomorfologicznych: Pradoliny Wisły, izolowanych zrębów Bramy Krakowskiej i Wysoczyzny Krakowskiej. Zajmuje powierzchnię 282,86 ha. Składa się z kilku enklaw, obejmujących najlepiej wykształcone i

zachowane płaty łąk trzęślicowych i świeżych oraz fragmenty muraw kserotermicznych wykształconych w nasłonecznionych miejscach, w powiązaniu z widocznymi na powierzchni skałami jurajskimi. Obszar pocięty jest siecią rowów melioracyjnych, do niedawna był to teren rolniczy, z typowymi gospodarstwami rolnymi, gdzie grunty były podzielone pomiędzy pola uprawne (dominujące powierzchniowo), łąki i pastwiska. Na terenie obszaru znajduje się metapopulacje modraszków *Maculinea teleius* i *Maculinea nausithous* oraz miejsca liczego występowania *Lycaene helle* i *Lycaene dispar* oraz *Maculineaalcon*. Są to najlepiej zbadane populacje tych motyli w Polsce. Ponadto na murawach kserotermicznych rezerwatu Skołczanka znajduje się stanowisko *Minois dryas* - motyla bardzo rzadkiego, zagrożonego wyginięciem na terenie Polski. Łąki są również miejscem występowania licznych gatunków ptaków, w tym: bączka (*Ixobrychus minutus*), bociana czarnego (*Ciconia nigra*), bociana białego (*Ciconia ciconia*), derkacza (*Crex crex*), jarzębatki (*Sylvia nisoria*) oraz dzierzby gąsiorek (*Lanius collurio*).

#### 2.3.1.4. Pomniki przyrody<sup>12</sup>

Na terenie miasta Krakowa występują 234 pomniki przyrody. Wśród nich wyróżnić można 231 pojedynczych drzew, jedną aleję lipową przy Opactwie Benedyktynów w Tyńcu oraz 2 pomniki przyrody nieożywionej:

- „Źródło Świętojańskie” w Tyńcu – stałe źródło krasowe,
- granitowy głaz narzutowy „Rapa Kiwi” – koło szkoły, przy ul. Spółdzielców.

Aktualny rejestr pomników przyrody na terenie Miasta Krakowa znajduje się na stronie Biuletynu Informacji Publicznej Miasta Krakowa - <http://www.bip.krakow.pl/>.

Tabela 11: Pomniki przyrody na terenie miasta Krakowa

POMNIKI PRZYRODY NA TERENIE MIASTA KRAKOWA	
Liczba pomników przyrody na terenie miasta Krakowa	
2004	2009
196	234

Źródło: Wydział Kształtowania Środowiska UMK

W grupie ochrony pomników przyrody odnotowuje się tendencję wzrostową. W latach realizacji Programu Ochrony Środowiska obserwowano wahania wskaźnika. W 2006 roku nastąpił spadek liczby pomników do 187. Następnie w latach 2007, 2008 nastąpił wzrost liczby pomników przyrody na terenie miasta Krakowa do 234 w roku 2010.

#### 2.3.1.5. Użytki ekologicznej<sup>13</sup>

- „Uroczysko w Rzące” utworzone zostało przez Wojewodę Małopolskiego Rozporządzeniem nr 339/01 z dnia 21.12.2001 (Dz. Urz. Nr 208, poz.708 z dnia 28.12.2001r.), zajmuje powierzchnię 59,10 ha, z czego na terenie miasta znajduje się 9,43 ha. Przedmiotem ochrony na tym obszarze jest jedno z ostatnich stanowisk fiołka bagiennego wpisanego do Polskiej Czerwonej Księgi Roślin. Ponadto ochroną objęte są pozostałości ekosystemów leśnych (zbiorowisko łągu olszowego) i wodnych.
- „Łąki Nowohuckie” utworzone zostały uchwałą Rady Miasta Krakowa nr XV/100/03 z dnia 7.05.2003. i zajmują powierzchnię 57,17 ha. Ochronie podlega fragment pradoliny Wisły będący ostoją roślinności łąkowej – łąki wilgotne, łąki świeże, szuwar trzcinowy, szuwar turzycowe, a także zbiorowiska ruderalne. Oprócz cennych gatunków roślin teren użytku zamieszkują liczne gatunki zwierząt w tym liczna grupa ptaków, m.in. derkacz, gąsiorek czy bączek.

<sup>12</sup> Wydział Kształtowania Środowiska UMK

<sup>13</sup> Wydział Kształtowania Środowiska UMK

- **„Staw przy Kaczeńcowej”** utworzony został uchwałą Rady Miasta Krakowa nr XXXI/405/07 z dnia 19 grudnia 2007 r., zajmuje powierzchnię 0,82 ha. Celem ochrony jest zachowanie ekosystemu będącego siedliskiem chronionych gatunków zwierząt. Użytek obejmuje niewielki zbiornik wodny oraz jego otoczenie, w obrębie którego zlokalizowano wiele gatunków ssaków, 23 gatunki ptaków jak też wiele gatunków owadów.
- **„Rozlewisko potoku Rzewnego”** utworzone zostało uchwałą Rady Miasta Krakowa nr XXXI/404/07 z dnia 19 grudnia 2007 r. Użytek zajmuje powierzchnię 2,77 ha i obejmuje trzy rodzaje siedlisk: leśne (las mieszany i ols), łąkowe i szuwarowe. Teren ten stanowi ostoję wielu gatunków ptaków wśród których liczną grupę stanowią ptaki drapieżne i sowy.
- **„Dolina Prądnika”** użytek ekologiczny utworzony uchwałą Rady Miasta Krakowa nr LX/782/08 z dnia 17 grudnia 2008 r., zajmuje powierzchnię 14,14 ha. Obszar użytku położony jest wzdłuż rzeki Prądnik, której naturalnie meandrujące koryto jest obiektem ochrony. Teren jest siedliskiem wielu chronionych gatunków zwierząt, m.in. bobra, wydry, czy pliszki górskiej.
- **„Uroczysko Kowadza”** o powierzchni 1,82 ha utworzone zostało uchwałą Rady Miasta Krakowa nr LX/781/08/ z dnia 17 grudnia 2008 r. Użytek położony jest w Tyńcu, a swoją ochroną obejmuje głównie murawy kserotermiczne z fauną rzadkich gatunków owadów. Stwierdzono tutaj zbiorowiska roślinne z murawą kserotermiczną i murawą z kłosownicą pierzastą.
- **„Staw Dąbski”** o powierzchni 2,53 ha utworzony został uchwałą Rady Miasta Krakowa nr XC/1202/10 z dnia 13 stycznia 2010 r. Użytek położony jest w Śródmieściu, w rejonie Dąbia. Przedmiotem ochrony na terenie obszaru jest ekosystem stawu wraz z rzadkimi gatunkami zwierząt, np. szczeżują wielką (*Anodonta cygnea*) i różanką (*Rhodesus sericeus*) - symbiotycznymi gatunkami małży i ryby, wymienionymi w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt.

Tabela 12: Użytki ekologiczne miasta Krakowa

UŻYTKI EKOLOGICZNE NA TERENIE MIASTA KRAKOWA			
Liczba użytków ekologicznych na terenie miasta Krakowa		Powierzchnia użytków ekologicznych na terenie miasta Krakowa [ha]	
2004	2009	2004	2009
2	7	66,6	88,68

Źródło: Wydział Kształtowania Środowiska UMK

Tendencja zmian w tym zakresie wykazuje trend rosnący. Od 2004 roku na terenie miasta Krakowa utworzono 5 użytków ekologicznych. Tereny zajmowane przez użytki ekologiczne w mieście Krakowie powiększyły się o 22,08 ha w stosunku do roku 2004.

