

URZĄD MIASTA KRAKOWA  
Biuro Planowania Przestrzennego  
Oddział Planowania Przestrzennego  
Pracownia Urbanistyczna

MIEJSCOWY PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO  
OBSZARU „PARK ZAKRZÓWEK”

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE



KRAKÓW, MAJ 2011

**URZĄD MIASTA KRAKOWA**  
**Biuro Planowania Przestrzennego**

Dyrektor Biura

Magdalena Jaśkiewicz

Kierownik Oddziału Planowania Przestrzennego

Elżbieta Szczepińska

Kierownik Pracowni Urbanistycznej

Oliwia Wisłocka - Miarecka

Autorzy opracowania:

Agata Budnik  
Michał Dejko  
Iwona Kupiec  
Paweł Mleczek  
Joanna Padoł

Część graficzna:

Pracownia Kartografii  
i Systemów Informacji  
Przestrzennej

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:****I. CZĘŚĆ TEKSTOWA**

1.	Wprowadzenie.....	5
1.1.	Podstawa opracowania .....	5
1.2.	Cel opracowania .....	5
1.3.	Materiały wykorzystane w opracowaniu .....	5
1.4.	Zakres i metodyka pracy.....	8
2.	Diagnoza – charakterystyka stanu i funkcjonowania środowiska.....	9
2.1.	Położenie obszaru .....	9
2.2.	Elementy struktury przyrodniczej .....	9
2.2.1.	Morfologia i rzeźba terenu .....	9
2.2.2.	Budowa geologiczna .....	10
2.2.3.	Stosunki wodne .....	11
2.2.4.	Gleby .....	12
2.2.5.	Klimat lokalny .....	13
2.2.6.	Szata roślinna .....	15
2.2.7.	Świat zwierząt .....	21
2.3.	Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem .....	26
2.4.	Główne procesy zachodzące w środowisku oraz naturalne zagrożenia środowiskowe ..	26
2.5.	Prawne formy ochrony środowiska .....	27
2.6.	Ewolucja środowiska i skutki zmian w środowisku przyrodniczym.....	29
2.7.	Stan zagospodarowania i użytkowania środowiska przyrodniczego.....	30
2.8.	Źródła antropogenicznych oddziaływań na środowisko .....	31
3.	Ocena.....	32
3.1.	Odporność środowiska na antropopresję, zdolność do regeneracji.....	32
3.2.	Ocena zasięgu i rangi barier fizjograficznych i prawnych dla obecnego i przyszłego zagospodarowania .....	34
3.3.	Przydatność środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych .....	35
3.4.	Jakość środowiska .....	36
3.4.1.	Stan jakości powietrza.....	36
3.4.2.	Klimat akustyczny .....	39
3.4.3.	Stan jakości wód.....	40
3.4.4.	Wartość krajobrazu .....	41
3.5.	Ochrona walorów i zasobów przyrodniczych .....	42
3.6.	Zgodność aktualnego użytkowania i zagospodarowania terenu z uwarunkowaniami przyrodniczymi.....	44
3.7.	Ocena występowania rzeczywistych sytuacji konfliktowych w środowisku przyrodniczym.....	44
3.8.	Waloryzacja przyrodnicza obszaru.....	45
4.	Prognoza.....	46
4.1.	Kierunków i natężenia zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym pod wpływem aktualnie istniejącego użytkowania i zagospodarowania terenu .....	46
4.1.1.	Zmiany naturalne.....	46
4.1.2.	Zmiany antropogeniczne .....	46
4.2.	Potencjalne sytuacje konfliktowe w środowisku.....	47
5.	Wskazania .....	47

5.1. Wskazanie możliwości likwidacji i minimalizacji zagrożeń środowiska przyrodniczego.....	47
5.2. Wskazanie obszarów koniecznych do ochrony prawnej.....	48
5.3. Wskazanie obszarów predysponowanych do pełnienia funkcji przyrodniczych .....	50
5.4. Wskazanie terenów przydatnych do pełnienia funkcji rekreacyjnych, z podaniem stopnia natężenia ich realizacji.....	50
6. Uwarunkowania ekofizjograficzne – wnioski.....	50

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Plansza podstawowa – ‘Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Park Zakrzówek” opracowanie ekofizjograficzne podstawowe – synteza uwarunkowań’, skala 1: 2000

Rysunki zawarte w opracowaniu tekstowym:

Rys.1. Położenie obszaru na tle terenów sąsiednich

Rys.2. Mapa hipsometryczna obszaru wraz z terenami sąsiednimi

Rys.3. Mapa spadków terenu

Rys.4. Mapa roślinności rzeczywistej obszaru

Rys.5. Występowanie najcenniejszych obiektów i zasobów przyrodniczych w granicach obszaru

Rys.6. Synteza uwarunkowań ekofizjograficznych

**ZAŁĄCZNIK** – Jakość wód zbiornika „Zakrzówek”

## 1. Wprowadzenie

### 1.1. Podstawa opracowania

- Sporządzenie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Park Zakrzówek” podjęte na podstawie uchwały nr CXV/1550/10 Rady Miasta Krakowa z dnia 3 listopada 2010 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru "Park Zakrzówek". Opracowanie planu realizowane w Biurze Planowania Przestrzennego UMK obejmuje także wykonanie opracowania ekofizjograficznego podstawowego.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (Dz.U.08.25.150 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.09.151.1220 j.t.)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.03.80.717 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz.U.02.155.1298)

### 1.2. Cel opracowania

Opracowanie ekofizjograficzne sporządza się przed podjęciem prac nad projektem miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Całościowe rozpoznanie poprzez analizę zasobów oraz procesów zachodzących w środowisku ma na celu wskazanie takich rozwiązań w projektowanym planie zagospodarowania przestrzennego, które umożliwią:

- dostosowanie funkcji, struktury i intensywności zagospodarowania przestrzennego do uwarunkowań przyrodniczych,
- zapewnienie trwałości podstawowych procesów przyrodniczych na obszarze objętym planem zagospodarowania przestrzennego,
- zapewnienie warunków odnawialności zasobów środowiska,
- eliminowanie lub ograniczanie zagrożeń i negatywnego oddziaływania na środowisko.

### 1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu

1. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa - Uchwała Nr XII /87/03 Rady Miasta Krakowa z dnia 16 kwietnia 2003 r. zmieniona uchwałą Nr XCIII/1256/10 Rady Miasta Krakowa z dnia 3 marca 2010 r. w sprawie uchwalenia zmiany Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa w rejonie Sanktuarium Bożego Miłosierdzia w Łagiewnikach oraz przyjęcia tekstu jednolitego Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa wynikającego z tej zmiany Studium.

2. Opracowanie ekofizjograficzne dla miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Zakrzówek” w Krakowie, Bzowski M., Bzowski K., Jastrzębski J., Eco-concept s.c., Kraków 2004.
3. Opracowanie ekofizjograficzne podstawowe dla miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Salezjańska – Zakrzówek”, Budnik A., Mleczek P., Kraków 2006.
4. Plan Ochrony Bielańsko – Tynieckiego Parku Krajobrazowego /projekt/ IGPiK o/Kraków, 2003.
5. Program Ochrony Środowiska i stanowiący jego element Plan gospodarki odpadami dla Miasta Krakowa na lata 2005 – 2007 przyjęty Uchwałą Nr LXXV/737/05 Rady Miasta Krakowa z dnia 13 kwietnia 2005 r.
6. Plan Zagospodarowania Województwa Małopolskiego, Kraków 2003.
7. Inwentaryzacja wraz z udokumentowaniem terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz terenów, na których ruchy te występują w obrębie obszaru dzielnic VIII-XIII, M. Krakowa, Państwowy Instytut Geologiczny oddz. Karpacki, 2006, Kraków.
8. Zmiana Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krakowa. Opracowanie ekofizjograficzne. Oprac. UMK. Kraków, 2006.
9. Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia obszarów ochronnych zbiornika wód podziemnych Częstochowa (E) (GZWP nr 326). Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu „PROXIMA S.A”, 2008.
10. Baza danych geologiczno-inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej. Państwowy Instytut Geologiczny. Kraków, 2007.
11. Praca zbiorowa, 1974. Kraków – środowisko geograficzne, Folia Geographica, Series Geographica – Physica, vol. VIII, PWN, Warszawa – Kraków.
12. Kondracki J. „Geografia regionalna Polski”. Wydawnictwo Naukowe PWN.
13. Kistowski M., 2003, Metodyka sporządzania opracowań ekofizjograficznych – ocena odporności środowiska na degradację oraz jego zdolności do regeneracji
14. Kistowski M., „Procedura sporządzania opracowań ekofizjograficznych w świetle najnowszych uregulowań prawnych”. Gdańsk 2004.
15. Szponar A. 2003. Fizjografia Urbanistyczna . Wydawnictwa Naukowe PWN.
16. Lewińska J. i in. 1982. Wpływ miasta na klimat lokalny (na przykładzie aglomeracji krakowskiej). Instytut Kształtowania Środowiska , Warszawa.
17. Syntetyczna charakterystyka wybranych elementów meteorologicznych na terenie województwa Krakowskiego, IMiGW o/Kraków 1996.
18. Matuszko D. [red.], 2007, Klimat Krakowa w XX wieku, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków
19. Raport o stanie środowiska naturalnego w województwie małopolskim w 2009 r. WIOŚ, Kraków 2010.
20. Raport o stanie środowiska naturalnego w województwie małopolskim w 2008 r. WIOŚ, Kraków 2009.
21. Rutkowski J. Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski, arkusz 973. PIG, Warszawa, 1993 r.
22. Małopolska sieć monitoringu zanieczyszczeń powietrza (<http://213.17.128.227/iseo/>).
23. Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2010 roku. WIOŚ, Kraków, 2011.
24. Weiner J., Walasz K., Kudłek J., Pępkowska A., Koncepcja ochrony różnorodności biologicznej Miasta Krakowa. Instytut Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków, 2005.

25. Mapa roślinności rzeczywistej i wyznaczenie obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych dla zachowania równowagi ekosystemu miasta – oprac. na zlecenie UMK, ProGea Consulting. Kraków, 2006/07.
26. Dubiel E., Szwagrzyk J. (red.), Atlas roślinności rzeczywistej Krakowa. UMK, Kraków 2008.
27. Kasperczyk M., Lipka K., Ostrowski K., Sroczyński W., Skrzypczak R., Wota A., Syposz-Łuczak B., Ocena możliwości utrzymania we właściwym stanie ochrony siedlisk i gatunków na terenie miasta Krakowa w proponowanych obszarach Natura 2000, Kraków, grudzień 2008 r.
28. Zasięg obszarów bezpośredniego i potencjalnego zagrożenia powodzią rzeki Wisły oraz jej dopływów: Dłubni, Prądnika, Rudawy, Serafy oraz Wilgi w granicach administracyjnych Krakowa, opracowanie na zlecenie UMK, Björnson Beratende Ingenieure, Koblenca 2008.
29. Jędrychowski I. [red.] Atlas otoczenia kampusu 600-lecia odnowienia Uniwersytetu Jagiellońskiego, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, UJ, Kraków, 2007.
30. Palaczyk A., Połczyńska-Konior G., Przybyłowicz Ł. Opracowanie kompleksowej inwentaryzacji płazów i ich miejsc rozrodu w granicach administracyjnych Miasta Krakowa” – Kraków 2009-2010; Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN (na zlecenie UMK).
31. Charakterystyka pokrywy glebowej na obszarze miasta Krakowa, 2008, IGiGP UJ Kraków
32. Böhm A., Kisielowski M., Antonow Ł. Koncepcja programowo-przestrzenna zagospodarowania terenu otaczającego zbiornik wodny na Zakrzówku w Krakowie. Instytut Architektury Krajobrazu Politechniki Krakowskiej Oprac. Na zlec. KZK, Kraków, wrzesień 2006.
33. Walasz K. z zesp. Ekspertyza – Inwentaryzacja i waloryzacja Dębnicko-Tynieckiego Obszaru Łąkowego – zgłoszonego do ochrony jako obszar Natura 2000, ze szczególnym uwzględnieniem terenu Zakrzówka, oprac. na zlec. „Kraków City Park”, Instytut Nauk o Środowisku UJ, Kraków, 2008 r.
34. Roszman H., Matyjasik P., Bandera W., Deńko S., Pchałek M., Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia: Kraków City Park. Oprac. Na zlec. Kraków City Park sp. Z o.o. Gdynia, Warszawa, listopad 2009, 2010.
35. Tarnawski D., Ocena dla rejonu Zakrzówka i zalecenia oraz wnioski na temat dalszego utrzymania szczególnie cennych siedlisk i gatunków na tym obszarze Krakowa. Pracownia Biologii Konserwatorskiej i Ochrony Środowiska Zakład Bioróżnorodności i Taksonomii Ewolucyjnej Instytut Zoologiczny Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, styczeń 2011r.
36. Myczkowski Z. [kier.], Forczek-Brataniec U., Grajner B., Byrski P., Wytyczne krajobrazowe do kształtowania zabudowy w rejonie Zakrzówka na terenie pomiędzy ulicami Wyłom i św. Jacka w Krakowie. Oprac. Na zlec. UMK, Kraków, 2007

Materiały kartograficzne:

37. Mapa zasadnicza miasta Krakowa, skala: 1 : 500, 1 : 2 000.
38. Mapa akustyczna miasta Krakowa – 2007 r. Dzielnica VIII. WIOŚ.
39. Ortofotomapa Miasta Krakowa, 2009, Skala 1: 2000.
40. Ortofotomapa Miasta Krakowa 2004. Skala 1: 2000.
41. Ortofotomapa Miasta Krakowa. 1970 r. Skala 1: 2000.

42. Zdjęcie satelitarne, 1965,  
(<http://planowanie.um.krakow.pl/bppzoom/index.php?ID=99>).
43. Mapa Hydrogeologiczna obszaru Krakowa, skala 1 : 25 000.
44. Opracowanie fizjograficzne ogólne, 1975. Krakowski Zespół Miejski, Kraków.
45. Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 50 000, ark.973 Kraków , 1993. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
46. Rastrowa mapa podziału hydrograficznego Polski, ark. M-34-64-D, skala 1:50 000.
47. Hipsometryczny atlas Krakowa, Jędrzychowski I. [red.], 2008, Biuro Planowania Przestrzennego UMK.
48. Mapa zbiorowisk roślinnych III Kampusu Uniwersytetu Jagiellońskiego i okolic, 1:5000, Kraków 2005.

#### 1.4. Zakres i metodyka pracy

Zakres i problematykę, opracowania oparto i dostosowano do wymagań dla opracowań ekofizjograficznych, określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska, przywołanym na wstępie. Całość opracowania odnosi się do obszaru objętego projektem planu, z uwzględnieniem istotnych zewnętrznych relacji z otoczeniem i warunkami na terenach bezpośrednio przyległych do obszaru planu. W jego wyniku dokonywane jest rozpoznanie warunków poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego pod kątem projektowanych form zagospodarowania terenu. Stanowi podstawę pełnego rozpoznania i oceny stanu środowiska oraz określenia warunków i prognozy zmian w wyniku postępującej urbanizacji.

**Zakres opracowania** ekofizjograficznego zawiera cztery główne fazy [14]

- fazę diagnozy - obejmującą: rozpoznanie i charakterystykę środowiska przyrodniczego,
- fazę oceny – obejmującą: analizę informacji przedstawionych w fazie diagnozy z punktu widzenia przyjętych celów ekofizjografii oraz dokonanie waloryzacji zasobów środowiska przyrodniczego w odniesieniu do tych celów, ustalenie przyrodniczej wartości terenu dla konkretnych form oraz sposobów zagospodarowania także ocenę zgodności aktualnego użytkowania i zagospodarowania z uwarunkowaniami przyrodniczymi a także dotychczasowego zakresu ochrony zasobów i walorów przyrodniczych,
- fazę prognozy – obejmującą: określenie przyszłego stanu środowiska przy założeniu, że dalsze zmiany będą stanowić kontynuacje dotychczasowych trendów z uwzględnieniem informacji aktualnego zagospodarowania, stanu i funkcjonowaniu środowiska,
- fazę wskazań – obejmującą określenie - w wyniku syntezy ustaleń poprzednich faz, szczegółowych wskazań dla potrzeb projektu planu.

**Metoda opracowania:**

- Prace terenowe:
  - Inwentaryzacja istotnych dla obszaru i kierunków polityki przestrzennej, zasobów przyrody, stanu zagospodarowania terenu.
- Prace studialne:
  - Analiza materiałów, dokumentów i publikacji o charakterze ogólnym i szczegółowym w odniesieniu do omawianego obszaru i jego sąsiedztwa,



- Analiza założeń zawartych w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa,
- Identyfikacja i ocena zaobserwowanych zmian w środowisku,
- Identyfikacja i ocena elementów zagospodarowania mogących mieć wpływ na środowisko,
- Opracowanie wskazań ekofizjograficznych wynikających z przeprowadzonych analiz.

## **2. Diagnoza – charakterystyka stanu i funkcjonowania środowiska**

### **2.1. Położenie obszaru**

- **Położenie administracyjne**

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego „Park Zakrzówek” obejmuje tereny położone w centralnej części Krakowa, (w odległości ok. 2 km od centrum miasta) w Dzielnicy VIII Dębniki. Zajmuje on powierzchnię 48,8 ha. Obszar jest ograniczony ulicami: Salezjańską, Wyłom, Norymberską i Zielną.

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Park Zakrzówek” od strony wschodniej sąsiaduje ze sporządzonym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego obszaru „Rejon św. Jacka - Twardowskiego” (*Uchwała Rady Miasta Krakowa Nr CXV/1549/10 z dnia 3 listopada 2010 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Rejon Św. Jacka-Twardowskiego”*).

- **Położenie geograficzne**

Obszar opracowania znajduje się:

- wg regionalizacji fizyczno – geograficznej [12]: w podprovincji Północne Podkarpacie, makroregionie Brama Krakowska, mezoregionie Pomost krakowski.
- wg regionalizacji geomorfologicznej [11] – – Izolowane Zręby Bramy Krakowskiej
- wg regionalizacji mezoklimatycznej [18] – Region Izolowanych Zrębów Bramy Krakowskiej i Garbu Tenczyńskiego

### **2.2. Elementy struktury przyrodniczej**

#### **2.2.1. Morfologia i rzeźba terenu**

Obszar objęty opracowaniem [2] położony jest w obrębie wzgórza zrębowego Skalek Twardowskiego, przylegającego po stronie północno-zachodniej do koryta Wisły. Wzgórze wznosi się do 236 m n.p.m., około 30 m nad poziom niskiej terasy Wisły, stanowiącej jego otoczenie (rys.2). Generalnie powierzchnia wzgórza zrębowego ma silnie przekształconą rzeźbę terenu. Przekształcenia są wynikiem wielowiekowej eksploatacji wapieni skalistych, budujących wzgórze, której pozostałościami są liczne niecki kamieniołomów, od zupełnie małych, przez liczne drobne wcięcia, po ogromną, wypełnioną wodą nieckę kamieniołomu dawnych Krakowskich Zakładów sodowych Solvay (obejmującą przeważającą część obszaru opracowania). Najwyższe fragmenty ścian kamieniołomu Solvay’a przekraczają 30 m wysokości (ponad powierzchnię wody wypełniającej nieckę kamieniołomu). Ściany skalne

powstałe wskutek dawnej eksploatacji wapieni zaznaczone zostały na rysunku ekofizjografii. Z działalnością górniczą związane było ponadto powstawanie hałd zdejmowanego nadkładu i nieprzydatnych do celów produkcyjnych fragmentów skał wapiennych. Ślady ich chaotycznego przeważnie składowania widoczne są w wielu miejscach wokół kamieniołomów. Największą hałdę, z której materiał skalny w dużej mierze później wyeksploatowano, usypano po wschodniej stronie ul. Wyłom (w bezpośrednim sąsiedztwie wschodniej granicy obszaru opracowania).

Rzędne powierzchni terenu wynoszą od ok. 205 m n.p.m. (część północno-wschodnia obszaru opracowania) do ok. 236 m n. p. m, rzędna lustra wody w zbiornikach w kamieniołomie wynosi ok. 200 m n. p. m.

### 2.2.2. Budowa geologiczna

W budowie geologicznej obszaru opracowania biorą udział utwory: czwartorzędowe, trzeciorzędowe, kredowe oraz jurajskie.

Wzgórze Skał Twardowskiego [2], w obrębie którego zlokalizowany jest obszar opracowania, budują monoklinalnie ułożone wapienie skaliste górnej jury, których często zaburzona tektonicznie powierzchnia odsłania się na wierzcholinie i stokach wzgórza zrębowego spod cienkiej warstwy gleby oraz w ścianach licznych podcięć ścian kamieniołomów. Z utworami wapienia jurajskiego związane są w obrębie wzgórza liczne formy krasowe. Strop wapieni stanowią gliny zwietrzelinowe z rumoszem skał [34]. Ponadto wapienie w stropie pokrywają miejscami miękkie margle kredowe. Widoczne w ścianach kamieniołomów cechy litologiczne i tektoniczne wapieni posiadają znaczne wartości poznawcze. Niewątpliwie na uwagę zasługują szczeliny ciosowe i gzymsy tektoniczne w pionowej ścianie wapiennej dawnego kamieniołomu na Kapelance (północna część obszaru opracowania). Wg opracowanego w 2003 r. projektu planu ochrony Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego [4] ściany te wskazano do objęcia ochroną jako stanowisko dokumentacyjne. Wschodnie i południowe obrzeże zrębu wypełniają nasypy poeksploatacyjne, miąższości od 1 do 4 m. Osady trzeciorzędu są wykształcone w spągu jako wapienie i margle przechodzące wyżej w warstwy skawińskie - wykształcone jako ility z domieszką piasków, lokalnie z wkładkami tufitów i piaskowców [34, 45]. Na części obszaru opracowania (skrajnie północna i południowa część) utwory starsze przykryte są przez czwartorzędowe piaski i żwiry rzeczno-peryglacjalne [45] oraz czwartorzędowe gliny.