### 2.3.2. Tereny zieleni miejskiej

Główną oś układu terenów otwartych w Krakowie stanowi dolina Wisły, będąca też głównymi kierunkami powiązań zewnętrznych. Oś tą od zachodu, na prawym brzegu rzeki tworzą obszary od Tyńca, Kostrza i Pychowic, oraz Bielany, Las Wolski i dolina Rudawy na lewym brzegu Wisły, i dalej, poprzez silne ograniczenie zaledwie do bulwaru nadrzecznego od Skałki po Płaszów, aż po szerokie otwarcie od Grabia i wsparcie się o tereny Puszczy Niepołomickiej, na wschodzie. Istnieją także inne, ważne pasma zieleni przenikające w różnych kierunkach, zarówno starą jak i nową zabudowę miasta. W lewobrzeżnej części Krakowa widzimy szerokie pasmo zieleni głównie wysokiej, ale także niskiej z rejonu Chełma i Lasu Wolskiego, poprzez Sikornik, płaszczyznę Błoń dociera klinem niemal do samych Plant. Na prawym brzegu Wisły wyraźne jest pasmo sięgające od koryta Wisły i wzniesień Krzemionek, wzdłuż doliny Wilgi na południe w obszar uzdrowiska

Swoszowice i dalej przez próg karpacki w rolniczo-leśny teren Przedgórze Karpackiego. Zieleń poszczególnych parków miejskich odgrywa także dużą rolę w przestrzennym układzie terenów zielonych, zarówno w skali całego miasta (m.in. Park Jordana, Bednarskiego, Kościuszki), jak i bardziej lokalnie, w gęstej zabudowie, np. Park Strzelecki, Krakowski i inne. Ważne miejsce w układzie zieleni zajmują cmentarze, szczególnie leżące bliżej centrum, np. Rakowicki, Podgorski, Żydowski i inne.

W przypadku Krakowa system przestrzennego obrazu terenów zielonych opierają się na naturalnym systemie sieci rzecznej, który w dużym stopniu jest dziełem przyrody. Szerokość towarzyszących pasm zieleni wymusiły stany powodziowe. Powtarzające się cyklicznie wezbrania wód skutecznie blokowały zabudowę terenów nadrzecznych i nadal stanowią pewną barierę dla urbanizacji, choć w XX wieku obszary te zostały ograniczone (lub zmieniły lokalizację) przez uporządkowanie sieci rzecznej i zmianę przebiegu koryta Wisły w centralnej części miasta i niektórych jej dopływów (np. Rudawa, Białucha), a także budowę obwałowań.

Zachowanie terenów wodnych i podmokłych jest kluczowym zadaniem ochrony przyrody w Krakowie. Są to bowiem tereny najbardziej wrażliwe na ingerencję człowieka. Autorzy Studium zagospodarowania przestrzennego miasta Krakowa zaproponowali stworzenie systemu zieleni i parków rzecznych, który miałby zagwarantować zachowanie obecnego stanu przyrody tych miejsc dla mieszkańców miasta. System parków rzecznych istniejących i projektowanych przedstawia rysunek 3.

Naturalnym uzupełnieniem zieleni przyrzecznej są lasy i inne tereny zielone położone w dzielnicach: VIII Dębniki, VII Zwierzyniec i VI Bronowice, o wysokich walorach krajobrazowo-kulturowych, chronione przed zabudową statusem parku krajobrazowego (np. Lasek Wolski z ogrodem zoologicznym, skałki Twardowskiego).

W sposobie ukształtowania terenów zielonych w Krakowie, poza warunkami przyrodniczymi ważną rolę odegrały uwarunkowania historyczne. Przykładem tego zjawiska są Planty Krakowskie powstałe na miejscu fortyfikacji otaczających miasto murów obronnych oraz położonej na ich przedpolu fosy i wałów ziemnych. Założenie Plant i pierwsze prace nad ich urządzeniem szacuje się na schyłek XVIII wieku. W ich wyniku powstały zabytkowe założenia ogrodowe, zarówno w centrum miasta jak i na jego obrzeżach, a także system zieleni fortecznej (pierwsze obiekty powstały w 1848 r.) dostarczający około 282 ha terenów zieleni o dużych walorach kulturowych, krajobrazowych, a także przyrodniczych. Tereny fortyfikacji stanowią siedliska dla wielu gatunków roślin, zwierząt i grzybów, w tym również gatunków chronionych.

Ważnym uzupełnieniem zieleni na terenie miasta jest zieleń forteczna na obszarze Twierdzy Kraków. Zieleń dawnej twierdzy stanowi dziś duży, niewykorzystany zasób potencjalnych terenów parkowych. Powstał on w wyniku długotrwałego procesu kształtowania szaty roślinnej, będącej wynikiem celowych nasadzeń na obiektach i w ich otoczeniu, a następnie naturalnej sukcesji. Krajobraz warowny twierdzy tworzą fragmenty niezabudowanego, zielonego krajobrazu wokół i pomiędzy obiektami fortecznymi. Tworzyły one system powiązań obserwacyjnych i ogniowych pomiędzy obiektami fortyfikacyjnymi twierdzy. Zespoły zieleni niskiej i wysokiej, pokrycia darniowe miały za zadanie dezinformację przeciwnika co do położenia i funkcji obiektów obronnych. Cechą wyróżniającą obiekt twierdzy jest jego historyczne ukształtowanie wpływające na strukturę urbanistyczną oraz agrarną terenu, jak też fizyczne kształtowanie krajobrazu w otoczeniu dział obronnych poprzez formowanie mas ziemnych i zieleni (równie ogniowe, otwarcia obserwacyjne, a obecnie widokowe itd.). Na skutek długoletnich zaniedbań doszło do naturalnej sukcesji roślinności na terenie twierdzy, doprowadzając do utraty początkowych założeń i funkcji zieleni fortecznej.<sup>14</sup> Strukturę obszarów zielonych na terenie Krakowa ilustruje poniższa tabela.

<sup>14</sup> Ramowy Program Ochrony i Rewitalizacji Zespołu Historyczno – Krajobrazowego Twierdzy Kraków

Tabela 13: Struktura zieleni na terenie miasta (bez terenów rolnych)

L.p.	Kategorie zieleni	Powierzchnia [ha] 2004r.	Powierzchnia [ha] 2009r.
1.	Parki miejskie i zieleńce <sup>1)</sup>	647,0	824,12
2.	Zieleń przyuliczna <sup>1)</sup>	452,13	532,03
3.	Lasy <sup>2)</sup>	1421	1431
4.	Cmentarze <sup>3)</sup>	117,14	124,1
5.	Ogrody działkowe <sup>4)</sup>	650,00	650,00
6.	Zieleń towarzysząca urządzeniom sportowym <sup>4)</sup>	198,00	158,00
7.	Zieleń forteczna (powierzchnia historyczna) <sup>5)</sup>	282,00	282,00
8.	Zieleń forteczna (powierzchnia przylegająca do zieleni fortecznej) <sup>5)</sup>	801,00	801,00
9.	<b>Razem</b>	<b>4530,27</b>	<b>4802,25</b>

<sup>1)</sup> Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie

<sup>2)</sup> Fundacja – Miejski Park i Ogród Zoologiczny w Krakowie

<sup>3)</sup> Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie

<sup>4)</sup> Wydział Kształtowania Środowiska UMK

<sup>5)</sup> Wydział Kultury i Dziedzictwa Narodowego, Oddział Ochrony Zabytków UMK

Tabela 14: Parki miejskie Krakowa

PARKI MIEJSKIE NA TERENIE MIASTA KRAKOWA			
Liczba parków miejskich na terenie miasta Krakowa [ha]		Powierzchnia parków miejskich na terenie miasta Krakowa [ha]	
2004	2009	2004	2009
<b>Parki zabytkowe</b>			
13	13	132,23	131,02
<b>Pozostałe parki</b>			
29	29	271,41	263,49
<b>Razem</b>			
<b>42</b>	<b>42</b>	<b>403,64</b>	<b>394,51</b>

Zródło: Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie.

Na terenie miasta Krakowa znajdują się 42 parki miejskie (aktualny wykaz parków miejskich znajduje się na stronie internetowej Urzędu Miasta Krakowa [www.krakow.pl](http://www.krakow.pl)). Stan ten utrzymuje się począwszy od roku 2004. Zmiany zaszły jedynie w przypadku Parku Julu Kurka, który z dniem 01.11.2004 przywrócony został prawowitemu właścicielowi tj. Towarzystwu Boskiego Zbawiciela Prowincja Polska Księży Salwatorianów na podstawie orzeczenia Komisji Majątkowej. Tym samym, teren parku wyłączony został z terenów zieleni publicznie dostępnych, a jego bramy zamknięte przed mieszkańcami Krakowa.

Analizując powyższą tabelę, zauważyć można, że powierzchnia parków na terenie Miasta Krakowa w roku 2009 zmalała w stosunku do roku 2004. Zaistniałe zmiany wynikają głównie z przeprowadzonych regulacji geodezyjnych.

Parki i ogrody rezydencjonalne (w tym parki pałacowe, dworskie, willowe, szpitalne, uzdrowiskowe, folwarczne, uniwersytecki, zamkowy) na terenie miasta Krakowa zajmują łącznie

powierzchnię 197,70 ha. Ogrody klasztorne zajmują powierzchnię 80,66 ha.<sup>15</sup>

Według Światowej Organizacji Zdrowia (World Health Organization) powierzchnia terenów zielonych na jednego mieszkańca aglomeracji powinna wynosić 50 m<sup>2</sup>. Na podstawie analizy danych z tabeli pn. „Struktura zieleni na terenie miasta (bez terenów rolnych)” aktualna powierzchnia zieleni na jednego mieszkańca Krakowa wynosi 60 m<sup>2</sup>. Wskazuje to na skuteczność działań zrealizowanych w ramach Programu Ochrony Środowiska w sektorze terenów zieleni miejskiej.

Według prowadzonego monitoringu realizacji założonych celów w latach 2004-2008 stwierdza się tendencję wzrostową w zakresie powierzchni zajmowanej przez tereny zielone, co świadczy o pozytywnych kierunkach działań miasta na rzecz ochrony przyrody i krajobrazu. Wpływ na takie wyniki miał wzrost powierzchni zajmowanej przez zieleńce i zieleń przyuliczną, oraz utrzymanie na stałym poziomie powierzchni ogrodów działkowych, zieleni fortecznej i towarzyszącej oraz cmentarzy komunalnych i parafialnych.

Struktura wiekowa drzewostanów na terenie miasta Krakowa, w tym wiekowe drzewostany objęte ochroną wymagają szczególnych zabiegów pielęgnacyjnych i ochronnych.

### 2.3.3. Obszary leśne

Tabela 15: Struktura własnościowa lasów w Krakowie.<sup>16</sup>

Struktura własnościowa	Powierzchnia [ha] 2004 r.	Powierzchnia [ha] 2009 r.	% powierzchni określ. własności do całości lasów (2004r.)	% powierzchni określ. własności do całości lasów (2009r.)
Komunalne	950	960	66,8	67,1
Państwowe	238	238	16,7	16,6
Prywatne	195	195	13,7	13,6
Inna własność	38	38	2,7	2,7
<b>Razem</b>	<b>1421</b>	<b>1431</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Źródło: Wydział Kształtowania Środowiska UMK

Lasy na terenie Krakowa nie są rozmieszczone równomiernie - większość z nich zlokalizowana jest w zachodniej części Krakowa z największym kompleksem leśnym Lasem Wolskim o pow. 419 ha. Najwięcej lasów znajduje się w Podgórzu (Dzielnice VIII-XII) - 825 ha, natomiast kolejne miejsca zajmują: Krowodrza (Dzielnice IV-VII) - 528 ha i Nowa Huta (Dzielnice XIV-XVIII) - 78 ha.

Do najcenniejszych kompleksów leśnych należą: kompleks Lasu Wolskiego z rezerwatami Paniańskie Skały i Bielańskie Skałki oraz Las Mogilski z unikalnym starodrzewiem dębowo-wiązowym. Lasy ochronne obejmują 604,2 ha lasów komunalnych, prócz tego zostały za nie uznane lasy państwowe o pow. 238 ha, zarządzane przez Nadleśnictwo Myślenice.

Ekosystemy leśne tworzą głównie zbiorowiska grądów, lasów i borów mieszanych oraz łągów. Zbiorowiska grądów należą do najlepiej zachowanych zespołów roślinnych na terenie Krakowa. Znaczniejsze ich powierzchnie wykształciły się w Lesie Wolskim, na Sikorniku, w Podgórkach Tynieckich, Soboniowicach i okolicach Rżąki. Niektóre płaty zachowały się blisko południowej granicy Miasta.

Na stromych zboczach wapiennych wzniesień występuje buczyna karpacka.

Na lessowych wierzchołkach w Podgórkach Tynieckich, w Lesie Wolskim zachowały się fragmenty borów mieszanych, złożonych głównie z sosny i dębu. Resztki zdegradowanych sośnin zachowały się natomiast jeszcze w Borku Fałęckim i Swoszowicach oraz na Pasterniku, jako

<sup>15</sup> Wydział Kultury i Dziedzictwa Narodowego

<sup>16</sup> Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa

świadczenie dawnych drzewostanów w tym rejonie.

Lasy łąkowe i zbiorowiska pokrewne, niegdyś dominujące w krajobrazie Krakowa, należą do zbiorowisk roślinnych najbardziej przekształconych na terenie Miasta.

Lasek Mogilski jest najlepiej zachowanym fragmentem łągi wiązowo-jesionowej. Skrawki łągi wierzbowo-topolowej, niegdyś charakterystycznego dla całej terasy zalewowej Wisły, występują jeszcze koło Przylasku Rusieckiego i na wprost Skalek Twardowskiego. Zarośla wiklinowe nad Wisłą można uważać za wyniszczone.

W składzie gatunkowym drzewostanów dominują gatunki liściaste - około 71%, w tym znaczna część przypada brzozie, której udział wynosi około 14%. Na rodzime gatunki iglaste - głównie sosnę - przypada 15% udziału.

Tabela 16: Struktura gatunkowa drzewostanów w 2008 roku<sup>17</sup>

Struktura własnościowa	Procentowy udział gatunków w drzewostanach							
	buk	dąb	sosna	brzoza	olsza	jesion	grab	inne
Państwowe	21,2	19,3	13,1	12,9	12	3,4	1,6	16,5
Komunalne	25,7	21,6	19,7	9,3	2,4	0,5	10,5	10,3
Prywatne	9	14,6	15,1	26,2	9,2	1,5	12,1	12,3

Źródło: Wydział Kształtowania Środowiska UMK

Lasy komunalne Krakowa w większości zarządzane są przez Fundację Miejski Park i Ogród Zoologiczny. Według stanu na 01.01.2009 w zarządzie Fundacji Miejski Park i Ogród Zoologiczny pozostawało 914,4 ha lasów komunalnych z ogólnej powierzchni 960 ha. W obrębie Fundacji wyróżnić można 34 uroczyska leśne, znajdujące się na terenie 6 dzielnic administracyjnych:

- Dzielnicę IV – 29,0 ha
- Dzielnicę VII – 477,5 ha
- Dzielnicę VIII – 289,4 ha
- Dzielnicę IX – 28,5 ha
- Dzielnicę X – 25,5 ha
- Dzielnicę XI – 3,4 ha
- Dzielnicę XIII – 2,0 ha
- Dzielnicę XIV – 20,5 ha
- Dzielnicę XVIII – 38,6 ha

Z tabeli powyżej zestawiającej wskaźniki monitoringu działań dążących do ochrony lasów ocenia się pozytywny wzrost wskaźnika lesistości, który odnotowano w pierwszych dwóch latach realizacji Programu Ochrony Środowiska. Natomiast w ostatnich dwóch latach, tj. 2008-2009 powierzchnia lasów nie uległa zwiększeniu.

## 2.4. Powierzchnia ziemi

### *Geomorfologia*

Zgodnie z podziałem na regiony fizycznogeograficzne J Kondrackiego obszar miasta Krakowa leży w obrębie Podprowincji Podkarpacie Północne<sup>18</sup>: Makroregionów: Brama Krakowska i Kotlina Sandomierska.