Przydatność budowlana gruntów na obszarze opracowania określona została w opracowaniu ekofizjograficznym dla miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Zakrzówek” [2] opracowanym w 2004 r. W granicach obszaru opracowania zawierają się trzy kategorie terenów wyodrębnione w owym opracowaniu, a mianowicie:

- **Wapienie jurajskie** stanowiące podłoże wzgórza Skał Twardowskiego, miejscami przykryte marglami kredowymi oraz rumoszem wapiennym o miąższości do 2m- przydatność budowlana podłoża ograniczona, ze względu na występowanie form krasowych. Wydzielona kategoria obejmuje przeważającą część obszaru opracowania.
- **Nasypy wapienne** miąższości do 2 m na podłożu skały wapiennej – przydatność budowlana podłoża ograniczona ze względu na dużą zmienność warunków posadowienia. Nasypy obejmują południowo-wschodnią część obszaru opracowania.
- **Gliny, gliny pylaste i pyły** w stropie twaroplastyczne, poniżej 2 m pod powierzchnią terenu – plastyczne, przewarstwione namułami organicznymi i piaskami – przydatność budowlana przeciętna, ze względu na warstwowanie, głębiej słabonośne podłoże. Wydzielenie to obejmuje południowo-zachodnią część obszaru opracowania.

Zgodnie z podziałem przedstawionym w „Opracowaniu fizjograficznym ogólnym” [44] niemalże cały obszar opracowania przynależy do regionu: Izolowanych Zrębów Bramy Krakowskiej. Fragment obszaru w jego północno-wschodniej części przynależy do regionu Doliny Wisły, natomiast skrajnie wschodnia część obszaru do regionu: Wysoczyzna Wielicko-Gdowska. Mapa fizjograficzna oceny terenu dla potrzeb budownictwa [44] tereny w granicach obszaru opracowania przynależące do Izolowanych Zrębów Bramy Krakowskiej klasyfikuje jako tereny o ograniczonych możliwościach zabudowy, tereny należące do Doliny Wisły jako średnio korzystne dla urbanizacji, natomiast tereny przynależące do Wysoczyzny Wielicko-Gdowskiej jako tereny niekorzystne dla urbanizacji.

Według Mapy warunków budowlanych zawartej w Atlasie geologiczno-inżynierskim [10] generalnie na obszarze opracowania panują niekorzystne warunki budowlane. Mało korzystne warunki budowlane zostały wskazane w północno-wschodniej oraz skrajnie południowej części obszaru opracowania. Korzystne warunki budowlane wskazane zostały na niewielkim fragmencie w południowo-zachodniej części obszaru.

### 2.2.3. Stosunki wodne

#### **Wody powierzchniowe**

Na obszarze objętym opracowaniem zlokalizowany jest największy pod względem objętości zbiornik wody stojącej w Krakowie – Zalew Zakrzówek. Zalew ten [2] powstał w 1990 r., po likwidacji kamieniołomu i zaniechaniu pompowania wód dołowych. W przeciągu około dwóch następnych lat postępowano wypełnianie czaszy zbiornika do obecnej rzędnej średnio około 200,5 m n.p.m. Zalew ma powierzchnię około 16,8 ha, średnią głębokość 29 m, a objętość ok. 490 tys. m<sup>3</sup>. W pierwszych latach istnienia (1992 - 1997) dopuszczono funkcję rekreacyjną zbiornika w dość szerokim zakresie (kąpielisko strzeżone). Jednak seria wypadków wykazała brak możliwości bezpiecznego użytkowania z powodu głębokości i braku swobodnego dostępu do linii brzegowej. Względy bezpieczeństwa uniemożliwiają w obecnym stanie rekreacyjne wykorzystanie zalewu, służy on do szkolenia płetwonurkowego.

W bezpośredniej bliskości zalewu (południowo-wschodnia część obszaru) znajduje się niewielki zbiornik wody w zagłębieniu o kształcie meandru, nieznanego, prawdopodobnie antropogenicznego pochodzenia [2]. Głębokość tego zbiornika sięga 5 m, a zwierciadło wody znajduje się na poziomie około 20 m powyżej poziomu zwierciadła wody zbiornika w kamieniołomie, co świadczy o całkowitym braku kontaktu hydraulicznego między obydwoma zbiornikami oraz szczelności dna tego zbiornika. Ponadto na obszarze opracowania zlokalizowane są inne płytkie zbiorniki wodne, które zostały zaznaczone na rysunku ekofizjografii. Zbiorniki te w okresach mokrych zwiększają swą powierzchnię, rozlewając się na sąsiednie tereny, a w okresach suchych mogą wysychać. Istnieje możliwość, iż dwa zbiorniki zlokalizowane w północno-wschodniej części obszaru (na terach dawnej eksploatacji wapienia) w okresach mokrych łączą się ze sobą w jeden większy. Ponadto na obszarze opracowania występować mogą inne płytkie, stojące wody powierzchniowe, wysychające w okresach suchych.

#### **Wody podziemne**

Budowa geologiczna i morfologia powierzchni warunkuje specyfikę stosunków wodnych obszaru. Generalnie wody podziemne na obszarze objętym opracowaniem tworzą poziom wodonośny w utworach jury. Poziom wód w osadach jury [34] jest związany z formami krasowymi i szczelinami występującymi w wapieniach, jest zasilany opadami oraz dopływem lateralnym. Głębokość zalegania lustra wody podziemnej w utworach jury

odpowiada rzędnej lustra wody w zbiornikach wypełniających nieckę kamieniołomu. Lustro wody w zbiornikach powstałych po zakończeniu odwadniania wyrobiska na Zakrzówku stabilizuje na rzędnej ok. 200 m n. p. m., co jest zgodne z rzędnymi lustra w Wiśle – ok. 199 m n. p. m. i Wildze – ok. 202 m n. p. m. Zwierciadło wód zalega głęboko, praktycznie poziomo, nie jest zatem współkształtne z powierzchnią terenu [2]. Wody podziemne na obszarze wychodni wapienia i wyrobisk, są reprezentowane tylko przez poziom szczelinowy, o zasięgu regionalnym. Tam też poziom ten nie posiada w stropie naturalnej ochrony warstwy wodonośnej, więc bardzo istotny dla jego ochrony jest sposób użytkowania terenu [34]. Ponadto na obszarze opracowania w otoczeniu zrębu woda zalega w utworach piaszczysto-żwirowych.

Najbardziej zasobne obszary (fragmenty) wód podziemnych zwykłych, występujących w obrębie jednostek hydrostratygraficznych, zostały zaliczone do głównych zbiorników wód podziemnych – GZWP [1]. Na obszarze opracowania nie udokumentowanego żadnego GZWP, ani obszar nie znajduje się w orientacyjnych granicach GZWP.

Biorąc pod uwagę występowanie obszarów użytkowych wód podziemnych (gdzie wydajność z pojedynczej studni przekracza 2 m<sup>3</sup>/h) wody podziemne występują w obrębie zbiornika w utworach górnej jury w szczelinowych i szczelinowo-krasowych wapieniach [43].

#### 2.2.4. Gleby

Granice opracowania obejmują obszar o zróżnicowanych warunkach środowiska, a niegdyś także odmiennym użytkowaniu i tym samym presji antropogenicznej. Zróżnicowanie tych czynników jest przyczyną różnorodności gleb w analizowanym rejonie. Wg opracowania „Charakterystyka pokrywy glebowej na obszarze miasta Krakowa” [31] w analizowanym terenie występują:

– **gleby zmienione przez przemysł (Technosols)**

Technosole to utwory glebowe zniekształcone przez działalność przemysłową i transportową. W profilu tych gleb brak wykształconych warstw, natomiast obecne są odpady przemysłowe, szczególnie w stropowej części. Do technosoli zaklasyfikowano tereny, obejmujące dawne, nieczynne wyrobiska wapienia [31], obecnie w dużej mierze już pokryte roślinnością – tereny pomiędzy ul. Salezjańską, ul. Wyłom, a krawędzią zbiornika (północno-wschodni fragment obszaru) oraz tereny okalające zbiornik wodny od południa i wschodu.

– **gleby organiczne (torfowe, murszowe) (Histosols)**

Gleby organiczne powstają w wyniku akumulacji materii organicznej w warunkach terenów podmokłych. Obecnie na obszarze Krakowa gleby te podlegają przemianom związanym głównie z osuszaniem – podlegają procesom decesji (następuje wówczas wzmożony proces humifikacji i mineralizacji organicznych składników gleby, składający się na proces murszenia). W obszarze opracowania duży płat gleb torfowych i murszowych występuje na terenie pomiędzy ul. Wyłom, a krawędzią zbiornika na wysokości cypla w północnej części.

– **gleby brunatne kwaśne (Dystric Cambisols)**

Gleby brunatne charakteryzują się występowaniem dobrze rozwiniętego poziomu przemian wietrzeniowych, w którym produkty wietrzenia tworzą otoczki na ziarnach mineralnych. Gleby brunatne kwaśne charakteryzują się niskim pH w całym profilu, najczęściej występują na utworach piaszczystych [31]. W obszarze opracowania gleby

brunatne kwaśne występują w otoczeniu zbiornika – północno-zachodnia i południowo-zachodnia część obszaru opracowania.

– **skały wapienne i rędziny inicjalne**

Rędziny są glebami wytworzonymi na zwietrzelinie skał wapiennych, są to utwory płytkie z dużą zawartością okruchów wapiennych, tworzą niewielkie powierzchniowo płaty. W obszarze opracowania ich występowanie jest związane z nieczynnymi wyrobiskami wapienia, szczególnie w północno-wschodniej części terenu.

Na obszarze opracowania może występować większe zróżnicowanie gleb, Mapa Gleb Miasta Krakowa [31] została jednak opracowana w skali 1:20 000 i ma charakter przeglądowy, co ogranicza możliwość zastosowania do szczegółowego przedstawienia rozmieszczenia przestrzennego gleb.

W klasyfikacji bonitacyjnej gruntów, grunty obszaru, poza terenami wyłączonymi z użytkowania rolniczego, zaliczone zostały w większości do niższych klas bonitacyjnych. Są to grunty orne klasy V (płat w południowo-zachodniej części terenu oraz IVb (płat przy ul. Wyłom) i pastwiska trwałe – klasa V i VI (wzdłuż ul. Salezjańskiej i w południowo-zachodniej części terenu). Ponadto pomiędzy północną krawędzią zbiornika, a ul. Salezjańską występują grunty leśne (LsV). Zaznacza się, grunty w obrębie analizowanego terenu nie są obecnie użytkowane rolniczo i stopniowemu podlegają zarastaniu.

#### 2.2.5. Klimat lokalny

##### Masy powietrza

Kraków znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego przejściowego, który charakteryzuje się zmiennością pogody. Klimat Krakowa w przeważającej części kształtuje się pod wpływem mas powietrza polarno-morskiego, które napływa nad Polskę południową średnio przez około 57% dni w roku. W zimie masy te powodują ocieplenie, odwilże, opady i zwiększenie zachmurzenia, a latem ochłodzenie i przelotne, intensywne opady. Powietrze polarno-kontynentalne (około 21% dni w roku) cechuje się niską wilgotnością względną z czego wynika niewielkie zachmurzenie. W lecie napływa ono jako powietrze ciepłe, a w zimie jako chłodne. Jesienią i zimą adwekcja powietrza polarno-kontynentalnego powoduje inwersje temperatury i zamglenia. Pozostałe masy powietrza znacznie rzadziej napływają w rejon Krakowa, ze względu jednak na bardzo odmienne właściwości odgrywają dużą rolę w kształtowaniu klimatu lokalnego. Udział mas powietrza arktycznego wynosi około 8% z maksimum w kwietniu, sprzyja wypromieniowywaniu ciepła i powoduje silne inwersje i spadki temperatury powodujące np.: wiosenne przymrozki. Powietrze zwrotnikowe (około 3%) powoduje upały i parność w lecie, a w zimie nagłe ocieplenia i odwilże. Około 10% dni w roku charakteryzuje się napływem co najmniej dwóch różnych mas powietrza [17,18].

##### Wartości wybranych elementów meteorologicznych

Wykorzystane dane pochodzą ze stacji meteorologicznej Kraków – Obserwatorium UJ ( $\varphi=50^{\circ}04'$ ,  $\lambda=19^{\circ}58'$ ; 205,7 m n.p.m.) położonej około 4 – 5 km na wschód od terenu opracowania. Relatywnie nieduża odległość uzasadniają możliwość przytoczenia wartości zawartych w tabelach 1 i 2. Niemniej jednak charakterystyka elementów klimatu na obszarze opracowania może odbiegać od wartości ze stacji w Ogrodzie Botanicznym. Wynika to m.in. z różnych cech rejonu stacji meteorologicznej i rejonu obszaru badań, a także cech ich otoczenia. Przede wszystkim jest to związane z obecnością dużego zbiornika wodnego oraz zróżnicowanym ukształtowaniem terenu.

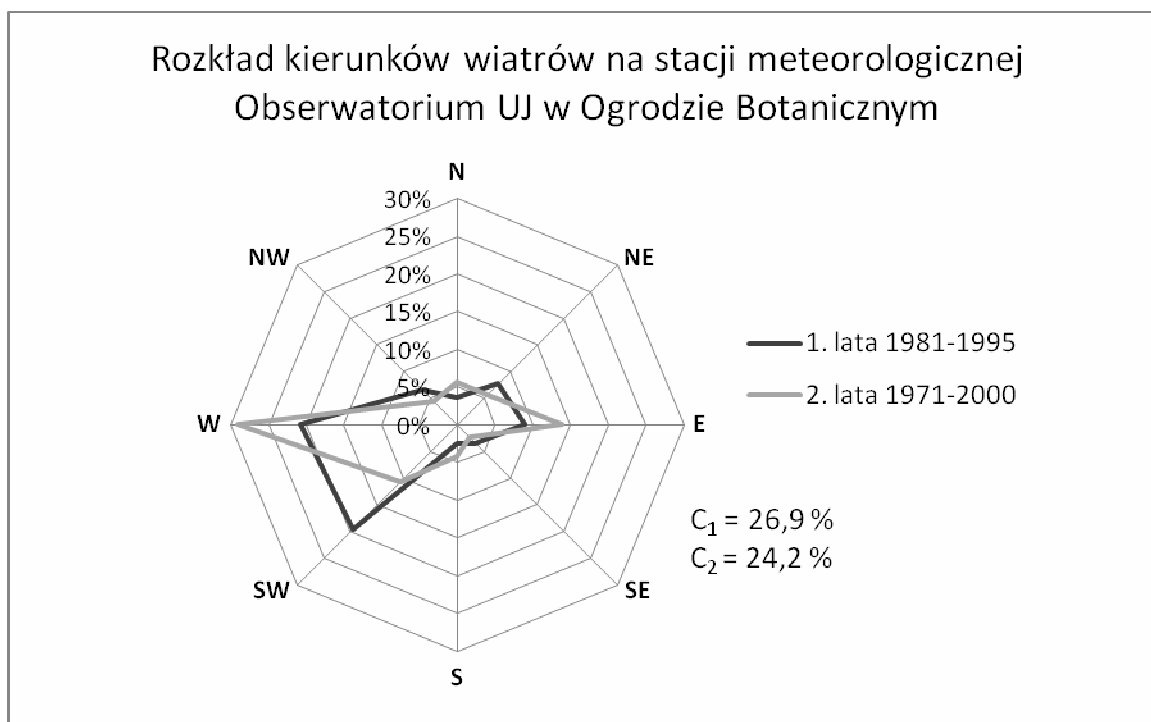
Tab. 1. Średnie roczne wartości wybranych elementów meteorologicznych (posterunek Kraków – Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny) [17,18].

Element meteorologiczny	Wartość	Okres
Usłonecznienie	1523,4	1901-2000
Opad atmosferyczny	668 mm	1951-1995
Temperatura powietrza	8,5°C	1956-1995
	8,7°C	1901-2000
	8,7-8,9°C*	1971-2000
Prędkość wiatru	1,5 m/s	1981-1995

\* średnia roczna w terenie opracowania wg mapy „Średnia roczna temperatura powietrza [°C] na obszarze Krakowa (1971-2000)” [18]

Tab. 2. Udział procentowy i średnia prędkość wiatrów z różnych kierunków (posterunek Kraków – Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny) [17,18].

Kierunek wiatru	Okres	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Cisze	Suma
Udział [%]	1971-2000	5,6	5,7	13,8	2,3	4,2	10,7	29,0	4,5	24,2	100 %
Udział [%]	1981-1995	3,6	7,7	9,0	3,4	2,5	19,5	20,8	6,6	26,9	100 %
Średnia prędkość [m/s]		1,6	1,6	1,6	1,5	1,7	2,3	2,5	2,1	–	–



Ryc. 1. Rozkład kierunków wiatrów – stacja meteorologiczna Kraków – Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny [17,18].

Mezoklimat

Według regionalizacji mezoklimatycznej cały obszar opracowania znajduje się w Regionie izolowanych zrębów Bramy Krakowskiej i Garbu Tenczyńskiego, w którym panują łagodniejsze warunki mezoklimatyczne, niż w otaczających, niżej położonych terenach. M.in. są to dobre przewietrzanie, rzadsze występowanie mgieł, przymrozków i innych niekorzystnych zjawisk, warunki takie ogólnie sprzyjają lepszemu stanowi aerosanitarnemu powietrza. W obrębie opisanego obszaru opracowania istnieje duże zróżnicowanie mikroklimatyczne wynikające z ukształtowania terenu [11,18]. Położenie obszaru opracowania w zasięgu oddziaływania miejskiej wyspy ciepła warunkuje m.in. występowanie wyższych temperatur powietrza niż w terenach pozamiejskich oraz lokalną cyrkulację powietrza – bryzę miejską, przejawiającą się napływem mas powietrza w kierunku centrum miasta [16,18].

Wg opracowania „Klimat Krakowa w XX wieku” [18] badany teren w dużej części znajduje się w granicach klimatycznych klas bonitacyjnych:

- tereny niekorzystne (południowe obrzeże terenu)
- tereny korzystne (środkowa część obszaru)
- tereny bardzo korzystne (północna część obszaru).

#### 2.2.6. Szata roślinna

Niniejszy rozdział został opracowany w oparciu o sporządzoną w 2006 roku „Mapę roślinności rzeczywistej...” [25] oraz wydany na jej podstawie „Atlas...” [26], przytoczono tu również informacje ze szczegółowej ekspertyzy wykonanej w 2008 (*Ekspertyza – Inwentaryzacja i waloryzacja Dębnicko-Tynieckiego Obszaru Łąkowego – zgłoszonego do ochrony jako obszar Natura 2000, ze szczególnym uwzględnieniem terenu Zakrzówka* [33]) gdzie dokonano weryfikacji mapy zbiorowisk roślinnych. Analiza zmian, jaka nastąpiła na przestrzeni dwóch lat nie wykazała bardzo znaczących przekształceń w zakresie rozkładu przestrzennego zbiorowisk roślinnych, zaznacza się jednak tendencja do powiększania się areалу zbiorowisk odłogów (43) oraz inicjalnych zarośli, kosztem zespołów cenniejszych pod względem przyrodniczym. Poniżej przedstawiono opis występujących w obrębie obszaru zbiorowisk roślinnych. Nazwy zespołów roślinnych zostały przytoczone za „Mapą ...” jak również numeracja oraz częściowo opisy.

##### **Zarośla z dominacją tarniny (14)**

Zarośla, w których dominuje tarnina wraz z często obecnymi różnymi gatunkami jeżyn, należą do powszechnie spotykanych na miedzach, skarpach i różnego typu nieużytkach. W krajobrazach przekształconych przez człowieka są zbiorowiskami umożliwiającymi utrzymanie się wielu gatunków roślin i zwierząt. W tego typu zaroślach chętnie zakładają gniazda liczne, drobne ptaki śpiewające. Płat zbiorowiska z dominacją tarniny nie został wykazany w ekspertyzie [33], fragment ten został zaliczony do muraw kserotermicznych.

##### **Leśne zbiorowiska zastępcze na siedliskach grądu (16)**

Duża część nasadzeń dokonanych w ostatnich kilku dziesięcioleciach znajduje się na dawnych gruntach porolnych oraz łąkach będących potencjalnymi siedliskami lasów gradowych. Przy wprowadzaniu zalesień używano szerokiego zestawu gatunków drzew, w tym typowych dla siedlisk ubogich, jak sosna zwyczajna, czy dąb czerwony. W efekcie

powstały wtórne lasy o składzie gatunkowym niedostosowanym do lokalnych warunków środowiskowych i roślinności runa niezwykle zubożonej.