Brama Krakowska to region przejściowy. W jej obrębie pojedyncze wapienne wzniesienia wystają jak wyspy wśród osadów morza miocenowego. W obrębie Bramy Krakowskiej wyróżniono trzy mezoregiony: Rów Skawiński, Obniżenie Cholerzyńskie i Pomost Krakowski.

➤ Rów Skawiński – od granicy z Kotliną Oświęcimską po Skawinę przebiega nim dolina Wisły,

<sup>17</sup> Raport o stanie Miasta 2008

<sup>18</sup> „Geografia regionalna Polski” Jerzy Kondracki

która następnie skręca w kierunku północno-wschodnim, natomiast rów ciągnie się dalej na wschód aż po Swoszowice;

- Obniżenie Cholerzyńskie – łukowato wygięta równina, okalająca od północy Rów Skawiński;
- Pomost Krakowski – wyróżnia się mozaikowatym układem wzgórz wapiennych (m.in. zręby Tyńca, Sowińca, Krzemionek, Wawelu, Skałki) i obniżeń tektonicznych, którymi przepływa rzeka Wisła.

Kotlina Sandomierska jest rozległym zapadliskiem o założeniu tektonicznym, wyerodowanym przez rzeki. Miasto Kraków leży w obrębie jednego z jej mezoregionów – Niziny Nadwiślańskiej. Nizina Nadwiślańska obejmuje dolinę Wisły między Krakowem a Zawichostem. Jej długość wynosi około 175 km, a szerokość 8 - 12 km. Powierzchnia mezoregionu zajmuje około 1880 km<sup>2</sup>.

### ***Geologia***

Teren miasta Krakowa należy do dwóch różnych jednostek geologicznych Karpat i monokliny śląsko – krakowskiej. Monoklinę budują głównie utwory mezozoiczne z wieloma uskoki i dyslokacjami. Do najstarszych skał tego obszaru należą wapień górnourajskie (wapień ławicowe, skaliste, płytowe) o miąższościach dochodzących do 230 m. Liczne uskoki i dyslokacje spowodowały powstanie tzw. „wzgórz zrębowych” przedzielanych szerokimi zapadliskami wyścielonymi utworami mioceńskimi. Dobrze rozwinięte są również formy krasowe – jaskinie. Utwory mezozoiczne, w większości, przykryte są ilami mioceńskimi, których miąższości dochodzą do 200 m. Inne utwory mioceńskie występujące na tym obszarze to wapień ostrygowe, margle, gipsy, mułowce, piaski. Przy powierzchni występują głównie utwory czwartorzędowe zlodowacenia południowopolskiego: żwiry piaszczyste oraz piaski rzeczno-peryglacjalne oraz lessy. Miąższość osadów czwartorzędowych wynosi od kilku, kilkunastu do 50 metrów. Utwory holoceniowe występują głównie w dolinach rzek.

### ***Gleby***

Znaczne zróżnicowanie gleb w obrębie miasta spowodowane jest poprzez zróżnicowaną budowę geologiczną, rzeźbę terenu oraz warunki wodne i klimatyczne. Bardzo dobre i dobre gleby wytworzone z lessów, o poziomie próchnicznym do 35 cm i występują wzdłuż północnej granicy miasta i w jego wschodniej części. Do gleb tych zaliczamy gleby brunatne, bielcowe, czarnoziemny oraz pyłowe czarne ziemie. Na terasach zalewowych, w dolinie Wisły występują żyzne mady gliniaste. W części południowej miasta w obszarze zrębów jurajskich występują rędziny lokalnie wykształcone na marglu kredowym. Na terenach południowych występują piaski słabo gliniaste.

Tereny rolne Krakowa charakteryzują się znacznym udziałem gleb wysokiej jakości. Główne tereny rolnicze miasta to: Węgrzynowice, Wadów, Ruszcza, Przylasek, Wolica, Wyciąże, Kościelniki, Lubocza, Łuczanowice, Wróżeńce, Kostrze, Skotniki, Kosocice, Zbydniowice, Wróblowice, Lusina, Rajska, Tonie, Olszanica.

Zagrożenia degradacji gleb stanowią: przemysł, komunikacja, gospodarka komunalna – główne zanieczyszczenia gleb to: zanieczyszczenie związkami ropopochodnymi oraz zanieczyszczenia odciekami ze składowisk. Najczęstszymi są zanieczyszczenia węglowodorami ropopochodnymi na terenie znacznej części zakładów przemysłowych oraz baz transportowych, zajezdni MPK, PKS i zakładów, gdzie paliwa płynne stosowane są jako surowiec technologiczny lub energetyczny.

Na terenie miasta występuje jeden punkt kontrolno -pomiarowym Wojewódzkiego Inspektoratu ochrony Środowiska w Krakowie (nr 53, Kraków-Pleszów, współrzędne geograficzne 50 04 08; 20 06 25). Oceny jakości gleb dokonano na podstawie dwóch serii badań wykonanych w okresie 2000-2005 z częstotliwością poboru prób co 5 lat.

Tabela 17: Stopień zanieczyszczenia gleb w Krakowie w latach 2000-2005

L.p.	Zanieczyszczenie		Stopień zanieczyszczenia gleby	
			2000	2005
1	Kadm	Cd	I	I
2	Miedź	Cu	0	0
3	Nikiel	Ni	0	0
4	Ołów	Pb	0	0
5	Cynk	Zn	I	I
6	Zanieczyszczenie łączne wszystkimi metalami	Cd+Cu+Ni+Pb+Zn	I	I
7	Zawartość siarki siarczanowej	S-SO <sub>4</sub>	I	I
8	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne	WWA	III	III

Źródło: Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie

Zgodnie z punktem pomiarowym zakwaszenie gleb, pozostaje na niezmiennym, niskim poziomie w obydwu okresach badawczych. Zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi jest niewielkie, zawartością siarki siarczanowej jest niska i może zostać określona jako zawartość naturalną. W badanym punkcie pomiarowym gleby zaliczone zostały do zanieczyszczonych wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi – klasa III.

## 2.5. Surowce mineralne i wody lecznicze

W obrębie miasta występują następujące udokumentowane złoża kopalin:

Tabela 18: Udokumentowane złoża w obrębie miasta Krakowa

L.p.	Nazwa	Charakterystyka	Zasoby bilansowe
<b>Złoża kopalin Stałych</b>			
1	Bonarka-Lagiewniki	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ surowce ilaste</li> <li>➤ wydobywane do celów ceramiki budowlanej,</li> <li>➤ eksploatacja metodą odkrywkową,</li> </ul>	ok. 2046 tys. m <sup>3</sup>
2	Brzegi	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ kruszywo naturalne,</li> <li>➤ złożo niezagospodarowane, (rezerwa surowcowa),</li> <li>➤ ewentualna eksploatacja metodą odkrywkową,</li> </ul>	ok. 14 421 tys. Mg
3	Brzegi II	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ kruszywo naturalne,</li> <li>➤ eksploatacja odkrywkowa (prowadzona okresowo)</li> </ul>	ok. 4889 tys. Mg
4	Brzegi III	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ kruszywo naturalne,</li> <li>➤ eksploatacja odkrywkowa</li> </ul>	ok. 2423 tys. Mg
5	Nowa Huta - Zalew	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ kruszywo naturalne</li> <li>➤ złożo niezagospodarowane (rezerwowe)</li> <li>➤ Obszar objęty ochroną - Łąki Nowohuckie,</li> </ul>	ok. 8743 tys. Mg,
7	Wolica I	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ kruszywo naturalne,</li> <li>➤ eksploatacja odkrywkowa od 2002r.,</li> </ul>	ok. 1088 tys. Mg,
8	Wzgórze Św. Piotra	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ wapienie dla przemysłu wapienniczego,</li> <li>➤ złożo niezagospodarowane</li> <li>➤ lokalizacja złoża na terenie Zespołu Jurajskich Parków - zakaz eksploatacji</li> <li>➤ Krajobrazowych.</li> </ul>	ok. 11 151 tys. Mg,
9	Zesławice	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ surowce ilaste ceramiki budowlanej</li> <li>➤ eksploatacja odkrywkowa</li> </ul>	ok. 7537 tys. m <sup>3</sup>
<b>Złoża wód podziemnych zaliczonych do wód leczniczych</b>			
10	Swoszowice	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ wody siarczanowo-wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowe, siarczkowe (SO<sub>4</sub>- HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg,H<sub>2</sub>S),.</li> </ul>	

L.p.	Nazwa	Charakterystyka	Zasoby bilansowe
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ujęcia: <ul style="list-style-type: none"> <li>c. źródło „Główne” o zatwierdzonych zasobach w ilości 7,2 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>d. drugie źródło pn. Napoleon o wydajności ok. 0,8 m<sup>3</sup>/h nie jest eksploatowane.</li> </ul> </li> <li>➤ woda lecznicza wykorzystywana jest wyłącznie jako surowiec balneologiczny przez zakład uzdrowskiowy „Swoszowice”.</li> <li>➤ wykorzystuje się ok. 15 % zasobów eksploatacyjnych.</li> </ul>	
11	Mateczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ wody siarczanowo-chlorkowo-magnezowo-wapniowe, siarczkowe (SO<sub>4</sub>-Cl-Mg-Ca, H<sub>2</sub>S).</li> <li>➤ ujęcie składa się z trzech studni (Geo – 2, M-4 i nieeksploatowanej M-3)</li> <li>➤ samowypływ, o udokumentowanych zasobach eksploatacyjnych w ilości 8,5 m<sup>3</sup>/h</li> </ul>	

Na terenie miasta funkcjonuje „Osiedle Uzdrawisko Swoszowice” - działające w oparciu o uchwałę Rady Miasta Krakowa Nr LX/784/08 z dnia 17 grudnia 2008 r. w sprawie nadania Statutu Uzdrawisko dla osiedla Uzdrawisko Swoszowice (Dz. Urz. Woj. Małopolskiego z 16 lutego 2009 r. nr 67 poz. 483). Woda mineralna w Swoszowicach posiada mineralizację 2,64 g/dm<sup>3</sup>. Wśród anionów występują głównie: jon siarczanowy i wodorowęglanowy, wśród kationów jon wapniowy i magnezowy. Woda ta zawiera 60-80 mg/dm<sup>3</sup> siarkowodoru.

Zachowanie przez Osiedle Uzdrawisko Swoszowice statusu uzdrawiska stanowi jeden z priorytetów ekologicznych miasta Krakowa.

## 2.6. Hałas

Hałas jest to dźwięk dokuczliwy i niepożądany. Zbyt długie narażenie na hałas o wysokim natężeniu jest przyczyną wielu chorób społecznych. Dokuczliwość wywołana hałasem środowiska zmienia się zarówno w ciągu dnia jak i nocy. Skutki długotrwałego narażenia na hałas są następujące:

- Zaburzenie czynności fizjologicznych,
- Zakłócenia snu i wypoczynku,
- Wpływa na zrozumiałość mowy,
- Utrudnia pracę umysłową oraz psychomotoryczną,
- Utrata zdrowia – choroby cywilizacyjne,
- Ubytki słuchu.

Danymi wyjściowymi do oceny klimatu akustycznego panującego na obszarze Miasta Krakowa jest Mapa Akustyczna Krakowa. Dyrektywa Europejska 2002/49/WE oraz ustawa Prawo ochrony środowiska nakładają obowiązek sporządzania przez Prezydenta Miasta co 5 lat Mapy Akustycznej. Mapa Akustyczna została wykonana przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie przy współpracy z Urzędem Miasta Krakowa w 2007 roku. Dokument ten jest niezwykle ważnym narzędziem pomagającym w sposób istotny obrazować obszary narażone na ponadnormatywną emisję hałasu w środowisku. Opracowana mapa akustyczna wskazała miejsca najbardziej narażone na uciążliwość związaną z hałasem. Przekroczenia wartości dopuszczalnych od poszczególnych źródeł hałasu zostały przedstawione w formie graficznej (załączniki do mapy akustycznej Krakowa). Mapy akustyczne dla hałasu komunikacyjnego sporządzone zostały przy użyciu wskaźników L<sub>DWN</sub> (długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach, wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku) i L<sub>N</sub> (długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach, wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku).

Na podstawie uzyskanych danych z opracowanej mapy akustycznej ustalono, iż najbardziej uciążliwym źródłem hałasu jest ruch samochodowy i tramwajowy. Hałas przemysłowy, ze względu na lokalny charakter, dostępność najnowszych technologii oraz obowiązujące przepisy ustawy Prawo ochrony środowiska, nie ma znaczącego wpływu na stan klimatu akustycznego Miasta Krakowa.

W 2008 r. rozpoczęto prace nad opracowaniem „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla Miasta Krakowa”. Rada Miasta Krakowa przyjęła program uchwałą z dnia 21

października 2009r. NR LXXXIII/1093/09 w sprawie przyjęcia i określenia "Programu ochrony środowiska przed hałasem dla Miasta Krakowa". Termin realizacji Programu ustalony został na dzień 31 grudnia 2013 roku. Kontrola realizacji Programu nastąpi w oparciu o roczne raporty z postępu realizacji działań mających na celu poprawę klimatu akustycznego w Krakowie, sporządzane przez zarządców obiektów a następnie przekazywane do koordynatora Programu.

#### Identyfikacja i charakterystyka źródeł hałasu

Do głównych źródeł hałasu tworzących klimat akustyczny Krakowa należą:

- Hałas komunikacyjny samochodowy, tramwajowy, kolejowy, lotniczy,
- Hałas przemysłowy i inny.

Jednakże najbardziej dokuczliwym rodzajem hałasu jest hałas komunikacyjny pochodzenia samochodowego, który bardzo często swoim poziomem przekracza wartości dopuszczalne min. na Alei Trzech Wieszczów, ul. Grzegórzeckiej, ul. Konopnickiej czy Alei Armii Krajowej<sup>19</sup>. Drugim co do uciążliwości jest hałas pochodzenia szynowego. Główna linia kolejowa zlokalizowana na kierunku wschód – zachód przebiega przez tereny silnie zurbanizowane i gęsto zaludnione. Pozostałe grupy źródeł hałasu do których należą hałas lotniczy i przemysłowy w ocenie globalnej nie są uciążliwe. Najbardziej narażone na hałas przemysłowy są obszary położone w bezpośrednim sąsiedztwie zakładów.

#### Opis źródeł hałasu kształtujących klimat akustyczny:

##### **Hałas drogowy**

Hałas samochodowy należy do najbardziej dokuczliwych oddziaływań akustycznych miasta Krakowa. Ruch pojazdów o dużym natężeniu, oraz struktura potoku ruchu sprawia, iż coraz większa liczba budynków narażona jest na hałas przekraczający wartości dopuszczalne regulowane Rozporządzeniem Ministra Środowiska (Dz. U. 2007 Nr 120, poz. 826). Największe oddziaływanie zauważa się przede wszystkim w pobliżu dróg tranzytowych oraz dróg dojazdowych do osiedli mieszkaniowych.

Ruch tranzytowy charakteryzuje się dużym natężeniem, o dużym procentowym udziale pojazdów ciężkich w przeciągu całej doby. W przypadku dróg lokalnych ruch pojazdów ma zmienny charakter zarówno dla pory dnia, jak i pory nocy. Strukturę potoku ruchu tworzą w dużej przewadze pojazdy kategorii lekkiej z niewielkim udziałem pojazdów ciężkich. Ponadto ważnym źródłem emisji hałasu jest położony w południowo – zachodniej części Krakowa odcinek Autostrady A4, Kraków – Katowice stanowiący fragment obwodnicy Miasta Krakowa<sup>20</sup>.

##### **Hałas kolejowy**

Miasto Kraków jest ważnym węzłem kolejowym, na którego obszarze znajduje się 17 dworców kolejowych, które w sposób istotny wpływają na klimat akustyczny obszarów sąsiadujących. Najważniejsze pod względem oddziaływania akustycznego są dworce kolejowe: Kraków Główny, Kraków Płaszów oraz szlaki kolejowe na odcinkach: Kraków Główny Osobowy – Dąbrowa Górnicza – Zabkowice, Kraków Płaszów – Oświęcim, Warszawa Zachodnia – Kraków Główny Osobowy oraz Kraków Główny Osobowy – Medyka.