Sztuczne nasadzenia drzew na terenie Zakrzówka wykonano w latach trzydziestych i czterdziestych ubiegłego wieku. Składają się głównie z następujących gatunków: sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*), sosna czarna (*Pinus nigra*), klon zwyczajny (*Acer platanoides*), jesion zwyczajny (*Fraxinus excelsior*), lipa drobnolistna (*Tilia cordata*), brzoza brodawkowata (*Betula pendula*). Z samosiewu rosną tu głóg jednoszyjkowy (*Crataegus monogyna*) i wierzba iwa (*Salix caprea*) rzadziej bez czarna (*Sambucus nigra*), kruszyna pospolita (*Frangula alnus*), czeremcha zwyczajna (*Padus avium*). W skrajnie ubogim runie rośnie kuklik zwyczajny (*Geum urbanum*), niecierpek drobnokwiatowy (*Impatiens parviflora*), konwalia majowa (*Convallaria majalis*) [33].

### **Zbiorowiska roślin wodnych (18)**

Na terenie Krakowa mają zazwyczaj charakter kałużowy, ponieważ budują je pojedyncze lub nieliczne gatunki. Często tworzą się w antropogenicznych zbiornikach (w tym w kamieniołomach) z reguły niemających odpowiednich warunków dla roślin wodnych. Rośliny wodne można spotkać głównie w małych zbiornikach z utrzymującym się otwartym lustrem wody. W zalanej części starego kamieniołomu na Zakrzówku można zobaczyć podwodną łąkę złożoną z dużych glonów-ramienic.

### **Zbiorowiska szuwarów właściwych (19)**

Wysokie szuwary rozwijają się w płytkich wodach i miejscach podtopionych. Fizjonomie szuwarów kształtuje z reguły jeden gatunek dominujący, któremu towarzyszą rośliny bagienne.

Na terenie Zakrzówka występuje w dwóch miejscach, wokół małych zbiorników wodnych przy ul. Wyłom. Dominuje trzcina pospolita (*Phragmites communis*), której towarzyszą nieliczne rośliny bagienne jak: karbieniec pospolity (*Lycopus europaeus*), krwawnica pospolita (*Lythrum salicaria*), kielisznik zaroślowy (*Calystegia sepium*) i turzyca zastrzona (*Carex gracilis*) [33].

### **Łąki świeże typowe (33)**

Należą do najcenniejszych pod względem gospodarczym. Rozwijają się na madach i glebach brunatnych o umiarkowanej wilgotności. Część łąk świeżych powstała w wyniku osuszania łąk wilgotnych. Również w parkach i zieleńcach istniejące trawniki nawiązują składem florystycznym do łąk świeżych. Warunkiem niezbędnym do zachowania łąk świeżych jest systematyczne koszenie runi i nawożenie. Łąki świeże wyróżniają się wyjątkowym bogactwem florystycznym, jednakże z powodu zaniechania zabiegów gospodarczych coraz powszechniej spotyka się różne stadia degradacji tego zbiorowiska.

W obszarze planu zbiorowisko łąki świeżej występuje w jednym miejscu między zbiornikiem wodnym a ul. Wyłom, areal zbiorowiska wskutek sukcesji roślinnej ulega stopniowemu zmniejszaniu.

### **Łąki świeże z elementami roślinności kserotermicznej (34)**

Łąki, które rozwinęły się na glebach zaliczanych do rędzin. Wyróżniają się w krajobrazie obfitą ilością efektownie kwitnących bylin. W runi obok typowych gatunków charakterystycznych dla łąki świeżej, znaczny udział mają byliny spotykane w murawach kserotermicznych.

Płaty łąki znajdują się przy ul. Norymberskiej. Rozwinęły się na glebach zaliczanych do rędzin. Łąka ta wyróżnia się w krajobrazie obfitą ilością efektownych bylin. Szczególnie



atrakcyjne są w okresie kwitnienia szałwi łąkowej (*Salvia pratensis*). W runi łąki z elementami roślinności kserotermicznej, oprócz typowych gatunków charakterystycznych dla łąki świeżej, znaczny udział mają byliny spotykane w murawach kserotermicznych, takie jak: szałwia łąkowa, chaber driakiewnik (*Centaurea scabiosa*), cieciora pstra (*Coronilla varia*), lucerna sierpowata (*Medicago falcata*) i przelot pospolity (*Anthyllis vulneraria*). Pod względem składu florystycznego łąki te nawiązują do muraw stepowych (*Thalictrum pratensis*), lecz nie mogą być do nich zaliczone ze względu na brak szeregu gatunków charakterystycznych. Płat łąki pomiędzy Norymberską a zbiornikiem wodnym zarasta przez krzewy róż i głógów [33].

### **Murawy kserotermiczne (39)**

Niskie murawy występujące na suchych, słonecznych stokach wzgórz w obrębie bramy Krakowskiej. Rozwijają się głównie na płytkich glebach zaliczanych do rędzin. Pozbawione użytkowania murawy opanowywane są stopniowo przez zarośla kserotermiczne. Na odlesionych wzgórzach bramy krakowskiej zbiorowiskiem stosunkowo często spotykanym jest wtórna murawa kserotermiczna – wyróżniająca się dużym bogactwem florystycznym. Zbliżone do zbiorowisk kserotermicznych są murawy spotykane na piaskach zawierających znaczne ilości węgla wapnia.

W rejonie Zakrzówka szczególnie cenne są płaty muraw kserotermicznych występujące w otoczeniu zbiornika wodnego, między nim a kamieniołomem, między ul. Do Groty a Tyniecką oraz przy ul. Norymberskiej. Płaty murawy kserotermicznej porastają płytkie szkieletowe gleby wytworzone z wapieni. Występują tu: goździk kartuzek (*Dianthus carthusianorum*), pięciornik piaskowy (*Potentilla arenaria*), przetacznik kłosowy (*Veronica spicata*), tymotka Boehmera (*Phleum phleoides*) i macierzanka austriacka (*Thymus austriacus*), driakiew żółtawa (*Scabiosa ochroleuca*), czosnek skalny (*Allium montanum*), pięciornik wiosenny (*Potentilla arenaria*), marzanka pagórkowata (*Asperula cynanchica*). Rosną tu także rośliny chronione, takie jak: sasanka łąkowa (*Pulsatilla pratensis*), dziewięciśń bezłodygowy (*Carlina acaulis*), pierwiosnek lekarski (*Primula veris*). Płaty tej murawy są bardzo bogate florystycznie [33].

### **Inicjalne zarośla na opuszczonych polach łąkach (42)**

Inicjalne stadia wtórnej sukcesji leśnej. Zbiorowiska bardzo zróżnicowane, ponieważ w procesie sukcesji oprócz zróżnicowania gatunków ogromne znaczenie odgrywają także czynniki o charakterze losowym. Cecha wspólna zbiorowisk jest dominacja drzew i krzewów (od 20-80% powierzchni) oraz gatunków zapuszczonych łąk – wysokich bylin. Drzewa i krzewy obecne w zbiorowisku to przede wszystkim tak zwane gatunki pionierskie.

Największy płat znajduje się między ul. Św. Jacka a ul. Wyłom. Drzewostan budują topola osika (*Populus tremula*), wierzba biała (*Salix alba*), wierzba krucha (*Salix fragilis*) i klon zwyczajny (*Acer platanoides*), pojedynczo również brzoza brodawkowata (*Betula pendula*), dąb szypułkowy (*Quercus robur*), wierzba iwa (*Salix caprea*), olsza czarna (*Alnus glutinosa*), jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*), czeremcha zwyczajna (*Padus avium*) [33].

### **Zbiorowiska odłogów (43)**

Zbiorowiska należące do tej klasy roślinności zajmują zdecydowanie największą powierzchnię na terenie miasta Krakowa. Rozwijają się pospolicie na nieużytkowych polach łąkach, placach i gruzowiskach. Najczęściej występującymi gatunkami są ekspansywne byliny takie jak nawłocie (*Solidago gigantea* i *Solidago canadensis*), wrotycz pospolity (*Tanacetum vulgare*), bylica pospolita (*Artemisia vulgaris*) a także trzcinnik piaskowy (*Calamagrostis epigeios*)

Zbiorowiska odłogów spotyka się na całym obszarze Zakrzówka, w granicach obszaru opracowania dominuje po wschodniej stronie zbiornika wodnego.

#### **Ruderalne zbiorowiska miejsc suchych (46)**

Budowane są głównie przez rośliny jednoroczne i dwuletnie. Rozwijają się najczęściej na przydrożach, gruzowiskach, nasypach, placach budowy. Stanowią pierwsze stadium zasiedlania terenów ruderalnych, przechodząc w dalszych stadiach sukcesji w zbiorowiska należące do klasy *Artemisietea*. Niewielki płat zbiorowiska wskazano w pobliżu zbiornika wodnego przy ulicy Norymberskiej.

#### **Zbiorowiska miejsc wydeptywanych (49)**

Są to zbiorowiska antropogeniczne, określane często jako zbiorowiska dywanowe. Czynnikiem decydującym o ich istnieniu jest intensywne wydeptywanie przez ludzi lub zwierzęta. Zbiorowiska te mają postać muraw, są ubogie pod względem florystycznym. Zbiorowiska dywanowe są na obszarze Krakowa jednymi z najbardziej rozpowszechnionych zbiorowisk roślinnych.

Na mapie roślinności, w obrębie granic opracowania, większy płat tego typu roślinności zaznaczono w dnie starego kamieniołomu, obecnie wykorzystywanego rekreacyjnie oraz treningowo przez uprawiających wspinaczkę skałkową. Zbiorowiska miejsc wydeptywanych tworzą się także na uczęszczanych ścieżkach oraz wzdłuż dróg komunikacji.

#### **Tereny zainwestowane i intensywnie zabudowane (59)**

Część z terenów (tej grupy) to obszary pozbawione roślinności lub bardzo ubogie pod tym względem. W obrębie granic obszaru zasadniczo nie występują takie wydzielania. Teren zainwestowany (teren jednostki wojskowej) jako bezpośrednie sąsiedztwo występuje na południowy—zachód od granic opracowania. W tym przypadku są to tereny w dużym stopniu zadrzewione i zakrzewione.

W tabeli nr 3. uwzględniono wydzielania określone w Mapie roślinności rzeczywistej Krakowa odpowiadające konkretnym fragmentom analizowanego obszaru. Kodowanie numerów wydzialeń jest zgodne z „Mapą roślinności rzeczywistej...[25]”. Umieszczenie wydzialeń oraz numeracje przedstawia rys. nr 4.

W kolumnie „Walor” oznaczono cyfrowo stopień przypisany w waloryzacji przyrodniczej [33] (w odniesieniu do całego Krakowa) poszczególnych wydzialeń. W pięciopunktowej skali kolejne cyfry oznaczają:

- 1 – Obszary o najwyższym walorze przyrodniczym
- 2 – Obszary o wysokim walorze przyrodniczym
- 3 – Obszary cenne pod względem przyrodniczym
- 4 – Obszary przeciętne przyrodniczo
- 5 – Tereny silnie zdewastowane (nie występują w analizowanym obszarze)

Pod względem fitosocjologicznym, w wykonanej w 2008 roku ekspertyzie [33] tereny zbiornika Zakrzówek wraz z najbliższym otoczeniem (murawy kserotermiczne oraz tereny na wschód do ul. Wyłom) zostały sklasyfikowane jako najcenniejsze. (pod uwagę brane były tereny zgłoszone do ochrony jako obszar „Natura 2000”).

Tab.3. Wydzielenia określone w Mapie roślinności rzeczywistej miasta Krakowa [25] odpowiadające konkretnym fragmentom analizowanego obszaru

Nr wydz.	typ	Walog	opis	forma
14_2029	Zarośla z dominacją tarniny (Prunetalia spinosae)	3	Zarośla z dominacją tarniny	-
16_2095	Drzewostany na siedliskach grądu	1	Drzewostan zajmujący obszar w pewnym konflikcie z naturalnymi warunkami siedliskowo-glebowymi . Dotyczy to doboru gatunków drzew do wymagań glebowych	Utrzymać obecny stan zagospodarowania z sukcesywną wymianą gatunków drzew obcych siedlisku
18_2016	Zbiorowisko roślin wodnych	2	Sztuczne wyrobisko kamienia. W dnie utworzony lokalny zbiornik wody zawieszony. Oprócz zbiorowiska roślinnego, ukształtowane ciekawe zbiorowisko ryb, gadów i płazów. Zagęszczenie płazów i polujących na nie zaskrońców. Propozycja objęcia ochroną prawną np. użytek ekologiczny.	Pozostawić obiekt w nienaruszonym. Ograniczenie wykorzystania jako stanowiska wędkarskiego.
18_2017		1	Cenne zbiorowisko pod względem krajobrazowym	Pozostawić rozwój naturalnym procesom sukcesji roślinnej
19_2030	Zbiorowisko szuwarów właściwych ( <i>Phragmition</i> )	1	Zarastające roślinnością szuwarową sztuczne wyrobisko ze zbiornikiem wodnym. Ważny komponent przyrodniczy różnicujący siedliska roślinne i zwierzęce.	Pozostawić rozwój naturalnym procesom sukcesji roślinnej
19_2043			Zbiorowisko zajmuje obszar naturalnego wysięku wody oraz gromadzącej się wody napływowej z wyżej położonych wałów usypiska kamienia odpadowego. Ważny element powierzchniowego układu mozaikowego różnicujące naturalne warunki siedlisk.	Pozostawić rozwój naturalnym procesom sukcesji roślinnej. Celowe podjęcie sporadycznego koszenia
33_2237	Łąki świeże rajgrasowi ( <i>Arrhenatheretum elatioris typicum</i> )	2	Nieużytkowana łąka świeża z udziałem ciepłolubnych i kserotermicznych gatunków roślin. Cenny element krajobrazu i różnicowania siedlisk roślinnych	Zapewnić wykaszanie traw co najmniej jednorazowo w okresie dwu lat
34_2017	Łąki świeże z elementami roślinności kserotermicznej ( <i>A.e. salvietosum pratensis</i> )	2	Otoczenie wyrobiska Kamieniołomu	-
34_2018			Zarastająca w wyniku słabego użytkowania typowa ciepłolubna łąka świeża z udziałem gatunków kserotermicznych zajmująca gleby utworzone sztucznie w wyniku składowania drobnego wapienia pourobkowego. Łąka stanowi ważny element w krajobrazie. W składzie gatunkowym występuje w znacznej liczebności gatunek prawnie chroniony. ( <i>Prymula veris</i> )	Pozostawić rozwój naturalnym procesom sukcesji roślinnej
39_2029	Wtórna murawa kserotermiczna i	1	Typowa – o zróżnicowanym składzie florystycznym murawa	Pozostawić rozwój naturalnym procesom

	murawy z kłosownicą pierzastą ( <i>Koeleria-Festucetum rupicola</i> , <i>Brachypodium pinnatum</i> )		kserotermiczna. Ważny komponent przyrodniczy różnicujący krajobraz	sukcesji roślinnej
<b>39_2031</b>			Zbiorowisko wykształcone na sztucznie usypanej skarpie z odpadów poubkowych podczas eksploatacji kamienia wapiennego	-
<b>39_2060</b>			Sztucznie wytworzona murawa kserotermiczna na stoku powstałym m.in. z materiałów odpadowych kamienia wapiennego poubkowego. Cenne i bogate w gatunki charakterystyczne zbiorowisko roślinne.	Pozostawić rozwój naturalnym procesom sukcesji roślinnej
<b>39_2061</b>			Typowa murawa kserotermiczna podlegająca naturalnej sukcesji gatunkami krzewiastymi. Ich zwarcie sięga 20%	-
<b>42_2171</b>	Zarośla	<b>4</b>	Zarośla – w dalszym rozwoju zbliżające się do wykształcenia pewnej formy łągi Skład gatunków panujących <i>Betula pendula</i> , <i>Salix alba</i> , Ważny przyrodniczy element różnicowania walorów krajobrazowych i klimatu lokalnego	Pozostawić rozwój naturalnym procesom sukcesji roślinnej
<b>42_2172</b>		<b>3</b>	Różnogatunkowe i różnowiekowe zarośla o charakterze łąki. Ważny komponent przyrodniczy różnicujący krajobraz	
<b>42_2173</b>	Zarośla	<b>4</b>	Zarośla – w dalszym rozwoju zbliżające się do wykształcenia pewnej formy łąki. Skład gatunków panujących: <i>Betula pendula</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Populus tremula</i>	Pozostawić rozwój naturalnym procesom sukcesji roślinnej, z możliwą wymianą niektórych gatunków z wymogami siedliskowymi.
<b>43_2368</b>	Zbiorowisko ugorów i odłogów	<b>4</b>	Otoczenie wyrobiska kamieniołomu	-
<b>43_2369</b>				
<b>43_2553</b>				
<b>46_2010</b>	Zbiorowisko miejsc suchych ( <i>Hordo-Brometum</i> , <i>Sysymbrietum</i> )	<b>3</b>	Zbiorowisko trawiasto-krzewiaste z interesującym botanicznie udziałem gatunków roślin	Pozostawić rozwój naturalnym procesom sukcesji roślinnej
<b>49_2012</b>	Zbiorowiska miejsc wydeptywanych ( <i>Plantaginetalia majoris</i> )	<b>4</b>	Dno kamieniołomu – silnie wydeptywane	-
<b>59_2199</b>	Tereny zainwestowane	<b>3</b>	Teren jednostki wojskowej ze starodrzewiem (topola, dąb, brzoza, jesion, lipa, modrzew). Ważny czynnik w krajobrazie i środowisku roślinnym	Pozostawić rozwój naturalnym procesom sukcesji roślinnej

### Występujące gatunki chronione oraz inne najcenniejsze rośliny naczyniowe

W obrębie granic analizowanego obszaru w „Mapie roślinności...”[25] wykazano dwa stanowiska roślin chronionych dotyczy to gatunków;

- Sasanka łąkowa (*Pulsatilla pratensis*) występująca w obrębie muraw kserotermicznych (wydzielenie 39\_2060).
- Pierwiosnek lekarski (*Primula veris*) występująca w obrębie łąki świeżej z elementami roślinności kserotermicznej (wydzielenie 34\_2018).

Zaznacza się, że w rejonie obszaru zanotowano [33] szereg innych gatunków objętych ochroną częściową lub ścisłą. Ze względu na swobodne powiązania przyrodnicze, można spodziewać się występowania wymienionych roślin również w obrębie granic opracowania. Należą do nich: konwalia majowa (*Convallaria majalis*), kruszyna pospolita (*Frangula alnus*), wilżyna bezbronna (*Ononis arvensis*), pierwiosnek lekarski (*Primula veris*), kalina koralowa (*Viburnum opulus*), dziewięciśń bezłodygowy (*Carlina acaulis*), centuria pospolita (*Centaureum erythraea*), kruszczyk szerokolistny (*Epipactis helleborine*), kukułka szerokolistna (*Dactylorhiza majalis*), kosaciec syberyjski (*Iris sibirica*), sasanka łąkowa (*Pulsatilla pratensis*), pełnik europejski (*Trollius europaeus*).

Wg informacji Wydziału Kształtowania Środowiska UMK rośliny chronione rozmieszczone m.in. w środkowej i wschodniej części działki 149 i na działce 150 obr. 9 Podgórze w obrębie chronionych siedlisk rozproszone są dość licznie chronione gatunki jak *Jovibarba sobolifera*, *Carlina acaulis* i *Pulsatilla pratensis*, a także wiele nie objętych ochroną gatunkową cennych gatunków roślin kserotermicznych.

### 2.2.7. Świat zwierząt

Opisując faunę nie sposób zamknąć się jedynie w granicach projektowanego planu. Należy wziąć pod uwagę również tereny przyległe, które to często łącznie stanowią dopiero pełen ekosystem. Charakterystykę fauny podano na podstawie *Inwentaryzacji i waloryzacji "Dębnicko-Tynieckiego Obszaru Łąkowego"*, K. Walasz, Kraków 2008 r. [33], która to w szczególowy sposób opisuje m. in. ekosystem Zakrzówka.

#### **Owady**

*Ważki:*

Na badanym obszarze stwierdzono występowanie wielu gatunków ważek. Gatunki charakterystyczne dla obszaru to gatunki pospolite: świtezianka błyszcząca (*Calopteryx splendens*), łątka dziewczka (*Coenagrion puella*), nimfa stawowa (*Enallagma cyathigerum*), husarz władca (*Anax imperator*), szablak krwisty (*Sympetrum sanguineum*), szablak żółty (*Sympetrum flaveolum*), szablak zwyczajny (*Sympetrum vulgatum*), pióronóg zwykły (*Platycnemis pennipes*), tężnica wytworna (*Ischnura elegans*), żagnica sina (*Aeshna cyanea*), ważka płaskobrzucha (*Libellula depressa*), miedziopierś metaliczna (*Somatochlora metallica*), ważka czteroplama (*Libellula quadrimaculata*), lecicha pospolita (*Orthetrum cancellatum*) występujące w dużej liczbie, zasiedlające różne typy wód. Najcenniejsze gatunki na terenie Zakrzówka to: pałątka zielona (*Lestes viridis*), żagnica południowa (*Aeshna affinis*), żagiew ruda (*Aeshna isocles*) występujące nielicznie. Poza nimi, występującymi rzadko na analizowanym terenie są: świtezianka dziewica (*Calopteryx virgo*), straszka pospolita (*Sympecma fusca*), łątka wczesna (*Coenagrion pulchellum*). Gatunki ważek zasiedlają głównie małe zbiorniki wodne znajdujące się na obszarze pomiędzy ulicą Wyłom a Zalewem. Nie wymagają specjalnej ochrony. Jako najcenniejsze siedlisko ważek wskazuje się zbiornik wraz z otoczeniem w pobliżu centrum nurkowego Kraken gdzie stwierdzono stanowisko żagnicy południowej (*Aeshna affinis*).