Ponadto ważnym pod względem emisji hałasu jest oprócz ruchu pociągów osobowych i pospiesznych, ruch pociągów wysokotonażowych. Liczne bocznice i obwodnice oraz coraz większy przepust szlaków kolejowych jest przyczyną zwiększającej się liczby osób narażonych na nadmierną ekspozycję hałasu.

##### **Hałas lotniczy**

Lotnisko w Balicach jest ważnym węzłem komunikacyjnym na terenie kraju oraz największym i najstarszym tego typu obiektem w południowym rejonie Polski. Port lotniczy położone jest 11 [km] od centrum miasta Krakowa, a jego powierzchnia wynosi 426 [ha] z czego 16 [ha] znajduje się w zarządzie cywilnym. W stosunku do roku 2007, w roku 2008 zauważono 49 %

<sup>19</sup>Program ochrony środowiska przed hałasem dla Miasta Krakowa

<sup>20</sup>Program ochrony środowiska przed hałasem dla Miasta Krakowa

wzrost liczby osób korzystających z usług Portu Lotniczego w Balicach. W roku 2008 połączenia lotnicze obejmowało 57 miast Polski, Europy i Świata, obsługiwane przez 28 przewoźników. Emisja hałasu lotniczego jest związana z operacjami lotniczymi, jakimi są starty, lądowania, kołowanie statków powietrznych czy próby silników. Dnia 25 maja 2009 r. przyjęto uchwałę w sprawie utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania dla lotniska z podziałem obszaru na trzy strefy (Strefy: A, B i C). W ramach obszaru określono ograniczenia w zakresie przeznaczenia i sposobu korzystania z terenów oraz określono wymagania techniczne dotyczące budynków zlokalizowanych na obszarze.

### **Hałas przemysłowy**

Oprócz źródeł hałasu pochodzenia komunikacyjnego istotnym źródłem jest hałas pochodzenia przemysłowego pochodzący od zakładów przemysłowych oraz zakładów rzemieślniczych. Hałas ten zależy od rodzaju, liczby oraz sposobu rozmieszczenia źródeł hałasu na terenie zakładu, skuteczności zabezpieczeń akustycznych poszczególnych źródeł oraz ukształtowania i zagospodarowania terenu zagrożonego oddziaływaniem hałasu.

Na terenie Miasta Krakowa do najbardziej uciążliwych źródeł hałasu przemysłowego należą:

- Arcelor Mittal Poland S.A. oddział w Krakowie,
- Elektrociepłownia Kraków S.A.,

Zakłady te pracują całą dobę dlatego ich oddziaływanie na tereny sąsiednie jest stałe i dokuczliwe. Innymi źródłami hałasu są zakłady rzemieślnicze zlokalizowane w dzielnicach: Śródmieście, Krowodrza, Podgórze. Zakłady te pracują przede wszystkim w porze dziennej, a przekroczenia hałasu wynoszą od kilku do kilkunastu decybeli powyżej wartości dopuszczalnych hałasu.

Hałas przemysłowy, ze względu na prowadzoną dotychczas politykę w zakresie ograniczania emisji hałasu na terenach zakładów przemysłowych (co wynika z ustawy Programu Ochrony Środowiska), nie stanowi znaczącego wpływu na stan klimatu akustycznego terenu Miasta Krakowa.

### Trendy zmian stanu akustycznego

Z uwagi na zmianę rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku z dnia 14 czerwca 2007 r. (Dz. U. 2007 Nr 120, poz. 826), w którym wprowadzono nowe wskaźniki w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, nie było możliwe dokonanie analizy trendu zmian klimatu akustycznego, poprzez porównanie Mapy Akustycznej 2007 r. z Mapą Akustyczną z roku 2002. Natomiast w części opisowej Mapy Akustycznej z roku 2007 na podstawie wyników otrzymanych ze stacji monitoringu hałasu przy Al. Krasieńskiego przedstawiono trendy zmian klimatu akustycznego miasta Krakowa w otoczeniu bardzo obciążonych pod względem natężenia ruchu ulic Miasta Krakowa. Otrzymane wyniki wykazały, iż klimat akustyczny na Al. Krasieńskiego uległ nieznacznej poprawie względem innych dróg miasta Krakowa. Powodem tego są zrealizowane inwestycje w zakresie budowy nowych arterii komunikacyjnych polegające w głównej mierze na budowie mostów. Al. Krasieńskiego jest szlakiem komunikacyjnym, na którym natężenie ruchu przekracza liczbę 4000 tys. pojazdów na godzinę.

Od roku 2005, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, wraz z Gminą Miejską Kraków prowadzi okresowe monitorowanie hałasu drogowego w punktach o szczególnej uciążliwości akustycznej oraz całoroczny monitoring hałasu drogowego<sup>21</sup>. Analizę trendów zmian klimatu akustycznego w pobliżu stacji monitorowania hałasu przedstawiono na rysunku poniżej.

Analiza przedstawionych wyników badań wykazuje, iż otrzymane wartości oscylują na poziomie 72 – 73 [dB], a różnice między nimi nie wynoszą więcej niż 0,6 [dB]. Świadczy to o

<sup>21</sup>Program Ochrony Środowiska Województwa Małopolskiego na lata 2007 - 2014

ustabilizowaniu się równoważnego poziomu dźwięku zarówno dla pierwszego jak i drugiego półrocza na Al. Krasińskiego w Krakowie, co szczególnie widać dla roku 2006 i 2007.

## **2.7. Gospodarka odpadami**

Zagadnienia dotyczące gospodarki odpadami zostały zawarte w odrębnym dokumencie, jakim jest „Plan gospodarki odpadami dla Miasta Krakowa – plan na lata 2008-2011 oraz perspektywa na lata 2012-2015” przyjęty uchwałą Nr LXXVIII/999/09 Rady Miasta Krakowa z dnia 1 lipca 2009 r.

## **2.8. Przeciwdziałanie naturalnym zagrożeniom środowiska**

Wśród naturalnych zagrożeń mogących występować na terenie Krakowa wymienić należy:

- Powodzie,
- Susze,
- Zjawiska geodynamiczne,
- Lokalne zagrożenia promieniowaniem jonizującym od radonu.

### **2.8.1. Zagrożenie powodzią**

Dorzecze górnej Wisły, w obrębie którego położony jest Kraków jest obszarem, na którym wskaźniki opadu i odpływu przewyższają w znaczny sposób średnie wartości, charakteryzujące teren Polski jako całości. Czynniki te wpływają na większą podatność tego terenu na zagrożenie powodziowe. W obrębie Krakowa największe zagrożenie powodziowe stwarzają przepływy na rzekach generujących największe wezbrania na Wiśle czyli na Sole i Skawie oraz niewielka rzeka Skawinka. W ciągu ostatnich lat w Krakowie doszło do dwóch wielkich powodzi, a mianowicie w lipcu 1997 i 2001 roku. Po powodzi w 1997 roku powstał „Lokalny plan ograniczania skutków powodzi i profilaktyki powodziowej dla Krakowa” (uchwała nr LXVI/554/00, 2000 r.). Głównym celem Planu było określenie działań realizowanych przed, w trakcie i po powodzi jak też określenie realnych do spełnienia zadań.

Urządzenia zabezpieczające miasto przed powodzią i jej skutkami to:

- Wały przeciwpowodziowe o łącznej długości 93,5 km,
- Pompownie wodne w okolicach stopnia Przewóz,
- Zbiornik małej retencji w Zesławicach zlokalizowany na rzece Dłubni, o pojemności 420 tys. m<sup>3</sup>,
- Zbiornik retencyjny na rzece Skawie – obecnie w trakcie budowy ma zostać oddany do eksploatacji w 2012 roku.

### **2.8.2. Zagrożenie suszą**

W dorzeczu Górnej Wisły, gdzie położony jest Kraków główną przyczyną susz są małe ilości opadów przy jednocześnie wysokiej temperaturze, rzadziej przyczyną suszy są mrozy.

RZGW w Krakowie realizuje zapisy art. 92 ust. 3 pkt. 7. Ustawy Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r. wraz z późniejszymi zmianami, które nakładają na dyrektorze RZGW m.in obowiązek koordynowania działań związanych z ochroną przed suszą w regionie wodnym. RZGW podjął działania zmierzające do graficznego przedstawienia obszarów najbardziej narażonych na wystąpienie suszy wykorzystując w tym celu dostępne w Ośrodku Koordynacyjno – Informacyjnym Ochrony Przeciwpowodziowej informacje dotyczące opadów. W trakcie analizy dokonuje się porównania miesięcznej sumy opadu ze średnim miesięcznym opadem wyliczonym z wielolecia. Wynikiem analizy jest wizualizacja przestrzennego rozkładu deficytu lub nadwyżki opadu dla danego miesiąca.

### 2.8.3. Lokalne zagrożenia promieniowaniem jonizującym od radonu

Radon-222 - naturalnie występujący gaz szlachetny - powstaje w wyniku rozpadu uranu w skorupie ziemskiej. Wdychanie powietrza zawierającego cząstki radonu i produktów jego rozpadu wiąże się z ekspozycją komórek nabłonka dróg oddechowych i innych komórek na promieniowanie jonizujące, głównie cząstek. Badania wskazują, że radon odpowiada za średnią roczną dawkę promieniowania 1,15 mSv na świecie, czyli za prawie połowę dawki efektywnej emitowanej ze wszystkich źródeł. Poziom ekspozycji na radon jest bardzo zróżnicowany i szereg populacji jest narażonych na dawki o rząd wielkości większe od średniej. Największe narażenie na promieniowanie emitowane przez radon stwierdza się w pomieszczeniach zamkniętych, szczególnie w domach mieszkalnych. Jego głównym źródłem występowania jest gleba, materiały budowlane, a niekiedy woda. Produkty uboczne powstające z przemysłu hutniczego i chemicznego oraz odpady z elektrociepłowni bardzo często zawierają w sobie pierwiastki promieniowania jonizującego wpływając na zdrowie ludności. W Krakowie znajdują się jedne z najlepszych placówek wykonujących pomiary stężeń promieniotwórczych w Polsce. Są nimi: Instytut Fizyki Jądrowej PAN, oraz Akademia Górniczo – Hutnicza w Krakowie.

Jednym z największych zakładów na terenie miasta Krakowa jest ArcelorMittal Poland S.A. Zatrudniająca 16,198 pracowników. Wyniki badań środowiskowych przeprowadzonych na stanowiskach pracy w HTS przez Inspekcję Sanitarną potwierdzają systematyczną poprawę warunków pracy. Zmniejszenie stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia jest wynikiem modernizacji linii technologicznych i produkcyjnych, działalności inspekcji sanitarnej, ale także obniżenia wielkości produkcji.

W roku 2001 Instytut Fizyki Jądrowej dokonał pomiarów stężeń  $^{222}\text{Rn}$  łącznie w 73 punktach pomiarowych. Punkty pomiarowe wytyczone zostały w ośmiu liniach prostopadle przecinających linię uskoku geologicznego. Z miejsc pomiarów radonu pobrano również próbki gruntu, dla których określono stężenia radu, potasu i toru. W wyniku przeprowadzonych badań zanotowano dużą przestrzenną zmienność stężeń  $^{222}\text{Rn}$ . Średnie stężenie ze wszystkich punktów, gdzie pomiar wykonano metodą aktywną wynosił 38,4 [kBq/m<sup>3</sup>], a mediana 33,3 [kBq/m<sup>3</sup>]. Średnie stężenie określone przy pomocy komór dyfuzyjnych z detektorami CR-39 wyniosło 37,2 [kBq/m<sup>3</sup>], a wartość maksymalna stężenia wynosiła 89 [kBq/m<sup>3</sup>]. Wyższe stężenie radonu występowały w okolicy Wesolek Polany nad oknem w pokrywie warstw miceńskich, gdzie lessy bezpośrednio przykrywają warstwy wapienne.

### 2.9. Oddziaływanie pól elektromagnetycznych

Zgodnie z obecnym stanem wiedzy można stwierdzić, że ryzyko zdrowotne, wynikające z ekspozycji ludności w sztucznych polach elektromagnetycznych spotykanych w praktyce w środowisku, w otoczeniu prawidłowo zlokalizowanych, zbudowanych i eksploatowanych urządzeń jest tylko hipotetyczne lub w najgorszym przypadku znikome.

W Mieście Krakowie linie energetyczne kablowe średnich, wysokich, najwyższych i niskich napięć stanowią w głównej mierze linie napowietrzne. System elektroenergetyczny oparty jest o sieć przesyłową napięć 220 [kV] oraz przesyłowo-rozdzielczą o wartości napięcia 110 [kV]. Sieć ta pracuje w układzie pierścieniowym otaczającym obrzeża Miasta w oparciu o stacje węzłowe. Zarówno po stronie północnej i południowej przebiegają linie wysokiego napięcia 220 [kV] zasilające stacje redukcyjne 220/110 [kV]. Z pierścienia linii zasilane są przede wszystkim główne punkty zasilania do których należy 15 stacji 110/SN na terenie Miasta Krakowa. Do głównych źródeł pól elektromagnetycznych należą<sup>22</sup>:

- Stacje i linie energetyczne o napięciu 110, 220 [kV],
- Radiowe i Telewizyjne Centra Nadawcze,
- Pojedyncze nadajniki radiowe,
- Radiostacje amatorskie, i stacje CB – radio,

<sup>22</sup>Program ochrony środowiska dla Miasta Krakowa na lata 2005 – 2007 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2004 roku oraz perspektywa na lata 2008 – 2011

- Wojskowe i cywilne urządzenia radionawigacji i radiolokacji,
- Urządzenia emitujące pole elektromagnetyczne pracujące w przemyśle, placówkach naukowo badawczych, ośrodkach medycznych,
- Urządzenia powszechnego użytku emitujące pola elektromagnetyczne w tym aparaty telefonii komórkowej, sterowniki radiowe, telewizory i inne urządzenia elektryczne.

Na terenie miasta Krakowa prowadzono w przeszłości badania dotyczące oddziaływania niejonizującego promieniowania elektromagnetycznego pochodzących ze sztucznych źródeł. Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że dotychczas w punktach pomiarowych, zlokalizowanych w miejscach ogólnie dostępnych dla ludzi, gęstość mocy mikrofalowej była poniżej wykrywalności stosowanego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska zestawu pomiarowego.

## 2.10. Edukacja ekologiczna<sup>23</sup>

Największą prowadzoną w Krakowa imprezą edukacyjno – ekologiczną jest Krakowski Festiwal Recyklingu, organizowany corocznie począwszy od 2003 roku. Impreza ta, poświęcona promocji selektywnej zbiórki odpadów, prowadzona w formie różnorodnych koncertów, atrakcji dla dzieci oraz konferencji i seminariów. W trakcie trwania festiwalu zbierane są surowce wtórne. W ciągu siedmiu edycji Festiwalu zebrano: 163 400 kg makulatury, 73 820 kg szkła, 6 980 kg puszek aluminiowych, 11 170 kg butelek PET, 9 010 kg zużytych baterii, 5 280 kg zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego i 7 kg (263 sztuki) termometrów rtęciowych. Za przyniesione surowce wtórne uczestnicy zbiórki otrzymują sadzonki drzew i kwiatów jak też płócienne torby w celu promowania używania opakowań wielokrotnego użytku. Krakowski Festiwal Recyklingu jest wydarzeniem szeroko komentowanym przez lokalne i ogólnopolskie media, spotykając się z bardzo pozytywnym przyjęciem ze strony społeczeństwa.