**Motyle:**

W rejonie Zakrzówka zinwentaryzowano w sumie kilkadziesiąt gatunków motyli. Najcenniejsze gatunki - modraszek telejus (*Maculinea teleius*), modraszek nausitous (*Maculinea nausithous*), czerwończyk nieparek (*Lycaena dispar*) związane są z siedliskami bardziej wilgotnymi, występują głównie na łąkach pomiędzy ul. Wyłom i Św. Jacka – w bezpośrednim sąsiedztwie granic niniejszego opracowania. Na analizowanym terenie natomiast, występują głównie gatunki muraw kserotermicznych - modraszek dorylas (*Polyommatus dorylas*) (jedyne miejsce występowania dla całego proponowanego obszaru Natury 2000), modraszek koridon (*Polyommatus coridon*), przestrojnik likaon (*Hyponephele lycaon*). Licznie występuje tutaj polowiec szachownica (*Melanargia galatea*) oraz kilka innych rzadkich gatunków łąkowych jak powszelatek chabrowiec (*Pyrgus carthami*), czy powszelatek alweus (*Pyrgus alveus*). Występowanie czerwończyka nieparka (Gatunek z załącznika II i IV Dyrektywy Siedliskowej, w Polsce objęty ochroną gatunkową) zaobserwowane zostało na łące z udziałem roślinności kserotermicznej po południowo-zachodniej stronie zbiornika (populacja nieliczna) [33]

**Trzmiele i trzmielce:**

Zakrzówek z 11 gatunkami trzmieli i trzmielców jest terenem wyróżniającym się pod względem bogactwa gatunkowego tych owadów. Występują tu: trzmiel ogrodowy (*Bombus hortorum*), drzewny (*Bombus hypnorum*) i trzmiel rudonogi (*Bombus ruderarius*) - gatunki te są w Polsce pospolite, ale niezbyt liczne. Spotkać można także gatunki rzadkie i nieliczne: trzmiel paskowany (*Bombus subterraneus*) oraz trzmiel szary (*Bombus veteranus*). Z kolei, do gatunków żyjących na Zakrzówku występujących pospolicie i licznie należą trzmiel kamiennik (*Bombus lapidarium*), trzmiel gajowy (*Bombus lucorum*), trzmiel rudy (*Bombus pascuorum*), trzmiel leśny (*Bombus pratorum*), trzmiel rudoszary (*Bombus sylvarum*) czy trzmiel ziemny (*Bombus terrestris*). Wszystkie gatunki trzmieli są prawnie chronione w Polsce, jedynie trzmiel kamiennik i trzmiel ziemny są chronione częściowo (od 2004 r.). Dla Zakrzówka najcenniejsze są – trzmiel paskowany i szary. Głównymi czynnikami ograniczającymi liczebność populacji tych gatunków trzmieli jest zarastanie i wypalanie muraw oraz likwidacja ich siedlisk. Działania ochronne powinny powstrzymać sukcesję roślinną na murawach oraz ich wypalanie, ponadto niezbędne jest zapobieganie likwidacji ich siedlisk.

W waloryzacji przyrodniczej Dębnicko - Tynieckiego Obszaru Łąkowego w celu ochrony trzmieli za najcenniejsze uznano siedliska najrzadszych gatunków, zamieszczonych na krajowej czerwonej liście. W przypadku Zakrzówka są to świeże łąki z elementami roślinności kserotermicznej oraz zarośla z dominacją tarniny teren na zachód od zbiornika wodnego.

**Mięczaki****Ślimaki:**

Obszar Zakrzówka pod względem występujących tu gatunków ślimaków w porównaniu z pozostałymi terenami planowanego obszaru "Natura 2000" jest ubogi. Nie stwierdzono występowania gatunków szczególnie cennych lub rzadkich. Obecna są tutaj takie gatunki jak: błotniarka stawowa (*Lymnaea stagnalis*) - gatunek występuje prawie we wszystkich typach zbiorników, ślimak winniczek (*Helix pomatia*) - występuje w zaroślach lasach, ogrodach i parkach, ślimak gajowy (*Cepaea nemoralis*), ślimak ogrodowy (*Cepaea hortensis*) - żyje głównie w lasach i zaroślach, często w towarzystwie ślimaka gajowego, ślimak zaroślowy (*Arianta arbustorum*) - obecny w miejscach wilgotnych, w zaroślach, lasach, parkach i ogrodach, ślimak przydrożny (*Helicella obvia*) – można go spotkać w

miejskach nasłonecznionych z niską roślinnością, zaroślarka pospolita (*Bradybaena fruticum*) - występuje w miejscach stosunkowo wilgotnych z bujną roślinnością zielną, stożeczek drobny (*Euconulus fulvus*) - żyje w lasach i na łąkach w miejscach wilgotnych, pomrów wielki (*Limax maximus*), szklarka obłystek (*Zonitoides nitidus*) - ślimak żyjący najczęściej w miejscach podmokłych, często w gęstej roślinności, szklarka Draparnaudi (*Oxychilus draparnaudi*), ślinik przepasany (*Arion fasciatus*), ślinik luzytański (*Arion lusitanicus*), krążalek plamisty (*Discus rotundatus*), ślimaczek żeberkowany (*Vallonia costata*) - występuje najczęściej w miejscach stosunkowo suchych bogatych w wapń, najczęściej na łąkach, rzadziej w lasach, błyszczotka mała (*Cochlicopa lubricella*) - występuje na stanowiskach dość suchych, często spotykany na półkach skalnych a nawet miejscach kserotermicznych, błyszczotka połyskliwa (*Cochlicopa lubrica*), bursztynka pospolita (*Succinea putris*) - żyje w miejscach podmokłych wśród bujnej roślinności na terenach otwartych, w trzcinach i na skrajach lasów, białek wysmukły (*Carychium tridentatum*). Wszystkie występujące tu gatunki są typowe dla terenów wokół Krakowa.

### **Ryby**

Obecnie w zalewie Zakrzówek obowiązuje zakaz połowu ryb. Brak jest także badań na temat ichtiologii akwenu. Z relacji nurków można stwierdzić obecność takich gatunków jak: okoń (*Perca fluviatilis*), szczupak (*Esox lucius*), płoć (*Rutilus rutilus*), sandacz (*Sander lucioperca*), sum europejski (*Silurus glanis*), kleń (*Squalius cephalus*), leszcz (*Abramis brama*) czy lin (*Tinca tinca*).

### **Płazy**

Tereny najcenniejsze dla płazów to niewielkie zbiorniki wodne wraz z otaczającą je roślinnością szuwarową, zbiorowiskami łąkowymi (wilgotnymi i świeżymi), zaroślami i zadrzewieniami. Do najcenniejszych gatunków płazów występujących na obszarze Zakrzówka należą traszka grzebieniasta (*Triturus cristatus*) i kumak nizinny (*Bombina orientalis*).

Traszka grzebieniasta jest gatunkiem zagrożonym w skali Europejskiej. Występuje licznie w Zakrzówku. Najcenniejsze dla tego gatunku są niewielkie zbiorniki wodne, w których rozmnaża się i w których bytuje podczas wodnej fazy cyklu życiowego. Traszka grzebieniasta w okresie aktywnego życia najdłużej ze wszystkich gatunków traszek przebywa w wodzie, natomiast na lądzie jest gatunkiem wybitnie wilgociolubnym. W lądowej fazie życia zamieszkuje lasy i zadrzewienia liściaste z bogatym podsyciem oraz bujne zbiorowiska roślinności trawiastej i zaroślowej na terenach łatwo zatrzymujących wodę deszczową, o podłożu wilgotnym lub nawet podmokłym. Traszki grzebieniaste zazwyczaj przebywają (żerują lub zimują) w odległości 50-100m (rzadko do 500m) od zbiorników, w których przeobraziły się. Najważniejsze zagrożenia dla tego gatunku na terenie Zakrzówka wiążą się z zanikiem i dewastacją wodnych i lądowych siedlisk traszek. Najważniejsze z nich to: wysychanie małych zbiorników wodnych, w których traszki rozmnażają się, wypalanie łąk i zarośli w obrębie lądowych siedlisk traszek, lokalizacja ciągów komunikacyjnych przecinających szlaki wędrówek płazów.

Kumak nizinny to gatunek rzadki, stwierdzony na terenie Zakrzówka. Całkowita liczebność tego gatunku nie przekracza kilkunastu do kilkudziesięciu osobników, przy czym dolna granica tego zakresu wydaje się bardziej prawdopodobna. Populacja na Zakrzówku jest szczątkowa, stąd prawdopodobne jest wyginięcie kumaka na tym terenie. Miejsca zimowania kumaków nizinnych znajdują się w zbiorowiskach roślinnych wokół zbiorników wodnych. Do zagrożeń lokalnej populacji kumaka nizinnego należą: wysychanie (osuszanie itp. wskutek zaburzenia naturalnych stosunków wodnych) dewastacja

i zaśmiecenie zbiorników wodnych, niszczenie naturalnej roślinności w otoczeniu zbiorników wodnych (zwłaszcza zadeptywanie i wypalanie), a także naturalna sukcesja zbiorników wodnych.

Poza wyżej wymienionymi gatunkami, Zakrzówek jest miejscem bytowania innych płazów: traszki zwyczajnej – (*Lissotriton vulgaris*) i żaby wodnej (*Rana esculenta*) – gatunki występujące tutaj licznie, czy ropuchy szarej (*Bufo bufo*) – występującej rzadko.

Miejsca występowania i rozrodu płazów to, jak wyżej zaznaczono, cztery mniejsze zbiorniki wodne o okresowo wahającym się poziomie i powierzchni wód – zaznaczone na rys. 5.

W waloryzacji herpetologicznej Dębnicko-Tynieckiego Obszaru Łąkowego [33] tereny najcenniejsze pokrywają się z miejscem występowania traszki grzebieniastej oraz kumaka nizinnego; jest to również miejsce występowania licznych populacji traszki zwyczajnej, żaby wodnej oraz ropuchy szarej.

Zaznacza się, że występowanie kumaka nizinnego *Bombina bombina* w inwentaryzacji przyrodniczej Dębnicko-Tynieckiego Obszaru Łąkowego stwierdzono jedynie na terenie Zakrzówka. Migracje tego gatunku poza obszar Zakrzówka wydają się mało prawdopodobne ze względu na niesprzyjający teren (zabudowa oraz szosy), jest to więc najprawdopodobniej populacja izolowana.

### **Gady**

Siedliska odpowiednie dla gadów znajdują się na całym opisywanym terenie. Najważniejsze są: murawy i zarośla kserotermiczne, murawy naskalne, zbiorowiska łąkowe, obrzeża drzewostanów oraz zbiorniki wodne i ich otoczenie. Wśród gatunków występujących na terenie Zakrzówka można wyróżnić:

- Jaszczurka zwinka (*Lacerta agilis*) - gatunek liczny. Gatunek potencjalnie występujący we wszystkich siedliskach omawianego obszaru. Nie stwierdzono szczególnych zagrożeń dla tego gatunku, z wyjątkiem intensywnego ruchu samochodowego, który może przyczyniać się do śmiertelności i fragmentacji siedlisk.
- Zaskroniec zwyczajny (*Natrix natrix*) - gatunek nieliczny. Rzadki na terenie Zakrzówka. Gatunek potencjalnie występujący we wszystkich siedliskach omawianego obszaru, najcenniejsze są dla niego zbiorniki wodne i tereny wokół zbiorników oraz obszary podmokłe, gdyż w tych miejscach zwykle zdobywa pożywienie.
- Gniewosz plamisty (*Coronella austriaca*) - gatunek skrajnie nieliczny, stwierdzony w 2007 roku. Martwego gniewosza znaleziono na ul. Tynieckiej przy parku Skalki Twardowskiego. Wydaje się, że mozaika drzewostanów, muraw kserotermicznych oraz ugorów w wydzieleniu Zakrzówek sprzyjają temu gatunkowi. Natomiast niesprzyjający jest ruch kołowy na trasach otaczających Zakrzówek, nadmierna penetracja terenu przez ludzi oraz izolowany charakter tego stanowiska. Należy przypuszczać, że populacja gniewosza na Zakrzówku jest skrajnie nieliczna i zagrożona wyginieciem.

### **Ptaki**

Na opisywanym terenie oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie, ze względu na duże zróżnicowanie siedlisk, występuje znaczna liczba gatunków ptaków. Tutaj gnieźdzą się krzyżówki (*Anas platyrhynchos*), pustułki (*Falco tinnunculus*), bażanty (*Phasianus colchicus*), grzywacz (*Columba palumbus*), sierpówka (*Streptopelia decaocto*), sowy - uszatki zwyczajne (*Asio otus*), dzięcioł zielony (*Picus viridis*) i dzięcioł duży (*Dendrocopos major*),



zięba (*Fringilla coelebs*), kulczyk (*Serinus serinus*), rudzik (*Erithacus rubecula*), gajówka (*Sylvia borin*), piecuszek (*Phylloscopus trochillus*), nielicznie (stwierdzona 1 para) pleszki (*Phoenicurus phoenicurus*), zaganiacz (*Hippolais icteria*), kwiczoł (*Turdus pilaris*), trzciniak (*Acrocephalus arundinaceus*), kowalik (*Sitta europaea*), bardzo liczny jest słowik rdzawy (*Luscinia megarhynchos*), kos (*Turdus merla*), świerszczak, kapturka (*Sylvia atricapilla*) i łożówka (*Acrocephalus palustris*), a najliczniejsza jest cierniówka (*Sylvia communis*). Obserwowane były także: perkoz dwuczuby (*Podiceps cristatus*), łyska (*Fulica atra*), kukułka (*Cuculus canorus*), jerzyk (*Apus apus*), dzięcioł zielonosiwy (*Picus canus*), dzięciołek (*Dryocopus minor*), kopciuszek (*Phoenicurus ochruros*), rokitniczka (*Acrocephalus schoenobaenus*), trzcinniczek (*Acrocephalus scirpaceus*), piegża (*Sylvia curruca*), sikora czarnogłowa (*Parus montanus*), mazurek (*Passer montanus*). Na niewielkim zbiorniku wodnym koło zalewu gnieździ się kokoszka wodna (*Gallinula chloropus*). W krzewach między ul. Wyłom a ul. Św. Jacka znajduje się noclegowisko sroka (*Pica pica*). Trzy ze stwierdzonych gatunków to gatunki łowne (krzyżówka, bażant, grzywacz).

Najbardziej istotnym zagrożeniem dla awifauny jest zniszczenie poszczególnych zbiorowisk roślinnych. Występuje też odczuwalna presja użytkowników terenu takich jak spacerowicze, wypoczywający, osoby z psami.

### **Ssaki**

#### *Nietoperze:*

Na zachód od analizowanego w niniejszym opracowaniu obszaru znajdują się liczne jaskinie, w tym Jaskinia Twardowskiego, zamieszkiwana przez różne gatunki nietoperzy. Sam analizowany teren jest miejscem żerowania tych ssaków. Potwierdzono tutaj występowanie nocka rudego (*Myotis daubentonii*), nocka Natterera (*Myotis nattereri*), mrocza późnego (*Eptesicus serotinus*), borowca (*Nyctalus noctula*) i karlika większego (*Pipistrellus nathusii*) (latem) oraz nocka dużego (*Myotis myotis*), gacka brunatnego (*Plecotus auritus*) i mopka (*Barbastella barbastellus*) (w sezonie wegetacyjnym i zimą). Stałe miejsca żerowania nietoperzy stwierdzono pod okapem drzew wzdłuż ścieżek i alejek oraz w wyłomach i na polanach części zalesionej, na obrzeżach zadrzewień, nad taflą Zalewu Zakrzówek oraz pośród krzewów otaczających zalew od południa. Nie stwierdzono żerowania nietoperzy tuż przy ścianach skalnych i w nieckach porośniętych krzewami suchych wyrobisk kamieniołomu, mimo że można się tu spodziewać żerowania niektórych rzadkich i cennych gatunków (np. podkowca małego i nocka orzęsionego).

#### *Inne ssaki:*

Najliczniej występujące drobne ssaki na badanym terenie to myszy polne (*Apodemus agrarius*), polniki (*Microtus arvalis*), myszy leśne (*Apodemus flavicollis*) i nornice. Dużej liczebności drobnych gryzoni towarzyszy zwiększona liczba drapieżników, w szczególności łasicowatych. Dla całego obszaru najcenniejszymi gatunkami wśród zinwentaryzowanych są gronostaj (*Mustela erminea*) i łasica łąska (*Mustela nivalis*). Poza tym występują tutaj lisy (*Vulpes vulpes*) i jeże wschodnie (*Erinaceus concolor*) a także można spotkać zająca szaraka (*Lepus europaeus*), dzika (*Sus scrofa*) czy sarnę europejską (*Capreolus capreolus*).

Fauna analizowanego obszaru, ze względu na różnorodność siedlisk, jest bardzo urozmaicona. Powyższy opis przedstawia tylko pewną część świata zwierzęcego obecnego na terenie Zakrzówka.

### 2.3. Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem

Opisywany obszar nie stanowi wyodrębnionej i samodzielnej jednostki przyrodniczej – enklawy, ale funkcjonuje w całym systemie powiązań – zarówno w małej, jak i dużej skali. Opisuując ekosystem nie sposób zamknąć się w granicach opracowania. Tereny otaczające obszar opracowania stanowią kontynuację siedlisk flory i fauny, brak jest wyraźnych granic w terenie (w postaci np. dużych ciągów komunikacyjnych, zabudowań). Opisywany obszar oraz tereny na wschód (nieużytki pomiędzy ul. Wyłom a ul. Św. Jacka), jak i na zachód (zadrzewienia Parku Twardowskiego) od niego charakteryzują się dużą ilością powiązań przyrodniczych oraz wzajemnych zależności.

Powiązaniami przyrodniczymi na nieco większą skalę są powiązania z doliną rzeki Wilgi na wschodzie, które stanowi pas zieleni biegnący wzdłuż ul. Kobierzyńskiej, oraz powiązania z niezagospodarowanymi terenami na południe od opisywanego obszaru. Istotną barierą w powiązaniu z korytarzem ekologicznym rzeki Wilgi jest duży ciąg komunikacyjny – ul. Kapelanka.

W kategorii powiązań zewnętrznych należy podkreślić położenie obszaru w pobliżu rzeki Wisły (na północny-zachód od obszaru opracowania). Dolina Wisły, stanowi element Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET-PL o znaczeniu międzynarodowym pod nazwą „Korytarz Krakowski Wisły” (symbol – 27M). Zachodnia część Krakowa stanowi południowo-wschodnią granicę obszaru węzłowego 16K „Obszar Krakowski”. Obszar ten ma znaczenie krajowe i od północy i północnego-zachodu graniczy z obszarem o znaczeniu międzynarodowym 30M „Obszar Jury Krakowsko-Częstochowskiej”.

### 2.4. Główne procesy zachodzące w środowisku oraz naturalne zagrożenia środowiskowe

#### **Procesy zachodzące w środowisku**

Szeroko rozpowszechnionym na obszarze opracowania i łatwo zauważalnym procesem naturalnym jest sukcesja ekologiczna. Proces ten spowodowany jest tu przez czynniki antropogeniczne – przekształcenie naturalnego zbiorowiska, a następnie zarzucenie gospodarowania. Proces ten zmierza do ponownego wykształcenia zbiorowisk roślinnych charakterystycznych dla warunków siedliskowych danego obszaru (warunki klimatyczne, glebowe, stosunki wodne i in.). Na obszarze opracowania sukcesja wtórna dotyczy przede wszystkim terenów na których zaprzestano gospodarowania rolniczego oraz terenów przemysłowych kamieniołomu wapienia, gdzie niegdyś teren pozbawiony pokrywy roślinnej i glebowej podlega stopniowemu zarastaniu.

Na terenie opracowania zachodzą także procesy naturalne przebiegające bardzo powoli, niezauważalnie dla człowieka. Są to np.: zmiany właściwości i parametrów poziomów glebowych czy też kształtowanie rzeźby przez procesy sekularne, które działają ciągle w długim okresie czasu. Procesy te mogą podlegać modyfikacjom (nasileniu, spowolnieniu, zmianie kierunku) na skutek działalności człowieka.

#### **Zagrożenie powodziowe**

Bliskie sąsiedztwo rzeki Wisły sprawia, iż obszar opracowania narażony jest na niebezpieczeństwo powodzi. Wg opracowania „Zasięg obszarów bezpośredniego i potencjalnego zagrożenia powodzią...” [28] oraz wg Studium [1] na terenie opracowania nie występuje zagrożenie powodziowe Q1%. Wg Studium zagrożenie powodziowe Q0,1%

dotyczy północnych obrzeży analizowanego terenu, natomiast wg ww. opracowania jedynie północno-wschodniego narożnika terenu. Zasięgi zagrożenia powodziowego zestawiono na rysunku ekofizjografii.

Działania w zakresie ochrony przeciwpowodziowej reguluje Lokalny Plan Ograniczania Skutków Powodzi i Profilaktyki Powodziowej dla Krakowa, uchwalony Uchwałą Nr LXVI/554/00 Rady Miasta Krakowa z dnia 6 grudnia 2000 r.

### **Zagrożenie pożarowe**

Zagrożenie pożarowe na terenie opracowania wynika przede wszystkim z wiosennego wypalania traw. Największe ryzyko dotyczy zwartych łąk nieużytkowanych ugorów i terenów przemysłowych kamieniołomu podlegających zarastaniu, na których zalega biomasa. Wypalenie traw jest bardzo szkodliwe dla środowiska, negatywne skutki to m.in.: eliminacja wrażliwych gatunków roślin i zubożenie składu gatunkowego zbiorowisk, śmierć zwierząt bytujących na danym terenie (np. w glebie) oraz ograniczenie lub eliminacja ich populacji, emisja szkodliwych substancji do atmosfery, których powstawaniu sprzyja niska temperatura spalania.

### **Naturalne zagrożenia geologiczne**

Na terenie opracowania nie zinwentaryzowano ani nie udokumentowano terenów zagrożonych oraz objętych ruchami masowymi [7]. Jednakże w obrębie granic opracowania występują formy terenu pochodzenia antropogenicznego, w szczególności krawędzie dawnych kamieniołomów i wyrobisk, z którymi jest związane ryzyko odpadania odłamków skał, czy też ich osypywania.

Obszar objęty opracowaniem położony jest w obrębie Wzgórza Skał Twardowskiego, zbudowanego z monoklinalnie ułożonych wapieni skalistych górnej jury. Z budową geologiczną obszaru związane jest występowanie form krasowych.

## **2.5. Prawne formy ochrony środowiska**

Teren opracowania znajduje się prawie w całości w obrębie Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego, wchodzącego w skład Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych. Poza granicami Parku znajduje się niewielki fragment (w północnej części obszaru), w skład którego wchodzi: część działki 142/1 obr.9 Podgórze i część działek drogowych ul. Salezjańskiej i jej skrótu (dz. 291,292 obr.9 Podgórze). Fragment ten w postaci wąskiego pasa terenu położony jest w otulinie Parku.

- **Bielańsko – Tyniecki Park Krajobrazowy**

Bielańsko-Tyniecki Park Krajobrazowy, wchodzący w skład Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych stanowi cenny pod względem krajobrazowym obszar prawnie chroniony ze względu na wysokie wartości przyrodnicze, historyczne i kulturowe. Zajmuje on powierzchnię 6415,5 ha, położony jest na terenie trzech gmin: Kraków, Liszki i Czernichów. Obejmuje fragmenty malowniczej doliny Wisły wraz z trzema ważniejszymi kompleksami leśnymi, w tym Lasem Wolskim. Podstawowym dokumentem planistycznym regulującym działanie Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego powinien być plan ochrony. W chwili obecnej taki dokument dla B-TPK formalnie nie istnieje. Szczególne cele oraz zasady zagospodarowania Parku normuje *Rozporządzenie Nr 81/06 Wojewody Małopolskiego z dnia 17 października 2006 r. w sprawie Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego* (Dz.Urz. Woj. Mał. Nr. 654, poz. 3997), określające:

**Szczególne cele ochrony Parku:**

- 1) *ochrona wartości przyrodniczych:*
  - a) *zachowanie charakterystycznych elementów przyrody nieożywionej;*
  - b) *ochrona naturalnej różnorodności florystycznej i faunistycznej;*
  - c) *zachowanie naturalnych i półnaturalnych zbiorowisk roślinnych, ze szczególnym uwzględnieniem roślinności kserotermicznej, torfowiskowej oraz wilgotnych łąk;*
  - d) *zachowanie korytarzy ekologicznych;*
- 2) *ochrona wartości historycznych i kulturowych:*
  - a) *ochrona tradycyjnych form zabudowy i zespołów wiejskich, podmiejskich i miejskich;*
  - b) *współdziałanie w zakresie ochrony obiektów zabytkowych i ich otoczenia;*
- 3) *ochrona walorów krajobrazowych:*
  - a) *zachowanie otwartych terenów krajobrazów jurajskich;*
  - b) *ochrona przed przekształceniem terenów wyróżniających się walorami estetyczno-widokowymi;*
- 4) *społeczne cele ochrony:*
  - a) *racjonalna gospodarka przestrzenną, hamowanie presji urbanizacyjnej;*
  - b) *promowanie i rozwijanie funkcji zgodnych z uwarunkowaniami środowiska, w tym szczególnie turystyki, wypoczynku i edukacji.*

**W Parku zakazuje się:**

- 1) *realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu art. 51 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2006 r. Nr 129, poz.902);*
- 2) *umyślnego zabijania dziko występujących zwierząt, niszczenia ich nor, legowisk, innych schronień i miejsc rozrodu oraz tarlisk i złożonej ikry, z wyjątkiem amatorskiego połowu ryb oraz wykonywania czynności w ramach racjonalnej gospodarki rolnej, leśnej, rybackiej i łowieckiej;*
- 3) *likwidowania i niszczenia zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych, jeżeli nie wynikają z potrzeby ochrony przeciwpowodziowej lub zapewnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego lub wodnego lub budowy, odbudowy, utrzymania, remontów lub naprawy urządzeń wodnych;*
- 4) *pozyskiwania do celów gospodarczych skał, w tym torfu, oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt a także minerałów;*
- 5) *wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem prac związanych z zabezpieczeniem przeciwpowodziowym lub przeciwsuwiskowym lub budową, odbudową, utrzymaniem, remontem lub naprawą urządzeń wodnych;*

*Zakaz nie dotyczy:*  
*- wykonywania koniecznych prac ziemnych bezpośrednio związanych z realizacją dopuszczalnych w Parku robót budowlanych.*
- 6) *dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody lub racjonalnej gospodarce rolnej, leśnej, wodnej lub rybackiej;*
- 7) *budowania nowych obiektów budowlanych w pasie szerokości 100 m od linii brzegów rzek Wisły i Sanki oraz zbiorników wodnych – starorzecza Wisły i starego wyrobiska w rejonie*

*Jeziorzan, starorzeczy Wisły w pobliżu Tyńca (Kąty Tynieckie i Koło Tynieckie), stawu przy ul. Janasówka w Krakowie i zbiornika w starym kamieniołomie na Zakrzówku, z wyjątkiem obiektów służących turystyce wodnej, gospodarce wodnej lub rybackiej;*

*Zakaz nie dotyczy:*

*budowania nowych obiektów budowlanych na obszarach, co do których:*

- miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego lub studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dopuszczają budowę nowych obiektów budowlanych w takim zakresie, w jakim budowa ta została jednoznacznie dopuszczona w tych aktach prawnych;*
- uzgodnione z Wojewodą Małopolskim w trybie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880, z późn. zm w związku z ustawą z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 80, poz. 717, z późn. zm.) projekty miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego lub studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dopuszczają budowę nowych obiektów budowlanych w takim zakresie, w jakim budowa ta została jednoznacznie dopuszczona w tych aktach prawnych;*
- obszarów, co do których w dniu 10 lutego 2006 r. istniały decyzje o warunkach zabudowy, do czasu wykonania na ich podstawie przedsięwzięć inwestycyjnych lub utraty mocy obowiązującej takich decyzji.*

8) *likwidowania, zasypywania i przekształcania zbiorników wodnych, starorzeczy oraz obszarów wodno-błotnych;*

9) *wylwania gnojowicy, z wyjątkiem nawożenia własnych gruntów rolnych;*

10) *prowadzenia chowu i hodowli zwierząt metodą bezściółkową;*

11) *organizowania rajdów motorowych i samochodowych. (Zakaz nie dotyczy dróg publicznych)*

Dla terenu otuliny w przytoczonym rozporządzeniu, poza zdefiniowaniem granic, nie określa się innych ustaleń.

W granicach projektu planu, Bielańsko – Tyniecki Park Krajobrazowy wraz z otuliną jest obecnie jedyną obszarową formą ochrony przyrody.

- **Ochrona gatunkowa**

Ze względu na wysokie walory środowiska przyrodniczego, bogato reprezentowany świat zwierząt i roślin, istotną formą ochrony pozostaje ochrona gatunkowa. Gatunki prawnie chronione stwierdzone na terenie obszaru opracowania wymienione zostały w rozdziałach 2.2.6 i 2.2.7. Lokalizacje stanowisk roślin chronionych na podst. „Mapy roślinności rzeczywistej...” [25] przedstawiono na rysunku nr 4.

## 2.6. Ewolucja środowiska i skutki zmian w środowisku przyrodniczym

Obecny stan środowiska przyrodniczego opisywanego obszaru jest efektem wieloletniej działalności człowieka oraz rozwoju naturalnych procesów przyrodniczych na terenach przekształconych tą działalnością, a następnie pozostawionych jako nieużytki. Aktualnie ukształtowane warunki gruntowo-wodne i biocenotyczne (szata roślinna, fauna) są przede wszystkim skutkiem dwóch form użytkowania terenu: eksploatacji wapieni i użytkowania rolnego (pastwiska i ogrody). Pierwotna szata roślinna obszaru – lasy grądowe, została całkowicie zniszczona w tym rejonie w ubiegłych stuleciach.

Zakrzówek został przyłączony do Krakowa w 1910 r. Nieomal równocześnie z przyłączeniem do Krakowa rozpoczęła się na przemysłową skalę eksploatacja zakrzowieckiego wapienia. Początkowo kamieniołomy (północno-wschodnia część opracowania) dostarczały kamienia do budowy samego miasta, kolei, dróg oraz fortyfikacji w Galicji i w Twierdzy Kraków. Pozostałościami tych kamieniołomów są znajdujące się w sąsiedztwie zalewu grupy skałek i ścian skalnych, nazywane Skałkami Twardowskiego. Są one intensywnie wykorzystywane jako miejsce wspinaczki skałkowej. Na ich terenie znajduje się duża liczba miejsc wspinaczkowych.

Najpoważniejszym skutkiem działalności gospodarczej jest faktyczna likwidacja niemal 1/3 wzgórza zrębowego przez ogromny kamieniołom, z którego pozyskiwano wapień, jako surowiec do produkcji w Krakowskich Zakładach Sodowych. Kamieniołom ten rozwijał się głównie w latach 1957 - 1990. Do 1991 roku prowadzono tu wydobywanie wapienia i wód technologicznych. Po zaprzestaniu eksploatacji - wcześniej odwadniana przez pompowanie, sięgająca parędziesiąt metrów poniżej poziomu zwierciadła wód gruntowych odkrywką tego kamieniołomu uległa zalaniu przez wody gruntowe. Okolice zalewu stanowią jedno z ulubionych miejsc wypoczynku krakowian, jednak kąpiel w zalewie jest obecnie zabroniona. Brak jest infrastruktury rekreacyjnej, przez co teren podlega niekontrolowanej penetracji przez ludzi. Akwen udostępniony jest za to dla nurkowania – jest jednym z najbardziej popularnych w Polsce miejsc dla tej formy sportu i rekreacji. Dzierżawi go Centrum Nurkowe Kraken.

Z działalnością górniczą związane było również powstawanie hałd zdejmowanego nadkładu i nieprzydatnych do celów produkcyjnych fragmentów skał wapiennych. Ślady ich składowania widoczne są w wielu miejscach wokół kamieniołomów. Największą hałdę, z której materiał skalny w dużej mierze później wyeksploatowano, usypano po wschodniej stronie ul. Wyłom.

## 2.7. Stan zagospodarowania i użytkowania środowiska przyrodniczego

Znaczną część opisywanego obszaru stanowi zbiornik wodny – zalane przez wody gruntowe wyrobisko po dawnym kamieniołomie. Powierzchnia zalewu wynosi około 16,8 ha, a maksymalna głębokość 32 m. Składa się on z dwóch zbiorników połączonych przesmykiem. Linie brzegową stanowią głównie wysokie, pionowe skalne ściany. Do północnego zbiornika od wschodu jest wjazd (dla pojazdów), z kolei do południowego zbiornika jest tylko zejście piesze. W pierwszych latach istnienia (1992 - 1997) dopuszczono funkcję rekreacyjną zbiornika w dość szerokim zakresie (kąpielisko strzeżone). Jednak seria wypadków wykazała brak możliwości bezpiecznego użytkowania z powodu głębokości i braku swobodnego dostępu do linii brzegowej – wprowadzono zakaz kąpieli i ogrodzono teren zalewu. Jednakże ogrodzenia są stale niszczone a brak infrastruktury rekreacyjnej sprzyja niekontrolowanej penetracji, okolic zalewu przez ludzi. Obecnie zarządcą zalewu jest Centrum Nurkowe Kraken, a zbiornik wykorzystywany jest do nurkowania. Poza urozmaiconą rzeźbą ścian i dna zalewu oraz czystą wodą ciekawostkami dla nurków są zalane przedmioty, m. in.: autobus, zatopione budynki, stare samochody, lustra. Pod wodą znajduje się także granitowa tablica upamiętniająca Karola Wojtyłę, który pracował na terenie kamieniołomu podczas II wojny światowej.

Na północny-wschód od zalewu znajduje się grupa skałek i ścian skalnych, nazywane Skałkami Twardowskiego. Podobnie jak sam zalew, są one pozostałościami kamieniołomów.

Obecnie są one intensywnie wykorzystywane do uprawiania wspinaczki skałkowej. Znajduje się tutaj wiele dróg wspinaczkowych zaopatrzonych w stałą asekurację.

Poza drogami gruntowymi wzdłuż wschodniej i północnej granicy opracowania, drogą gruntową prowadzącą nad zalew i kilkoma zadaszonymi wiatami Centrum Nurkowego na opisywanym obszarze zupełnie brak jest zainwestowania. Wokół zbiornika wodnego na opisywanym obszarze występują głównie niskie murawy kserotermiczne, zbiorowiska łąkowe, zarośla w różnym stadium sukcesji roślinnej a także zadrzewienia. Teren jest intensywnie penetrowany przez ludzi występują tu liczne ścieżki i miejsca wydeptywane. W północno-zachodniej części opisywanego obszaru znajduje się niewielki teren leśny, który stanowi część większego kompleksu.

## 2.8. Źródła antropogenicznych oddziaływań na środowisko

Obszar opracowania stanowi na tle sąsiednich terenów, szczególnie na tle terenów zurbanizowanych, obszar o wysokich walorach środowiskowych. Antropogeniczne przekształcenia w przeszłości przyczyniły się w części do obecnej atrakcyjności terenu (powstanie niecki kamieniołomu, współcześnie wypełnionej wodą). Do najcenniejszych walorów analizowanego terenu należą: ukształtowanie terenu i obecność dużego zbiornika wodnego (wysokie walory krajobrazowe, widokowe i rekreacyjne), zróżnicowana szata roślinna, występowanie licznych gatunków zwierząt, z których wiele podlega ochronie. Ze względu na atrakcyjność oraz położenie w pobliżu centrum miasta i licznych wielorodzinnych osiedli mieszkaniowych, teren opracowania podlega intensywnej antropopresji związanej przede wszystkim z szeroko rozumianą rekreacją.

Do skutków niekontrolowanego użytkowania rekreacyjnego należą m.in. wydeptywanie i rozjeżdżanie powierzchni terenu w wyniku ruchu pieszego oraz turystyki rowerowej, konnej, a także sportów motorowych (motory crossowe i quady) i parkowania samochodów „na dziko”. Prowadzi to do przekształceń lub całkowitego zniszczenia zbiorowisk trawiastych i pływających gleb. Obecność dużej liczby ludzi (w tym z psami), a w szczególności korzystających z pojazdów silnikowych, skutkuje płoszeniem zwierząt.

Poważnym problemem związanym z intensywną penetracją terenu przez ludzi jest również duże zaśmiecenie. Pozostałością po bytności ludzi jest zaśmiecenie rozproszone, dotyczy to zarówno powierzchni wód i dna zbiornika, jak również jego otoczenia. W skład śmieci wchodzi przede wszystkim różnego rodzaju opakowania takie jak szklane i plastikowe butelki. Do rzadkości nie należą śmieci sprzed kilku sezonów.

Do antropogenicznych oddziaływań na środowisko należy także problem wiosennego wypalania traw. Największe ryzyko dotyczy zwartych rozległych połaci ugorów, na których zalega biomasa. Wypalenie traw jest bardzo szkodliwe dla środowiska, negatywne skutki to m.in.: zagrożenie pożarowe, eliminacja wrażliwych gatunków roślin i zubożenie składu gatunkowego zbiorowisk, śmierć zwierząt bytujących na danym terenie (np.: różne gatunki owadów, ślimaki), emisja szkodliwych substancji do atmosfery, których powstawaniu sprzyja niska temperatura spalania. Wiosną, podczas wizji terenowej obserwowano wypalone połacie łąk.

W zakresie oddziaływań ciągów komunikacyjnych (hałas i zanieczyszczenie powietrza), teren jest położony w oddaleniu od najbardziej uciążliwych ulic oraz izolowany przez zabudowania osiedli. Do najbardziej uciążliwych dróg w bezpośrednim sąsiedztwie obszaru należy ul. Norymberska, charakteryzująca się obecnie dużym nasileniem ruchu wynikającym z remontów układu komunikacyjnego w tej części Krakowa (budowa szybkiego tramwaju) i rozwoju zabudowy. Odbywa się tędy zarówno ruch samochodów osobowych jak

i pojazdów budowy, co generuje zanieczyszczenie powietrza (spaliny, pył) oraz oddziaływania akustyczne. Poza tym stan czystości powietrza w obszarze opracowania pozostaje pod wpływem zanieczyszczeń z przemysłu i komunikacji typowych dla obszaru Krakowa. Stan aerosanitarny powietrza może być tu lepszy niż w otaczających, niżej położonych terenach ze względu na lepsze przewietrzanie.

Zagrożenie presją inwestycyjną i zabudową obejmuje w szczególności tereny otaczające obszar od zachodu i południa (zabudowa wielorodzinna i usługowa, w tym zabudowania III Kampusu UJ). Powoduje to zwiększenie izolacji analizowanego terenu i ograniczenie powierzchni siedlisk przyrodniczych w tej okolicy, co może stać się zagrożeniem również dla środowiska przyrodniczego analizowanego terenu.

### 3. Ocena

#### 3.1. Odporność środowiska na antropopresję, zdolność do regeneracji

Pojęcie odporności środowiska przyrodniczego na degradację (czyli pogarszanie jakości jego poszczególnych elementów lub cech oraz zachwianie równowagi) rozumiane jest jako zdolność do zachowania wewnętrznej równowagi mimo naruszenia jej przez czynniki zarówno pochodzenia naturalnego jak i sztucznego. Ocena odporności środowiska przyrodniczego

na degradację umożliwia wychwycenie komponentów o najmniejszej odporności na czynniki niszczące, co ułatwia podjęcie odpowiednich środków ich ochrony. Dany obszar lub element środowiska może wykazywać różną odporność w zależności od rodzaju antropopresji.

Regeneracja to powrót środowiska do stanu zbliżonego do stanu przed wystąpieniem oddziaływania [13]. Jedną z podstaw do oceny możliwości regeneracji środowiska stanowią informacje na temat przeszłych reakcji środowiska na antropopresję oraz przebiegu i stopnia regeneracji po wystąpieniu zaburzeń jego struktury bądź funkcjonowania.

Na obszarze opracowania występują zróżnicowane formy presji na środowisko, związane z funkcjonowaniem istniejącej zabudowy oraz z rozwojem nowej, a także w mniejszym stopniu z ruchem samochodowym. Oddziaływania te to przede wszystkim zanieczyszczenia różnego pochodzenia, a także wynikające z zabudowywania nowych terenów: ubytek powierzchni biologicznie czynnej, przekształcenia warunków siedliskowych, środowiska gruntowo-wodnego. Poszczególne elementy środowiska obszaru opracowania różnią się między sobą odpornością na wymienione oddziaływania. Również odporność i zdolność do regeneracji danego elementu może być zróżnicowana, co wynika z szerokiego zakresu czynników zakłócających.

#### **Odporność elementów środowiska na różne formy antropopresji:**

##### **Gleby**

Należą do średnio odpornych elementów środowiska przyrodniczego. Szczególnie na obszarach o dużych spadkach gleby narażone są na naturalne procesy erozji – np. spływanie, spłukiwanie. W przypadku zniszczenia warstwy glebowej regeneracja jest procesem długotrwałym. Rolę chroniącą pełni tutaj roślinność porastająca stoki. Jednak niekontrolowana penetracja terenu przez ludzi powoduje wydeptywanie roślinności, przez co erozja ulega nasileniu. Gleby ulegają także zanieczyszczeniom różnego pochodzenia, np.:



zaśmiecanie, zanieczyszczenia przenikające z atmosfery. Powrót do stanu naturalnego, w przypadku zanieczyszczenia gleby, trwa krócej oraz wymaga czasem ingerencji człowieka (usunięcie śmieci).

### **Ukształtowanie terenu**

Ukształtowanie terenu na opisywanym obszarze jest wynikiem działalności człowieka. Wydobycie wapieni w zupełności zmieniło naturalną rzeźbę. W chwili obecnej ukształtowanie terenu nie podlega już tak intensywnej działalności antropogenicznej. Regeneracja w tym przypadku nie jest możliwa. Podobnie jak w przypadku gleb, tak i ukształtowanie terenu może się zmieniać w wyniku erozji – głównie na stokach o dużym spadku terenu.

### **Wody powierzchniowe**

Wody zbiornika Zakrzówek charakteryzują się znaczną odpornością. Duża objętość zbiornika zapewnia zdolność rozcieńczania nawet stosunkowo wysokich dawek zanieczyszczeń, które mogłyby przedostać się do jego wód. Zdolność regeneracji zależy od rodzaju i wielkości zanieczyszczenia.