Kolejną akcją ekologiczną organizowaną na terenie miasta są Dni Ziemi, które w roku bieżącym (2009) organizowane są po raz dwunasty. Celem obchodów Dni Ziemi jest uświadomienie społeczeństwa o zagrożeniach, jakie niesie szybki rozwój cywilizacji i naruszenie równowagi między człowiekiem a środowiskiem. Począwszy od 22 kwietnia, przez cały tydzień szkoły, placówki oświatowe, domy kultury i organizacje pozarządowe angażują się w ekologiczne działania. W ramach imprezy przygotowywane są spektakle, organizowane jest sprzątanie miasta, organizowane są rajdy rowerowe. Podczas Krakowskiej Wystawy Ekologicznej spółki komunalne pokazują swoje ekologiczne inwestycje. Od sześciu lat wzorem Krakowskiego Festiwalu Recyklingu prowadzona jest zbiórka surowców w zamian za sadzonki kwiatów i krzewów.

Kraków od 2000 roku włącza się w obchody Europejskiego Tygodnia Zrównoważonego Transportu. Głównym celem kampanii jest kształtowanie proekologicznych zachowań oraz popularyzacja transportu przyjaznego środowisku. Wzorem lat ubiegłych z ruchu wyłączona została jedna z ulic Krakowa, w zamian, za darmo na podstawie posiadanego dowodu rejestracyjnego można było jeździć komunikacją zbiorową. Miasto Kraków w 2000 roku po raz pierwszy zorganizowało Europejski Dzień bez Samochodu, a w roku 2002, jako jedyne miasto w Polsce zorganizowało Europejski Tydzień Mobilności. Głównym celem tych dwóch akcji jest zachęcanie mieszkańców do korzystania z innych jak samochody środków transportu, z myślą o ochronie środowiska naturalnego.

Dzięki wsparciu finansowemu UE – ISPA powstał program edukacji ekologicznej, który obejmuje systemowe i profesjonalne kształcenie w zakresie podnoszenia świadomości ekologicznej mieszkańców Krakowa. Od maja 2006 r. realizowany jest program „Czysta Akcja Kraków”. Jest to program, który w formie wieloelementowej instrukcji pokazuje jak na co dzień radzić sobie z problemem odpadów. Na stronie internetowej [www.czystaakcja.pl](http://www.czystaakcja.pl) znajdują się m.in. informacje dotyczące zbierania surowców wtórnych, zużytego sprzętu elektronicznego i elektrycznego, baterii,

<sup>23</sup>Urząd Miasta Krakowa, Wydział Edukacji

leków i innych odpadów niebezpiecznych powstających w każdym gospodarstwie domowym. W miesiącu grudniu 2007 roku Miasto Kraków podpisało roczną umowę z Miejskim Przedsiębiorstwem Komunikacyjnym S.A., na wynajem powierzchni reklamowej (tramwaje i autobusy). Przez 12 miesięcy, na terenie Krakowa będą jeździły dwa tramwaje i dwa autobusy „oklejone” elementami programu „Czysta Akcja”. W ten sposób akcja reklamowa, mająca na celu zapoznanie mieszkańców Krakowa z koniecznością selektywnego gromadzenia odpadów oraz szeroko pojętą gospodarką odpadami przybierze charakter mobilny. Kolejnym, bardzo ważnym elementem programu jest, oddana do użytku we wrześniu 2006 roku, ścieżka edukacyjna na składowisku odpadów komunalnych Barycz, której zasadniczą ideą jest kreatywne odtworzenie środowisk i miejsc znanych zwiedzającemu, ale tym razem przedstawionych w ten sposób, by możliwie najmocniej podkreślić kwestie ekologiczne i problemy związane z odpadami. Ścieżka odwiedzana jest głównie przez dzieci i młodzież ze szkół podstawowych i gimnazjów, ciesząc się dużym zainteresowaniem. W skład etapów ścieżki wchodzi między innymi:

- Dom Rodziny Śmieciaków - pokazujący śmieci w naszym gospodarstwie domowym. W każdym pomieszczeniu otaczają nas potencjalne odpady. Czy wiemy, jak je segregować, gdzie wyrzucić, jak sprawić, by zostały powtórnie użyte?
- Fotoplastykon - który w obrazkowy i przystępny sposób pokazuje drogę odpadu w procesie recyklingu,
- Sortownia - otwarta dla każdego, kto chce prześledzić proces segregowania śmieci pnie drzew - instalacja, która uświadamia, jak wiele czasu zabiera proces rozkładu niesegregowanych śmieci,
- Mapy - pokazujące lokalizację pojemników do segregacji, punkty, w których można oddawać przeterminowane leki.

Począwszy od 2008 roku przeprowadzana jest Kampania informacyjno – edukacyjna EKOCENTRUM System Gospodarki Odpadami. Głównym celem kampanii jest podniesienie świadomości i poziomu wiedzy mieszkańców Krakowa w zakresie właściwego gospodarowania odpadami. Ważnym elementem kampanii jest uruchomienie strony [www.ekocentrum.krakow.pl](http://www.ekocentrum.krakow.pl) oraz bezpłatnej infolinii 0800 112211, dzięki którym mieszkańcy mają możliwości uzyskania odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień związanych z gospodarką odpadami.

W ramach prowadzonych działań edukacyjnych Wydział Kształtowania Środowiska angażuje do współpracy szkoły i placówki oświatowe. Od 13 lat organizowany jest konkurs na zbiórkę makulatury.

W ramach edukacji ekologicznej w roku 2008, tak jak i w latach poprzednich kontynuowany był cykl imprez i działań prowadzonych przez placówki oświatowe, finansowanych przez Gminny Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie. W ramach działań ekologicznych kontynuowana była coroczna akcja „Sprzątanie Świata” przeprowadzana przez większość placówek oświatowych, sprzątanie terenów krakowskich w ramach akcji - „Ziemia w Twoich rękach” jak również „Dni Ziemi”. W ramach całorocznych działań akcji „Dbam o środowisko” przeprowadzano zbiórki makulatury, aluminium, plastiku i baterii, jak również ustawiano pojemniki do selektywnej zbiórki odpadów. W placówkach szkolnych zorganizowano szereg konkursów edukacyjno – ekologicznych o zasięgu dzielnicowym, wojewódzkim i ogólnopolskim m.in. „Ekomat 2008”, „Ekoplaneta”, „Polskie Parki Narodowe”, „Ekologiczna małopolska”, „Ziemia nasza planeta”, „Ginące gatunki”, „Otwieranie nowych form bioróżnorodności” jak również warsztaty ekologiczne na temat wykorzystywania surowców wtórnych pt. „Miasteczko miniatur budowli z surowców wtórnych” oraz „Sklep, wysypisko, ulica jednokierunkowa”. W ramach działań proekologicznych w szkołach i przedszkolach organizowano szereg wycieczek edukacyjnych m.in. na wysypisko śmieci Barycz, odwiedzono krakowskie muzea, m.in. biologiczne, geologiczne i farmacji, zorganizowano również liczne wycieczki plenerowe tj. „Na tropie mieszkańców lasu” i „Jarzębinowy Rajd Przedszkolaka”. Zrealizowano projekt „Ptaśki kącik”, zorganizowano nasadzenie drzew m.in. akacji i brzozy, oraz akcje charytatywne: „Gwiazdka dla zwierzków” i „Pomóżmy przetrwać zimą” -

dokarmianie łabędzi.

Środki finansowe Funduszu przeznaczone zostały na zakup literatury, czasopism, pomocy naukowych i dydaktycznych, programów komputerowych i filmów o tematyce ekologicznej, na dofinansowanie wydawnictw poświęconych ochronie środowiska, materiałów edukacyjnych, organizację warsztatów ekologicznych, prelekcji i konkursów, a także na zwiedzanie parków narodowych oraz dotacje projektów grantowych dla organizacji pozarządowych.

W szkołach i przedszkolach stale poszerzana jest baza dydaktyczna w zakresie ekologii i ochrony środowiska w celu kształtowania wśród młodzieży szkolnej poczucia odpowiedzialności za środowisko.

W czasie realizacji Programu Ochrony Środowiska odnotowano ogólny wzrost zaangażowania placówek oświatowych w działania ekologiczne.