### **Wody podziemne**

Odporność wód podziemnych na zanieczyszczenia wynika z budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych i istnienia rzeczywistego lub potencjalnego ogniska zanieczyszczeń. Na opisywanym obszarze wody podziemne charakteryzują się niewielką odpornością na antropopresję. Poziom wód w osadach jury jest związany z formami krasowymi i szczelinami występującymi w wapieniach, jest zasilany opadami oraz dopływem lateralnym. Wody podziemne pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodami powierzchniowymi – zarówno zalewu, jak i Wisły. Na obszarze wychodni wapienia i wyrobisk poziom wody jurajskiej nie posiada w stropie naturalnej ochrony warstwy wodonośnej, zabezpieczającej przed przenikaniem zanieczyszczeń powierzchniowych. Zanieczyszczenia z wód powierzchniowych mogą stosunkowo łatwo przenikać do wód podziemnych. Zdolność do regeneracji zależy w tym wypadku od tempa wymiany wody w poziomie wodonośnym oraz od ilości zanieczyszczeń zakumulowanych w skałach poziomu wodonośnego.

### **Klimat akustyczny**

Ze względu na swoje położenie w strukturze miasta, opisywany obszar nie jest pod wpływem intensywnego hałasu. Brak dużych ciągów komunikacyjnych w granicach obszaru i w jego bezpośrednim sąsiedztwie warunkuje, że hałas komunikacyjny występuje tutaj w ograniczonym zakresie. W związku z tym, że okolice zalewu stanowią miejsce rekreacji i wypoczynku, odczuwalny jest czasem hałasem związanym z tego typu terenami. Klimat akustyczny bezpośrednio po ustaniu oddziaływania powraca do stanu pierwotnego.

### **Powietrze**

Jest to element środowiska odporny na antropopresję. Wynika to z usytuowania w obrębie wypukłej formy terenowej, dużego udziału powierzchni biologicznie czynnych oraz obecności (szczególnie w sąsiedztwie) lasu i zadrzewień. Pozytywnie na zdolność do regeneracji wpływa położenie omawianego terenu w osi obniżenia Doliny Wisły zapewniające stosunkowo dobre przewietrzanie.

### **Szata roślinna**

Zbiorowiska leśne oraz roślinność zielna zbiorowisk odłogów, zarośli, odznaczają się znaczną odpornością na oddziaływania antropogeniczne. Zdecydowanie mniejszą odporność wykazują zbiorowiska zielne ukształtowane na płytkich glebach szczególnie na skałach wapiennych. Wskutek wydeptywania najbardziej narażone na bezpowrotne zniszczenie są najcenniejsze składniki zbiorowisk roślinnych zwłaszcza występujące w obrębie muraw kserotermicznych.

### **Krajobraz**

Na odporność krajobrazu składają się odporności różnych elementów środowiska, które się na niego składają. Są to zarówno elementy naturalne, takie jak ukształtowanie powierzchni czy szata roślinna, jak i antropogeniczne - zagospodarowanie i zabudowa. Charakterystyczny krajobraz kamieniołomów na Zakrzówku, w tym szczególnie zalewu, wydaje się być elementem odpornym na antropopresję. Na opisywanym obszarze, co prawda zabudowa nie występuje, ale na krajobraz wpływa zabudowa terenów sąsiednich. Jako, że mało prawdopodobne jest zabudowanie terenu w granicach opracowania, to właśnie obszary sąsiednie i ich zabudowa będą determinowały widoki „z”, jak i „na” opisywany teren.

### **Fauna**

Na opisywanym obszarze występują liczne gatunki mięczaków, owadów, ryb, płazów i gadów, ptaków czy ssaków. Często są to gatunki wrażliwe na antropopresję i zmiana ekosystemu może doprowadzić do zlikwidowania ich na tym terenie.

## 3.2. Ocena zasięgu i rangi barier fizjograficznych i prawnych dla obecnego i przyszłego zagospodarowania

### **Barierę prawnę**

#### **Bieleńsko-Tyniecki Park Krajobrazowy**

Ograniczenia dla przyszłego zagospodarowania wynikają z położenia obszaru opracowania w granicach Bieleńsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego i jego otuliny. Ograniczenia i zakazy dotyczące obszaru w granicach parku zostały ujęte w Rozporządzeniu Nr 81/06 Wojewody Małopolskiego z dnia 17 października 2006 r. w sprawie Bieleńsko - Tynieckiego Parku Krajobrazowego (Dz.Urz. Woj. Mał. Nr. 654, poz. 3997). Zakazy obowiązujące na terenie Parku przytoczono w rozdziale 2.5.

#### **Ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów**

W obszarze opracowania występują znaczne wartości przyrodnicze, których konieczność ochrony wynika z ustawy *o ochronie przyrody* oraz powiązanych rozporządzeń, a w szczególności: Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie *gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną* (Dz. U. Nr 220 poz. 2237), Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie *dziko występujących roślin objętych ochroną* (Dz. U. Nr 168 poz. 1764); Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie *dziko występujących grzybów objętych ochroną* (Dz. U. Nr 168 poz. 1765), natomiast ranga wartości występujących w obszarze planu siedlisk i gatunków wynika z treści Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie *siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000*.

## **Bariery fizjograficzne**

### Hałas

Obszar opracowania znajduje się w zasięgu oddziaływania hałasu komunikacyjnego od strony ul. Norymberskiej. Ponadnormatywne oddziaływanie hałasu ogranicza możliwość lokalizacji terenów pełniących funkcje podlegające ochronie akustycznej.

### Obszar potencjalnego zagrożenia powodzią

Bliskie sąsiedztwo rzeki Wisły sprawia, iż część obszaru opracowania narażona jest na niebezpieczeństwo powodzi. Wg opracowania „Zasięg obszarów bezpośredniego i potencjalnego zagrożenia powodzią...” [28] oraz wg Studium [1] na terenie opracowania nie występuje zagrożenie powodziowe Q1%. Wg Studium zagrożenie powodziowe Q0,1% dotyczy północnych obrzeży analizowanego terenu, natomiast wg ww. opracowania jedynie północno-wschodniego narożnika terenu. Zasięgi zagrożenia powodziowego zestawiono na rysunku ekofizjografii. Działania w zakresie ochrony przeciwpowodziowej reguluje Lokalny Plan Ograniczania Skutków Powodzi i Profilaktyki Powodziowej dla Krakowa, uchwalony Uchwałą Nr LXVI/554/00 Rady Miasta Krakowa z dnia 6 grudnia 2000 r.

### Warunki budowlane

Na terenie objętym opracowaniem ze względu na jego budowę geologiczną –w szczególności możliwość występowania form krasowych związanych z utworami wapieni jurajskich, przydatność budowlana podłoża jest ograniczona.

### Ukształtowanie i pokrycie terenu

Teren cechuje się zróżnicowaną rzeźbą pochodzenia antropogenicznego – charakterystyczna niecka kamieniołomu oraz mniejsze skarpy wyrobiska i usypiska powstały w wyniku eksploatacji wapienia ze wzgórza zrębowego. Występowanie takich form utrudnia, lecz nie wyklucza rozwoju zagospodarowania, dotyczy to zarówno zabudowy kubaturowej jak również infrastruktury rekreacyjnej typu ścieżki i in. (kwestia zapewnienia bezpieczeństwa). Wypełnienie niecki kamieniołomu wodą wyklucza rozwój zainwestowania na znacznej powierzchni w obszarze opracowania.

## **3.3. Przydatność środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych**

### **Możliwości rozwoju**

Z uwagi na uwarunkowania środowiskowe, do preferowanych rodzajów użytkowania należą formy związane z wykorzystaniem terenu w celach ochronnych, dydaktycznych oraz naukowych, a także rekreacyjnych i wypoczynkowych. Cechami środowiska sprzyjającymi rozwojowi powyższych form są tu bogate zasoby środowiska przyrodniczego i wysokie wartości krajobrazowe. Należy również podkreślić wagę ugruntowanego w świadomości społecznej przywiązania do omawianego terenu jako miejsca wypoczynku.

Ze względu na duży udział terenów cennych przyrodniczo, których intensywne wykorzystanie rekreacyjne mogłoby doprowadzić poprzez wzrost antropopresji do szybkiej degradacji, zubożenia bioróżnorodności, należy preferować w przewidywanym zagospodarowaniu typy zachowań rekreacyjnych nieznacznie lub wcale nieoddziaływujących na środowisko, np. wędrówki piesze krajoznawcze i przyrodnicze, obserwacje przyrody.

Ze względu na walory krajobrazowe oraz punkty widokowe, z których rozciąga się panorama na całe miasto, miejsce to przyciągają licznych turystów. Dlatego, obok funkcji wypoczynkowej należy zwrócić uwagę także na potencjał turystyczny obszaru.

Istotnym zagadnieniem zagospodarowania przestrzennego pozostaje użytkowanie zbiornika wodnego. Ukształtowanie jego brzegów uniemożliwia ze względów bezpieczeństwa szersze, poza specjalistycznym, wykorzystanie rekreacyjne. Iluzoryczne z powodu ciągłego niszczenia jest istniejące zabezpieczenie dostępu do górnych krawędzi ścian skalnych.

### Ograniczenia

Ograniczenia rozwoju ze względu na wymagania ochrony środowiska oraz ukształtowanie terenu dotyczą form zagospodarowania związanych z budownictwem mieszkaniowym oraz użytkowaniem rolniczym.

Przeważająca większość terenu objętego granicami planu stanowią obszary o podwyższonej i wysokiej wartości przyrodniczej. Warunkuje to konieczność ochrony terenu przed presją inwestycyjną. Ochrona przed zabudową podyktowana jest również potrzebą zachowania istniejących walorów krajobrazu i powiązań widokowych oraz uwzględnieniem wynikających z ukształtowania terenu warunków inżyniersko – geologicznych.

## 3.4. Jakość środowiska

### 3.4.1. Stan jakości powietrza

Oceny jakości powietrza i obserwacji zmian dokonuje się w ramach państwowego monitoringu środowiska. Miasto Kraków traktowane jest jako jedna ze stref, na które podzielone jest na potrzeby oceny województwo.

Celem corocznej oceny jakości powietrza (zgodnie z publikacją Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2010 roku [23]) jest uzyskanie informacji o stężeniach zanieczyszczeń na obszarze poszczególnych stref, w tym aglomeracji, w zakresie umożliwiającym:

- **Dokonanie klasyfikacji stref w oparciu o przyjęte kryteria:** dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji, poziom docelowy określony w odpowiednim rozporządzeniu Ministra Środowiska w niektórych substancjach w powietrzu. Klasyfikacja jest podstawą do podjęcia decyzji o potrzebie zaplanowania działań na rzecz poprawy jakości powietrza w danej strefie (opracowania programów ochrony powietrza – POP).
- **Uzyskanie informacji o przestrzennych rozkładach stężeń zanieczyszczeń na obszarze aglomeracji lub innej strefy, w zakresie umożliwiającym wskazanie obszarów przekroczeń wartości kryterialnych oraz określenie poziomów stężeń występujących na tych obszarach.** Informacje te są niezbędne do określenia obszarów wymagających podjęcia działań na rzecz poprawy jakości powietrza.
- **Wskazanie prawdopodobnych przyczyn występowania ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń w określonych rejonach** (w zakresie możliwym do uzyskania na podstawie posiadanych informacji).
- **Wskazanie potrzeb w zakresie wzmocnienia istniejącego monitoringu i oceny.**

Najistotniejszym problemem, który utrzymuje się od kilku lat, są przekroczenia wartości dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> (stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 10 µm). Poza przekraczaniem wartości dopuszczalnej dla

uśredniania w skali roku, występują również przekroczenia dopuszczalnej ilości przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla okresu 24 godzin. Występują one na wszystkich stacjach pomiarowych dla roku 2010 .

Tab.4. Ilość przypadków przekroczeń dopuszczalnego poziomu stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 [23].

Stacja monitoringu jakości powietrza	Poziom dopuszczalny substancji w powietrzu [ $\mu\text{m}/\text{m}^3$ ]	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym	Stwierdzone ilości przypadków przekroczeń
Ul. Bujaka	50	35 razy	<b>64</b>
Al. Krasińskiego			<b>223</b>
Ul. Bulwarowa			<b>148</b>

Przekroczenia notowane były również w zakresie dopuszczalnego poziomu PM2,5, i benzo( $\alpha$ )pirenu (stężenia średnioroczne) jak również dwutlenku azotu (stanowisko pomiarowe Al. Krasińskiego) i ozonu (stanowisko pomiarowe ul. Bujaka)

W 2010 roku nastąpiło także [23] przekroczenie docelowego poziomu dopuszczalnego dla benzo( $\alpha$ )pirenu. Odnosi się on do stężenia średniego w roku kalendarzowym. W roku 2010 stężenie tego węglowodoru wynosiło 8,2 nm/m<sup>3</sup> przy wartości dopuszczalnej równej 1 nm/m<sup>3</sup> i wskazanej do osiągnięcia w 2013 roku.

Dla obszaru opracowania najbardziej obrazujące stopień zanieczyszczenia powietrza są wyniki pomiarów ze stacji Kraków - Kurdwanów przy ul. Bujaka (stacja o tle miejskim), zlokalizowanej ok. 4 km na południe od obszaru. Stacja ta została przeniesiona w marcu 2010 r. z Krowodrzy.

Tab. 5. Wynik monitoringu on-line ze stacji Kraków ul. Bujaka z roku 2010 [20].

Kraków - Kurdwanów - 2010															
Parametr	Jednostka	Norma	Miesiąc												Średnia <sup>(1)</sup>
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	20				6	3	3	3	2	3	7		27	
Tlenek azotu (NO)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$					15	18	19	27	39	52			80	
Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40				28	30	31	33	35	30			48	
Ozon (O <sub>3</sub> )	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				47	36	44	52	38	28	19			11	
Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	30				50	57	59	75	93	109			168	
Pył zawieszony (PM <sub>10</sub> )	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40				43	27	31	33	26	33	68		137	
Pył zawieszony PM2.5 (PM <sub>2,5</sub> )	$\mu\text{g}/\text{m}^3$					29	19	15	17	16	22	48		109	

W związku z niepełnym raportem rocznym, na następnej stronie zamieszczono raport miesięczny z analizowanej stacji.

Raport miesięczny zanieczyszczenia powietrza dla stacji Kraków – Kurdwanów (sierpień 2011).

Stacja	Jednostka	Norma	Dzień																														Średnia <sup>(1)</sup>
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	125	10	16	13		10	10	7	5	3	6	11	7	5	4	8	12	12	9	8	4	8	7	15	2	3	7	9	4	3	3	8
Tlenek azotu (NO)	µg/m <sup>3</sup>								6	4	2	2	13	26	6	12	16	22	21	54	27	11	43	26	23	3	7	12	10	3	6	21	15
Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>								17	18	11	15	38	32	24	34	40	34	35	48	37	28	39	29	27	19	25	28	27	19	24	28	29
Ozon (O <sub>3</sub> )	µg/m <sup>3</sup>		24	24	51	40	28	32	37	67	78	71	42	42	54	30	29	43	42	38	44	65	63	77	62	61	44	37	56	81	73	57	50
Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )	µg/m <sup>3</sup>								27	24	14	18	57	72	33	53	64	67	68	130	78	44	105	68	62	23	35	48	43	23	34	59	52
Pył zawieszony (PM <sub>10</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	50	58	97	56	60	55	59	37	34	39	30	37	39	28	31	56	84	72	73	65	44	76	56	60	28	36	43	54	45	41	51	
Pył zawieszony PM 2.5 (PM <sub>2,5</sub> )	µg/m <sup>3</sup>		37	63	38	34	36	39	18	11	10	8	20	24	15	26	40	63	51	44	39	21	42	31	33	21	26	28	34	29	25	28	31

Legenda:

x	Wartość < 50% normy.
x	
x	50 % normy < wartość < 75 % normy
x	75 % normy < wartość < 100 % normy
x	Wartość przekracza normę

<sup>(1)</sup> Wartość średniomiesięczna jest obliczana, jeśli ilość wyników jest większa lub równa 23 lub 24 (75% miesiąca)

Jak wynika z powyższej tabeli (przedstawiającej raport miesięczny) przekroczenia dotyczą wartości pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>. Pozostałe parametry są zachowane w granicach dopuszczalnych norm.

Z powodu przekraczania wartości substancji przedstawionych powyżej jak również dwutlenku azotu NO<sub>2</sub> (na stacji al. Krasieńskiego), strefa Kraków została zakwalifikowana do opracowania programu ochrony powietrza. Program taki został opracowany i przyjęty uchwałą XXXIX/612/09 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 21 grudnia 2009 r. w sprawie „Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego zmieniony Uchwałą Nr VI/70/11 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 28 lutego 2011 r”

### 3.4.2. Klimat akustyczny

W obszarze opracowania nie występują źródła hałasu komunikacyjnego oraz zasadniczo bytowego. Słyszalny jest w różnym stopniu hałas wielkomiejski, ale nie jest to oddziaływanie istotne. Ulicą położoną najbliżej obszaru opracowania, na której zmierzono oddziaływanie akustyczne jest ul. Norymberska. Przylega ona do południowej granicy opracowania. Przekroczenia norm dla terenów rekreacyjno-wypoczynkowych (obecna funkcja analizowanego terenu) określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. (tab. 6) dotyczą terenów w zasięgu od 40-50 m od krawędzi drogi, obejmując jedynie niewielkie fragmenty obszaru opracowania [38], zasięg izofony LN 50 dB przedstawiono na rysunku ekofizjografii. Obecnie oddziaływanie akustyczne tej ulicy może być mocniejsze, co wynika z nasilenia ruchu samochodów osobowych i ciężarowych (utrudnienia w ruchu na głównych ulicach tej części miasta, intensywny rozwój zabudowy z mieszkaniowej i usługowej w tym rejonie). Pozostała część obszaru, położona w oddaleniu od istotnych źródeł hałasu pozostaje obszarem relatywnie cichym, gdzie jednak poziom tła akustycznego jest wyższy niż w obszarach pozamiejskich (sięga 40 dB, jedynie w północnej części niecki kamieniołomu spada do poziomów rzędu 30 dB) [38, 2]. W okresach ciepłych zbiornik wodny stanowi miejsce rekreacji i wypoczynku. Stanowi to źródło hałasu związanego z tego typu miejscem. Nie jest to jednak normowane prawnie. Poza sytuacjami wyjątkowymi na zbiorniku nie używa się obiektów pływających z napędem motorowym.

Tab. 6. Dopuszczalne poziomy hałasu mogące mieć odniesienie do użytkowania obszaru opracowania (na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku).

Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB			
	drogi lub linie kolejowe		pozostałe obiekty i grupy źródeł hałasu	
	LDWN	LN	LDWN	LN
– tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej – tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>40</b>
– tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego – tereny zabudowy zagrodowej – tereny rekreacyjno-wypoczynkowe – tereny mieszkaniowo-usługowe	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>45</b>

LDWN – przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku

LN – przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy

### 3.4.3. Stan jakości wód

Na obszarze opracowania nie prowadzi się monitoringu jakości wód podziemnych. Najbliższy punkt pomiarowy sieci monitoringu wód podziemnych należący do systemu Państwowego Monitoringu Środowiska położony jest około 5-6 km w kierunku północno-wschodnim od terenu badań. W punkcie tym pobierana jest woda z poziomu czwartorzędowego, w 2008 roku zaliczono ją do III klasy – wody zadowalającej jakości, w 2009 roku nie prowadzono badań jakości wody z tego punktu [19,20]. Zaznacza się, że pomiary z tego punktu nie są reprezentatywne dla obszaru opracowania.

Na obszarze objętym opracowaniem zlokalizowany jest Zalew Zakrzówek i z nim związane są badania jakości wód powierzchniowych. Badania [2] prowadzone w okresie udostępnienia zalewu jako kąpieliska (załącznik) wykazywały jakość wody odpowiadającą wymogom dla kąpielisk. W ramach sporządzonego w 2004 r. opracowania ekofizjograficznego dla miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Zakrzówek” [2] ponowiono badania jakości wody, uzupełniając je rozpoznaniem hydrobiologicznym, celem określenia tendencji ewolucji jakościowej wód (załącznik). Analizy fizyczno-chemiczne i bakteriologiczne wskazują na nadal zadowalającą jakość wody w zbiorniku (III klasa). Wskaźnikiem, który wykazuje bardzo wyraźny (ponad 50%) wzrost w porównaniu z danymi archiwalnymi (1992-97) są azotany. Przeliczone z azotu azotanowego stężenia azotanów osiągają wartość graniczną dla wód III klasy jakości a ich dalszy wzrost będzie świadczył o niezadowalającej jakości wody i możliwości wystąpienia niekorzystnych zmian w składzie gatunkowym obrotów i planktonu. Przeprowadzone badania wskazują, że zalew „Zakrzówek” można zaliczyć do akwenów zagrożonych eutrofizacją. Należy jednak zaznaczyć, że podstawowym pierwiastkiem decydującym o troficzności wód oraz o składzie gatunkowym i ilościowym glonów i zooplanktonu jest fosfor, którego obecne na czas badania stężenia nadal pozwalają na zaliczenie zalewu do wód klasy I, czyli wód o bardzo dobrej jakości. Wyniki badań świadczą o tym, że zalew „Zakrzówek” może być wykorzystywany do celów rekreacyjnych gdyż wskaźniki jakości spełniają wszystkie wymagania jakim powinna odpowiadać woda w kąpieliskach (Rozporządzenie Ministra Zdrowia - Dz. U. 02.183.1530). Jednak należy się liczyć z możliwością pogorszenia jakości wody w przypadku niewłaściwego lub zbyt intensywnego użytkowania. Względy bezpieczeństwa uniemożliwiają w obecnym stanie rekreacyjne wykorzystanie zalewu (głębokość, dostępność linii brzegowej, obrywy skalnych ścian zalewu). Służy on jedynie do szkolenia pływackiego.

Ponadto badania chemizmu wód [34] prowadzone przez Akademię Górniczo-Hutniczą, określające stężenia podstawowych kationów: wapń, magnez, sód, potas oraz anionów: wodorowęglanowego, siarczanowego i chlorkowego świadczą o przeciętnej mineralizacji wody, korzystnej z punktu widzenia jej przydatności do celów rekreacyjnych. W akwenu „Zakrzówek”, z uwagi na jego dużą głębokość w strefie przydennej (od głębokości 21 m), w wodzie występuje deficyt tlenu. Począwszy od tej głębokości woda zawiera rozpuszczony siarkowodor (H<sub>2</sub>S – gaz o zapachu zgniłych jaj), w dużych stężeniach niebezpieczny dla zdrowia i życia ludzi. Na głębokości 21 – 22 m stężenia siarkowodoru są małe (0,3 – 1,3 mg/l). Nieco głębiej (ok. 22,5 m do dna zbiornika), zawartość siarkowodoru wyraźnie wzrasta (do 50-60 mg/l) i stanowi zagrożenie dla zdrowia a nawet życia ludzi. Niemniej zagrożenie to dotyczy tylko nurków, którzy dotarliby na dno zbiornika bez specjalistycznego wyposażenia. Stężenia siarkowodoru stwierdzone w przydennej warstwie wody nie są niebezpieczne dla pływacków używających skafandrów i oddychających powietrzem z butli tlenowych.

Odnośnie pozostałych zbiorników wodnych w obrębie obszaru opracowania brak jest danych pomiarowych.



#### 3.4.4. Wartość krajobrazu

Granice obszaru planu obejmują niewielki powierzchniowo teren, ale o niespotykanych na skalę Krakowa walorach krajobrazowych. Scenerie, które można tu obserwować w krajobrazach miast występują rzadko, zwłaszcza zważywszy na to, że teren położony jest tak blisko ścisłego zabytkowego centrum i pozostaje z nim we wzajemnych relacjach widokowych.

Na wyjątkową malowniczość obszaru, składają się dwie unikatowe cechy krajobrazu [32]:

- znaczne wyniesienie terenu (ok. 30 m w stosunku do otoczenia) stwarzające wyjątkowo korzystne warunki dla dalekich widoków zewnętrznych,
- niezwykłość wnętrza skalistego „krateru” (wypełnionego wodą) dawnych kamieniołomów, który mimo przemysłowej genezy nabiera charakteru krajobrazu naturalnego.

Obszar posiada bardzo wysokie walory, jako płaszczyzna ekspozycji widokowej w kierunku obiektów wybitnie wartościowych elementów krajobrazu kulturowego, ważnych wyróżników historycznej tożsamości miejsca. Istnieją tu dość liczne punkty widokowe oraz ciągi o wysokiej atrakcyjności i wartości poznawczej. W granicach obszaru opracowania są to [2]:

- widoki z północnej krawędzi wierzchowiny, nad starym kamieniołomem – w kierunku Centrum Krakowa,
- widoki z ciągu wzdłuż górnej krawędzi kamieniołomu Kapelanka w kierunku centrum Krakowa, Wyżyny Małopolskiej, Pogórza Karpackiego, Beskidów i Tatr.
- ciąg widokowy przebiegający wzdłuż ul. Wyłom.

Wysokie wartości widokowe przedstawiają wnętrza krajobrazowe odznaczające się walorami krajobrazu kulturowego o cechach seminaturalnych (ściany skalne dawnych kamieniołomów z dobrze wykształconymi zespołami roślinności naskalnej) są to:

- wielkoskalowe wnętrza krajobrazowe - zalew wodny w dawnym kamieniołomie Solvay’a
- wnętrza krajobrazowe kamieniołomu Kapelanka - niecka kamieniołomu z pionowymi ścianami o interesujących formach skalnych (cios, gzymsy tektoniczne), porośnięte roślinnością kserotermiczną.

Wg opracowania „Wytyczne krajobrazowe do kształtowania zabudowy w rejonie Zakrzówka...” [36] na terenie kamieniołomu na Zakrzówku znajduje się jeden z pięciu punktów kluczowych, najistotniejszych dla Krakowa. Punkt, z którego roztacza się 360 stopniowa panorama miasta zaliczono do jednego z najważniejszych punktów ekspozycji w Krakowie. Duża wartość w strukturze krajobrazowej przypisuje się również ciągowi widokowemu wzdłuż ul. Wyłom. Jako najciekawszy odcinek pod względem widokowym wskazuje się fragment najwyżej wyniesiony ponad teren (w południowej części obszaru). Na tym fragmencie istnieją relacje widokowe z następującymi dominantami i subdominantami:

- dominanty - Wieże Wawelu
- subdominanta - wieża w Łagiewnikach
- subdominanta - wieża Klasztoru Zmartwychwstańców
- subdominanta – wieża kościoła Salezjanów

- subdominanta – wieża kościoła Mariackiego
- subdominanta – wieża telewizyjna na Krzemionkach
- subdominanta – kościół św. Józefa
- subdominanta - kościół Redemptorystów
- akcent – kamieniołom miejski w Podgórzu

W obecnym stanie zagospodarowania i użytkowania obszaru zachowała się, a nawet uległa wyraźnemu wzbogaceniu jego wartość krajobrazowa, jakkolwiek miejscowo rozwój roślinności spowodował pewne ograniczenia wartości widokowych. Dotychczasowy brak zainwestowania umożliwia swobodne kształtowanie zagospodarowania, włącznie z zachowaniem naturalnych wartości, co powinno przejawiać się m.in. utrzymaniem i wyeksponowaniem wartości – osi widokowych oraz szerszych płaszczyzn ekspozycji widoku. Rozwój roślinności obszaru, a szczególnie kształtujących się w sposób naturalny w kolejnych stadiach sukcesji zadrzewień, stopniowo ogranicza wartości widokowe dotąd niezalesionej części obszaru oraz eliminuje istniejące jeszcze osie widokowe w części leśnej. Z tego powodu jako zabiegi konieczne należy uznać utrzymanie istniejących powierzchni zieleni niskiej na całej powierzchni wzgórza - koszenie i usuwanie nadmiaru podrostów [2].

Ukształtowanie terenu sprzyja zachowaniu płaszczyzn ekspozycji widoków w kierunku szerokiego otoczenia Skał Twardowskiego. Jednak zachowanie, a zwłaszcza ekspozycja najwyższych wartości historycznej panoramy miasta i jego otoczenia, wymaga stosownego kształtowania gabarytu, formy architektonicznej i kolorytu zabudowy dotychczas nie zainwestowanych terenów, stanowiących w większości przypadków bliski plan widoku. Kluczowe pod tym względem to obszary, które znajdują się poza granicami opracowania:

- teren pomiędzy ulicami Wyłom i Św. Jacka
- tereny pomiędzy ulicami Salzjańską, Twardowskiego i Zielną
- południowe stoki i wierzchowiny Zrębu Sowińca, zwłaszcza wzgórz Św. Bronisławy i Sikornika.

W ujęciu lokalnym w zagospodarowaniu terenu należy uwzględnić przede wszystkim dwa elementy struktury krajobrazowej [32]. Jest to ścieżka widokowa wokół zbiornika wodnego oraz oś widokowa Wawel-Kampus UJ. Najważniejsze odcinki ciągów widokowych zaznaczono na rysunku ekofizjografii.

### 3.5. Ochrona walorów i zasobów przyrodniczych

#### **Formy ochrony przyrody**

Prawie całość obszaru opracowania znajduje się w granicach Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego a tylko niewielki fragment w północnej części w granicach jego otuliny. W chwili obecnej Park nie posiada obowiązującego Planu Ochrony. Szczególne cele oraz zasady zagospodarowania Parku normuje Rozporządzenie Nr 81/06 Wojewody Małopolskiego z dnia 17 października 2006 r. w sprawie *Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego* (Dz. Urz. Woj. Mał. Nr 654, poz. 3997), zapisy rozporządzenia przytoczono w punkcie 2.5. Rozporządzenie to nie wprowadza ograniczeń, zakazów, nakazów na terenie otuliny Parku. Park krajobrazowy jest jedyną obszarową formą ochrony przyrody, która dotyczy analizowanego obszaru.

Niezależnie od parku krajobrazowego część zasobów przyrodniczych występujących w granicach obszaru objęta jest ochroną wynikającą z ustawy o ochronie przyrody oraz innych ustaw i powiązanych rozporządzeń, a w szczególności:

- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (Dz. U. Nr 220 poz. 2237),
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz. U. Nr 168 poz. 1764);
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie dziko występujących grzybów objętych ochroną (Dz. U. Nr 168 poz. 1765),

Ranga wartości występujących w obszarze planu siedlisk i gatunków wynika z treści Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. Nr 77 poz. 510).

Zaznacza się, że rejon Zakrzówka (w tym prawie cały teren w granicach obszaru opracowania), ze względu na występujące tu wartości przyrodnicze razem z kilkoma innymi obszarami występującymi na zachód (pomiędzy Pychowicami a Skawiną) proponowane były do objęcia ochroną w formie obszarów Natura 2000. Po ostatecznej weryfikacji, w dniu 29 października 2009 roku do Komisji Europejskiej została przekazana lista nowych projektowanych specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000. Nie znalazł się na niej obszar Zakrzówka, aczkolwiek zgłoszone zostały dwa inne, w tym jeden pozostający w bezpośrednich powiązaniach przyrodniczych – Dębnicko-Tyniecki obszar łąkowy PLH120065, drugi powiązany w mniejszym stopniu to Skawińsko - Tyniecki obszar łąkowy PLH120079). (Obszary te decyzją Komisji Europejskiej stały się elementami Sieci obszarów **Natura 2000** na początku 2011 roku).

### Uwarunkowania planistyczne

W Studium [1, plansza K2] cały obszar w granicach opracowania został zaliczony do strefy kształtowania systemu przyrodniczego miasta, w której sposób zagospodarowania podporządkowany jest ochronie wartości i zasobów przyrodniczych. Prawie cały teren wskazuje się pod zagospodarowanie zielenią w ramach parku rzecznego (park rzeczny nie obejmuje jedynie części działki ul. Salezjańskiej).

Jak wynika z obserwacji ochrona wartości przyrodniczych, pomimo wyraźnej artykulacji nie zawsze jest skuteczna. W przypadku analizowanego obszaru jest utrudniona ze względu na presję wywieraną przez spontaniczną rekreację (wydeptywanie, zaśmiecanie i niszczenie cennych składników szaty roślinnej, płoszenie zwierząt). Dlatego dla zapewnienia odpowiednich warunków realizacji celów ochrony przyrody, niezbędnym jest określenie warunków zagospodarowania terenu przez uwzględnianie wymagań ochrony przyrody w ramach planu zagospodarowania przestrzennego. Zaznacza się, że podobnie jak w wypadku walorów krajobrazowych, brak podjęcia działań ochronnych polegających na ekstensywnym użytkowaniu zbiorowisk zielnych (łąkowych i muraw) może w niedługiej perspektywie czasowej doprowadzić do całkowitego przekształcenia wartościowych zbiorowisk roślinnych. W konsekwencji spowodować to może wyparcie części gatunków chronionych.

### 3.6. Zgodność aktualnego użytkowania i zagospodarowania terenu z uwarunkowaniami przyrodniczymi

Podjęcie zalesień na obszarze Skał Twardowskiego, wyjąłowionym przez wielowiekowy wypas ubogich pastwisk tego terenu oraz zniszczonej na dużych powierzchniach okrywie roślinnej na skutek chaotycznej, drobnej eksploatacji, wapieni i piasków, była udaną próbą przywrócenia zgodności użytkowania terenu z jego cechami przyrodniczymi. Obecny stan środowiska, w dużej części użytkowanego ekstensywnie, sprzyja rozwojowi półnaturalnych zbiorowisk roślinnych i kształtowaniu się bioróżnorodności obszaru pozostaje również korzystny dla funkcjonowania korytarza ekologicznego Doliny Wisły i powiązań przyrodniczych.

W ciągu ostatnich lat większość obszaru objęta została naturalnymi procesami przyrodniczymi, ponieważ była jedynie przedmiotem użytkowania rekreacyjnego, które wywiera znaczący wpływ na środowisko niewielkich powierzchni [2]. Teren jest obecnie wykorzystywany jako miejsce spacerów oraz aktywnej rekreacji. Odsłonięcia skalne kamieniołomu Kapelanka stanowią wyzwanie dla uprawiania i ćwiczenia wspinaczki skałkowej, zbiornik wodny wykorzystywany jest do nurkowania oraz kąpieli rekreacyjnych, istniejące ścieżki do joggingu oraz nordic-walking. Ze względu na niedostateczne zainwestowanie terenu a także specyfikę ukształtowania powierzchni wykorzystanie istniejących wód największego zbiornika jest bardzo niebezpieczne, również dlatego zabronione. Wysokie, strome i urwiste brzegi zbiornika stanowią zagrożenie w przypadku swobodnej penetracji terenu, a zwłaszcza w przypadku przekraczania istniejących zabezpieczeń i nadmiernego zbliżania się do krawędzi urwisk.

Wobec powyższego, ze względu na atrakcyjność krajobrazową terenu, obecność wód, bliskość centrum miasta, dotychczasowe użytkowanie rekreacyjne określa się jako zgodne z uwarunkowaniami przyrodniczymi. Natomiast odmiennie – negatywnie - ocenia się tą kwestię w kontekście bezpieczeństwa użytkowników oraz możliwości zachowania istniejących wysokich wartości przyrodniczych zwłaszcza najwrażliwszych komponentów środowiska. Jaskrawym przykładem niezgodności w przeszłości było dopuszczenie rekreacji na wodach całkowicie nieprzystosowanego do tej funkcji zalewu wodnego [2].

### 3.7. Ocena występowania rzeczywistych sytuacji konfliktowych w środowisku przyrodniczym

Sytuacje konfliktowe w środowisku obszaru opracowania są obecnie związane m.in. z wykorzystaniem rekreacyjnym. Obszar Zakrzówka, stanowiący na tle terenów zurbanizowanych bardzo atrakcyjne miejsce rekreacji, przyciąga licznych użytkowników. Teren ten jednak nie jest do tego przystosowany, brak odpowiedniej infrastruktury oraz utrzymania skutkuje powstawaniem sytuacji konfliktowych. Wskutek braku właściwych zabezpieczeń urwisk, a także nieodpowiednich parametrów i braku urządzenia kąpieliska, zarówno korzystanie ze zbiornika wodnego jak i poruszanie się i przebywanie w rejonie malowniczych krawędzi kamieniołomu jest bardzo niebezpieczne. W tym rejonie miały miejsce liczne wypadki. Ponadto teren opracowania jest zaśmiecony, co pozostaje w konflikcie nie tylko z walorami środowiska przyrodniczego ale także z rekreacyjnym wykorzystaniem – odpady stanowią źródło zanieczyszczenia środowiska, przyczynę degradacji walorów estetycznych i krajobrazowych oraz niebezpieczeństwo dla ludzi i zwierząt. Ponadto płaty cennych zbiorowisk roślinnych i gleby mogą podlegać degradacji w wyniku wydeptywania i rozjeżdżania przez pojazdy (roz. 2.8) – obszar opracowania pokryty

jest gęstą siecią ścieżek, w rejonie dróg (zwłaszcza dojazdu do zbiornika od południa ulicą Wyłom) m.in. w wyniku parkowania samochodów powstały liczne ubite, pozbawione roślinności place. Tak więc skutki niekontrolowanego wykorzystania rekreacyjnego stanowią źródło konfliktów na styku z walorami środowiska przyrodniczego i krajobrazu, które jednocześnie są podstawą atrakcyjności tego terenu dla wypoczynku.

Sytuacje konfliktowe w obszarze opracowania mogą powstawać również w rejonie południowej granicy obszaru, gdzie przebiega ul. Norymberska. Oprócz emisji hałasu i zanieczyszczeń powietrza ruch samochodowy na tej trasie stanowi zagrożenie dla zwierząt, przede wszystkim płazów, gadów i małych ssaków, wiosną 2011 miało tu miejsce także śmiertelne potrącenia dzika.

### 3.8. Waloryzacja przyrodnicza obszaru

Wartości przyrodnicze analizowanego obszaru oraz sąsiednich terenów stały się argumentem dla podjęcia starań o objęcie dodatkową ochroną w formie Natura 2000 a także w formie zespołu przyrodniczo krajobrazowego. Postulaty ochrony ze względu na dostrzeżone walory przyrodnicze *wyjątkowej różnorodności siedlisk przyrodniczych, będących ostoją flory i fauny oraz dużych walorów krajobrazowych* były również zawarte w opracowanej w ramach badań Instytutu Nauk o Środowisku UJ - „Koncepcji ochrony różnorodności biologicznej Miasta Krakowa” [24]. Te zamierzenia i ukierunkowane działania jednoznacznie wskazują na niepowtarzalną wysoką wartość środowiska przyrodniczego całego obszaru zwłaszcza na tle pozostałych terenów miasta. W waloryzacji istniejących zbiorowisk roślinnych wykonanej w ramach „Mapy roślinności rzeczywistej...” [25] fragmenty terenu po wschodniej stronie zbiornika Zakrzówek zaliczono wprawdzie do terenów o przeciętnej wartości przyrodniczej, ale zaznaczyć należy, że w waloryzacji tej nie były brane pod uwagę zasoby świata zwierząt. W waloryzacji przyrodniczej (rozróżnienie wartości wyłącznie w granicach obszaru) wykonanej w ramach niniejszego opracowania przyjęto i rozpatrywano natomiast następujące kryteria:

- stwierdzona obecność i zasięgi występowania gatunków roślin i zwierząt prawnie chronionych, a szczególnie tych wymienionych w załącznikach dyrektyw europejskich,
- obecność siedlisk wodnych,
- obecność różnorodnych siedlisk w tym zadrzewień i zakrzewień cennych z punktu widzenia ochrony ptaków,
- stopień bioróżnorodności, ilość występujących chronionych gatunków zwierząt i roślin,
- waloryzacje cząstkowe dla poszczególnych grup świata zwierząt (określone na podstawie „Eksperyty...” [33])
- waloryzacja szaty roślinnej (na podstawie „Mapy...” [25])

W wyniku analizy powyższych kryteriów jako **TERENY O NAJWYŻSZEJ WARTOŚCI PRZYRODNICZEJ** wskazuje się obszary gdzie występują najcenniejsze zbiorowiska roślinne - głównie murawy kserotermiczne oraz zbiorowiska wodne. Zbiorowiska te przedstawiają dużą wartość zarówno pod względem florystycznym i fitosocjologicznym, pełnią również ważną rolę siedliskową dla licznych w tym chronionych gatunków zwierząt. Tereny te powinny być chronione przed zabudową i zainwestowaniem wpływającym niekorzystnie na istniejące zasoby a z drugiej strony przed postępującą sukcesją

ekologiczną roślinności. **TERENY O WYSOKIEJ WARTOŚCI PRZYRODNICZEJ** wskazuje się w obrębie łąki świeżej z udziałem roślinności kserotermicznej po południowo-zachodniej stronie zbiornika Zakrzówek oraz w otoczeniu niewielkiego zbiornika wodnego w pobliżu ul. Wyłom. Są to fragmenty pod względem florystycznym mniej znaczące ale spełniają ważną rolę jako siedlisko zwierząt. W przypadku łąki na zachód od zbiornika Zakrzówek są to populacje trzmieli w tym notowane stanowisko chronionego trzmiela szarego a także cennego gatunku motyli – czerwończyka nieparka. Pozostałe tereny w tej kategorii stanowią dogodne siedlisko zwłaszcza dla populacji płazów, wskazywane są również jako tereny cenne pod względem występowania motyli. Zadrzewienia i zakrzewienia tworzą sprzyjające warunki dla bytowania ptactwa.

Tereny mające istotne znaczenie w strukturze przyrodniczej zarówno obszaru jak i w szerszym kontekście miasta to pozostałe tereny niezainwestowane ze znaczącym udziałem zieleni, zwłaszcza drzew i krzewów i roślinności ruderalnej. W waloryzacji przyrodniczej na potrzeby planowania miejscowego określone zostały jako **TERENY O DUŻEJ WARTOŚCI PRZYRODNICZEJ** głównie ze względu na pełnioną rolę siedliskową oraz sąsiedztwo terenów o najwyższych walorach przyrodniczych.

## 4. Prognoza

### 4.1. Kierunków i natężenia zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym pod wpływem aktualnie istniejącego użytkowania i zagospodarowania terenu

#### 4.1.1. Zmiany naturalne

Obszar opracowania podlegał w przeszłości intensywnej ingerencji człowieka związanej z eksploatacją wapienia, co doprowadziło do całkowitych przekształceń ukształtowania terenu, szaty roślinnej i warunków glebowych. W niewielkiej części, przede wszystkim w południowo-zachodnim fragmencie, teren wykorzystywany był rolniczo. Obecnie w wyniku zaprzestania tych działań na obszarze opracowania zachodzą naturalne przemiany środowiska związane z rozwojem szaty roślinnej i środowiska glebowego, grunty podlegają procesom sukcesji, co prowadzi do powstawania zarośli, a w dłuższym czasie zbiorowisk leśnych. Częściowo procesy te są ograniczane przez intensywne wykorzystanie rekreacyjne i związane z tym oddziaływanie na zbiorowiska roślinne i pokrywę glebową (roz. 2.8). W przypadku utrzymania obecnego stanu użytkowania – brak koszenia i pielęgnowania zieleni, wykorzystanie w celach rekreacyjnych i sportowych – prognozuje się dalszy rozwój roślinności drzewiastej i krzewiastej, przewidywana jest w szczególności ekspansja gatunków pionierskich (np.: wierzba, brzoza). Postęp sukcesji, pomimo iż przyczynia się do renaturalizacji środowiska, może mieć pewne negatywne aspekty również pod względem przyrodniczym. Zarośnięciu i degradacji mogą ulec cenne siedliska chronionych roślin i zwierząt związane ze zbiorowiskami trawiastymi, ponadto, z uwagi na wykorzystanie rekreacyjne, niekorzystne będzie ograniczenie walorów widokowych oraz utrudnienie dostępności terenu.

#### 4.1.2. Zmiany antropogeniczne

Z uwagi na walory przyrodnicze i krajobrazowe Zakrzówka, a także łatwą dostępność komunikacyjną i popularność tego terenu wśród mieszkańców Krakowa, prognozuje się dalsze intensywne wykorzystanie związane z rekreacją i czynnym wypoczynkiem

(wykorzystanie sportowe). Będzie to skutkowało utrzymaniem na obecnym poziomie bądź nasileniem obecnych oddziaływań antropogenicznych. W wyniku ewentualnego wprowadzenia odpowiedniego zagospodarowania i zarządzania terenem mogą mieć miejsce bezpośrednie oddziaływania takie jak np.: ubytek powierzchni biologicznie czynnej w wyniku lokalizacji infrastruktury. Modyfikacjom podlegać może także rodzaj i nasilenie presji ze strony użytkowników terenu. Przykładowo ograniczaniu ulec może zaśmiecenie terenu czy też wydeptywanie nowych ścieżek. Z drugiej strony jednak obecność zagospodarowania parkowego i odpowiedniej infrastruktury może przyciągnąć jeszcze większą liczbę użytkowników i tym samym spowodować zwiększenie antropopresji.

Aczkolwiek w granicach opracowania nie powstaje obecnie zabudowa, to jednak znajduje się on pod presją inwestycyjną ze względu na procesy zachodzące w jego otoczeniu, w szczególności od strony południowej – intensywny rozwój zabudowy wielorodzinnej i usługowej. Z czasem również fragmenty terenu w granicach opracowania mogłyby podlegać zabudowie, co wiązałoby się z trwałymi zmianami w środowisku np.: ubytkiem powierzchni biologicznie czynnej, likwidacją siedlisk przyrodniczych, przekształceniami środowiska wodno-gruntowego oraz innymi przemianami i konfliktami związanymi z zainwestowaniem terenów otwartych.

#### 4.2. Potencjalne sytuacje konfliktowe w środowisku

Do najbardziej konfliktowych sytuacji na obszarze opracowania może w przyszłości prowadzić ewentualne powstawanie nowej zabudowy, będącej bezpośrednim źródłem licznych negatywnych oddziaływań na środowisko. Problematiczną będzie również sytuacja dalszej urbanizacji terenów otaczających obszar, co skutkowało będzie zwiększeniem jego izolacji i nasileniem konfliktów powstających na styku terenów siedliskowych i terenów siedzib ludzkich, np.: związanych z wtargnięciem dzikiej zwierzyny na osiedla mieszkaniowe czy ciągi komunikacyjne i związane z tym niebezpieczeństwo zarówno dla ludzi jak i dla samych zwierząt. Ponadto może mieć miejsce nasilenie konfliktów związanych z rekreacyjnym wykorzystaniem terenu, wynikające ze zwiększenia liczby użytkowników, jak również dalszego braku odpowiedniego zagospodarowania gwarantującego bezpieczeństwo korzystania z atrakcji tego terenu, sytuacje te omówiono w rozdziale 3.7.

### 5. Wskazania

#### 5.1. Wskazanie możliwości likwidacji i minimalizacji zagrożeń środowiska przyrodniczego

Bogate zasoby środowiska przyrodniczego i wysokie walory krajobrazowe analizowanego terenu należą do wartościowych elementów zarówno pod względem środowiskowym jak również kulturowym. Konieczność zachowania tych wartości predysponuje obszar do pełnienia funkcji przede wszystkim przyrodniczych, dydaktycznych oraz wypoczynkowo-rekreacyjnych. Rozwój zabudowy nie jest wskazany ze względu na wartość środowiska jak również jego cechy znacząco utrudniające powstawanie budynków. Zagrożeniem dla utrzymania wspomnianych wyżej walorów są na analizowanym terenie zarówno procesy naturalne jak i antropopresja.

Z uwagi na zachodzące obecnie na terenie opracowania procesy zarastania i sukcesji roślinnej zagrożone są walory widokowe oraz wartości przyrodnicze związane ze zbiorowiskami trawiastymi (łąki, murawy kserotermiczne) wykazującymi różnorodność florystyczną, ale także stanowiących siedliska chronionych gatunków zwierząt. W celu ograniczenia rozwoju zarośli wskazana jest ochrona czynna polegająca na właściwym koszeniu zbiorowisk łąk, a także ewentualnie wycinaniu zarośli na trudniej dostępnych terenach. Regulację i prowadzenie takich czynności mogłoby ułatwić ustalenie sposobu zagospodarowania umożliwiającego ochronę czynną.

Inny charakter zagrożenia stanowią oddziaływania wynikające z wykorzystania rekreacyjnego (roz. 2.8). W celu ich ograniczenia wskazane jest wprowadzenie odpowiedniej infrastruktury porządkującej ruch pieszy, rowerowy i inne formy wypoczynku, a także umożliwiającej bezpieczne obcowanie z przyrodą tego terenu. Właściwe zagospodarowanie powinno umożliwić nieinwazyjne korzystanie z walorów przyrodniczych, a we fragmentach terenu (stawy wraz z otoczeniem – rys. 6 Synteza uwarunkowań ekofizjograficznych) – być podporządkowane jedynie ochronie przyrody z ewentualną funkcją dydaktyczną. Na całym obszarze ewentualne zagospodarowanie powinno być lokalizowane z uwzględnieniem najcenniejszych siedlisk przyrodniczych (chronionych gatunków roślin i zwierząt), tak aby do minimum ograniczyć likwidację ich powierzchni. Ponadto w ramach zagospodarowania i odpowiedniego zarządzania terenem będzie możliwe ograniczenie zagrożeń związanych z zaśmieceniem terenu, obecnie wynikającym przede wszystkim z niekontrolowanego użytkowania, w tym spożywania alkoholu.

W zakresie zagrożenia związanego z wiosennym wypalaniem traw, może ono zostać ograniczone przez koszenie i utrzymanie zbiorowisk trawiastych (zmniejszenie ilości biomasy zalegającej na łąkach), a także wprowadzenie zagospodarowania – teren nie będzie sprawiał wrażenia zaniedbanego i niczyjego, co może zniechęcić ewentualnych podpalaczy. W przypadku braku takich działań ewentualne zaprzestanie podpalania traw może w przyszłości wynikać z edukacji ekologicznej czy też ograniczenia wybryków chuligańskich (kwestia wielu lat edukacji ekologicznej).

## 5.2. Wskazanie obszarów koniecznych do ochrony prawnej

Starania o objęcie ochroną rejonu „Zakrzówka”, a zwłaszcza najbliższego otoczenia zbiornika wodnego oraz terenu pomiędzy Wyłom i Św. Jacka trwają już od kilku lat. Poniżej przedstawia się najważniejsze stanowiska i wnioski dotyczące ochrony analizowanego terenu:

- Wskazanie do ochrony przed zabudową poprzez urządzenie **parku rzeczno** – prawie cały teren znajduje w granicach wymienionego parku rzeczno na „Jednolitej Liście Rankingowej inwestycji miejskich w zakresie zieleni” jako najwyżej punktowany obiekt. Opracowana w oparciu o nowe, jednoznaczne kryteria oraz wyniki konsultacji społecznych „Lista”, po zaopiniowaniu przez Komisję Planowania Przestrzennego i Ochrony Środowiska Rady Miasta Krakowa (Opinia nr 174/2006 z dnia 23 stycznia 2006 r.) stanowi wykaz terenów wskazanych do ustanowienia parków oraz podstawę do dalszych działań w zakresie rozwoju systemu zieleni. Urządzenie parku mogłoby przyczynić się do ochrony terenu, pomimo że nie byłaby to forma ochrony w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody.
- Wskazanie do objęcia ochroną w formie **zespołu przyrodniczo – krajobrazowego**. Granice postulowanego obiektu „Zalew Zakrzówek i Park Skąły Twardowskiego” oraz charakterystykę sporządzono w ramach opracowania „*Koncepcja ochrony różnorodności biologicznej miasta Krakowa*” [24] wykonanego w instytucie nauk



środowisku UJ w 2005 roku. Obszar analizowany w niniejszym opracowaniu ekofizjograficznym zawiera się w całości w granicach postulowanego zespołu przyrodniczo - krajobrazowego.

- Wskazania objęcia ochroną w formie obszaru **NATURA 2000** – odnośnie rejonu Zakrzówka, projektów było kilka, w tym najbardziej zaawansowany powstał w ramach obiektu pod nazwą „Dębnicko – Tyniecki obszar łąkowy”. W tej propozycji Zakrzówek był częścią obszaru wysuniętą najbardziej na wschód, najbliższą centrum miasta. Mimo uchwały nr LXXIV/962/09 Rady Miasta Krakowa z dnia 3 czerwca 2009 r. w sprawie opinii dotyczącej proponowanych nowych specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000: „Łąki Nowohuckie”, „Dębnicko – Tyniecki obszar łąkowy” i „Skawiński obszar łąkowy” w granicach Miasta Krakowa z apelem do Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska oraz Ministra Środowiska w sprawie ponownego przeanalizowania możliwości włączenia obszarów Zakrzówka (o powierzchni 76 ha) do sieci Natura 2000, w październiku 2009 roku Rada Ministrów nie zatwierdziła obszaru Natura 2000 „Zakrzówek”, jego projekt nie został przekazany do Komisji Europejskiej. W sporządzonym w 2011 roku opracowaniu „Ocena dla rejonu Zakrzówka i zalecenia oraz wnioski na temat dalszego utrzymania szczególnie cennych siedlisk i gatunków na tym obszarze Krakowa” [35], mimo zaistniałej sytuacji, podtrzymuje się zasadność objęcia pełną ochroną jako obszar Natura 2000 – jako warunek **bezwzględny**. Granice proponowanego obszaru Natura 2000 nie obejmowały terenów leśnych Zakrzówka po północno-zachodniej stronie zbiornika wodnego.
- **Zespół przyrodniczo krajobrazowy** – taka formę ochrony przyrody postulowała utworzyć dla najcenniejszych fragmentów Zakrzówka Rada Miasta Krakowa (2010). W uzasadnieniu ustanowienie Zespołu miało na celu ochronę fragmentu krajobrazu naturalnego i kulturowego ze względów na niezwykle w skali Miasta Krakowa walory przyrodnicze, widokowe i estetyczne [35]. Ostatecznie projekt uchwały został odrzucony.
- **Stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej** – widoczne w ścianach kamieniołomów cechy litologiczne i tektoniczne wapieni posiadają znaczne wartości poznawcze, na uwagę szczególnie zasługują szczeliny ciosowe i gzymsy tektoniczne w pionowej ścianie wapiennej dawnego kamieniołomu na Kapelance (północna część obszaru opracowania). Wg opracowywanego w 2003 r. projektu planu ochrony Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego ściany te wskazywano do objęcia ochroną jako stanowisko dokumentacyjne [4].

Przesłanki przyrodnicze i krajobrazowe są jednoznaczne i przemawiają za wzmocnieniem ochrony zasobów przyrodniczych w tym rejonie. Bardzo skutecznym zabezpieczeniem mogłoby być ustanowienie obszaru Natura 2000 – niestety ta możliwość wydaje się być już wyczerpana. Zaznacza się również, że teren poza niewielkimi fragmentami położony jest w obrębie parku krajobrazowego – będącego również formą ochrony przyrody. Wobec powyższego nie wskazuje się terenów koniecznych do ochrony prawnej. Ochrona walorów przyrodniczo-krajobrazowych powinna realizować się poprzez odpowiednie regulacje przestrzenne w projekcie planu miejscowego.

### 5.3. Wskazanie obszarów predysponowanych do pełnienia funkcji przyrodniczych

W wyniku analizy i waloryzacji przyrodniczej środowiska obszaru większość terenów w granicach analizowanego obszaru określono jako szczególnie cenne (patrz rozdz. 3.8 – tereny o najwyższej i wysokiej wartości przyrodniczej). Podjęte starania oraz wskazania instytucji naukowych i grup społecznych o objęcie rejonu Zakrzówka dodatkowymi formami ochrony przyrody (Natura 2000, zespół przyrodniczo-krajobrazowy) również potwierdzają rangę znaczenia zasobów środowiska. Ze względu na usytuowanie w bezpośrednim sąsiedztwie Parku *Skąty Twardowski* oraz niewielkiej odległości od korytarza Wisły, wskazanie funkcji przyrodniczej jest jeszcze bardziej uzasadnione, gdyż w miarę swobodne powiązania z innymi terenami wysokim potencjale ekologicznym wzmacniają trwałość i ciągłość funkcjonowania w zarówno całej strukturze przyrodniczej miasta jak i układach lokalnych.

W ujęciu szerszym cały teren predysponowany jest do pełnienia funkcji przyrodniczej, natomiast w ujęciu lokalnym można wyodrębnić pewne fragmenty o kluczowym znaczeniu dla ochrony istniejących zasobów środowiska. Dla utrzymania najbardziej cennych wartości szczególnie ważne jest przede wszystkim zachowanie i ochrona niewielkich oczek wodnych wraz z ich otoczeniem oraz muraw kserotermicznych. Fragmenty te powinny pełnić funkcję przede wszystkim przyrodniczą, a w przypadku oczek wodnych wyłącznie przyrodniczą. Rola ta powinna być również wiodąca dla pozostałych terenów obszaru, aczkolwiek niezbędnym jest odpowiednie urządzenie terenu i przystosowanie dla ruchu rekreacyjnego.

### 5.4. Wskazanie terenów przydatnych do pełnienia funkcji rekreacyjnych, z podaniem stopnia natężenia ich realizacji

Funkcja rekreacyjna jest drugą nie mniej ważną rolą, jaką pełnić powinien obszar w strukturze przestrzennej miasta. Rozwój zagospodarowania rekreacyjnego wskazuje się jako naturalną kontynuację istniejących tendencji oraz oczekiwań społeczeństwa. Intensywność zagospodarowania terenów oraz stopień wykorzystania środowiska powinien rozkładać się stopniowo z uwzględnieniem najbardziej wartościowych elementów oraz chłonności terenu i każdorazowo być podporządkowany wymogom ochrony przyrody. Obiekty służące rekreacji, które mogłyby spowodować najbardziej znaczące przekształcenia środowiska powinny być lokalizowane o relatywnie najniższych walorach środowiska przyrodniczego. W terenach o najwyższych wartościach środowiska przyrodniczego zagospodarowanie rekreacyjne powinno ograniczyć się do organizacji systemu dróg (ścieżki spacerowe, biegowe, rowerowe), miejsc widokowych i odpoczynku. Zaznaczyć należy, że znaczącym ograniczeniem dla zagospodarowania rekreacyjnego jest występowanie bardzo niebezpiecznych stromych urwisk skalnych, które wymagają bezwzględного zabezpieczenia. Dla ograniczenia niekontrolowanego użytkowania wód zbiornika do celów kąpielowych należy rozważyć możliwość lokalizacji zorganizowanego kąpieliska wraz z niezbędnym wyposażeniem.

## 6. Uwarunkowania ekofizjograficzne – wnioski

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Park Zakrzówek” obejmuje tereny położone w centralnej części Krakowa, w Dzielnicy VIII Dębniki. Prace nad miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego dla obszaru zostały podjęte w oparciu

o Uchwałę Nr CXV/1550/10 Rady Miasta Krakowa z dnia 3 listopada 2010 r. w sprawie przystąpienia do sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla obszaru „Park Zakrzówek”. Granice obszaru obejmują tereny przemysłowe, na których odbywała się w przeszłości eksploatacja wapieni. Obecnie stan środowiska przyrodniczego obszaru jest efektem wieloletniej działalności człowieka oraz rozwoju naturalnych procesów przyrodniczych. Teren wykazuje wysokie wartości przyrodnicze i krajobrazowe.

Obszar wraz z terenami przyległymi wskazywany jest od wielu lat jako szczególnie cenny dla bioróżnorodności miasta, podkreśla się również potencjał obszaru dla wykorzystania rekreacyjnego. Postulaty wzmocnienia poziomu ochrony, poprzez ustanowienie dodatkowych form ochrony poprzedzane były szeregiem opracowań i dokumentów, które potwierdzały istnienie cennych zasobów środowiska.

Analiza uwarunkowań ekofizjograficznych przeprowadzona w ramach opracowania pozwoliła na określenie wniosków formułowanych m.in. poprzez wydzielenie stref ze wskazaniami kierunków i intensywności zagospodarowania, a szczególnie możliwości lokalizacji infrastruktury rekreacyjnej. Zasięg przestrzenny stref został przedstawiony na rysunku nr 6, a także na rysunku ekofizjografii (plansza podstawowa).

#### STREFA PRZYRODNICZA

Bezwzględny zakaz zainwestowania niezwiązanego z ochroną siedlisk przyrodniczych i udostępnieniem dla celów dydaktycznych

– obejmuje fragmenty w obrębie terenów określonych jako najcenniejsze przyrodniczo – są to niewielkie zbiorniki wodne wraz z przylegającymi do nich podmokłościami, zaroślami i zadrzewieniami. Stanowią szczególnie ważne elementy struktury przyrodniczej, które bez odpowiedniego zabezpieczenia mogą ulec całkowitej degradacji. Tymczasem są to miejsca rozrodu i bytowania cennych i chronionych gatunków zwierząt. Likwidacja środowisk wodnych i siedlisk podmokłych spowodowałaby utratę znaczących wartościowych elementów środowiska. Miejsca te powinny być zabezpieczone przed zaśmiecaniem i zmianą stosunków wodnych. Wskazane jest również podjęcia działań ochrony czynnej przed nadmierną sukcesją ekologiczną. Zagospodarowanie terenów powinno być zminimalizowane do organizacji ścieżek dydaktycznych.

#### STREFA PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWA

Możliwego zainwestowania podporządkowanego ochronie walorów przyrodniczych i krajobrazowych

– wskazuje się w terenach o wysokich wartościach przyrodniczych i krajobrazowych. Do określonej strefy zaliczone zostały zbiornik Zakrzówek, wszystkie tereny z występującymi murawami kserotermicznymi, tereny leśne oraz tereny suchych wyrobisk kamieniołomu Kapelanka. Do strefy zaliczono również mniej cenne pod względem florystycznym otoczenie małego zbiornika wodnego w pobliżu centrum nurkowego Kraken oraz łąkę z elementami roślinności kserotermicznej. Tereny te wskazuje się do zagospodarowania parkowego, z zaznaczeniem, że planowane zagospodarowanie powinno być podporządkowane ochronie środowiska przyrodniczego i krajobrazu. W ramach zagospodarowania mogą być realizowane takie inwestycje jak ścieżki piesze, rowerowe, punkty widokowe, zorganizowane miejsca do uprawiania wspinaczki skałkowej oraz niezbędne zabezpieczenia urwisk skalnych.

## STREFA ZAINWESTOWANIA REKREACYJNEGO

Strefa możliwej intensyfikacji zagospodarowania rekreacyjno-parkowego

– wskazuje się w terenach o niższych wartościach środowiska przyrodniczego łącznie z terenami ul. Wyłom na odcinku gdzie odbywa się ruch kołowy oraz drogą dojazdową do centrum nurkowego wraz z terenem centrum. Są to tereny zarośli, zadrzewień z udziałem roślinności ruderalnej fragmenty z nich są pozbawione szaty roślinnej zniszczone przez dojeżdżające i parkujące tu samochody. Tereny wyznaczonej strefy najbardziej predysponowane są do organizacji „zaplecza” parku w tym obiektów kubaturowych obsługi ruchu rekreacyjnego oraz ewentualnych miejsc do parkowania samochodów w nawiązaniu do ul. Wyłom. Zagospodarowanie powinno odbywać się z uwzględnieniem istniejących zadrzewień.

Wnioski dotyczące całego obszaru planu:

- Zagospodarowanie obszaru powinno odbywać się przede wszystkim z uwzględnieniem i wyeksponowaniem wartości krajobrazowych – osi, ciągów widokowych oraz wnętrz krajobrazowych. Wszelkie działania inwestycyjne podporządkowane powinny być także ochronie cennych zasobów środowiska przyrodniczego.
- Jako najbardziej pożądane zagospodarowanie wskazuje się zagospodarowanie parkowe z rozróżnieniem intensywności zainwestowania z uwzględnieniem terenów najcenniejszych w tym o znaczeniu priorytetowym – muraw kserotermicznych i terenów oczek wodnych wraz z lokalnymi podmokłościami. W zagospodarowaniu parkowym powinny być połączone dwie najważniejsze funkcje obszaru: przyrodnicza i rekreacyjna z uzupełnieniem w niezbędnym zakresie funkcją usługową.
- Poza aspektami przyrodniczo-krajobrazowymi w przyszłym zagospodarowaniu na pierwszy plan wysuwa się bezpieczeństwo potencjalnych użytkowników. Strone urwiska skalne powinny być bezwzględnie zabezpieczone lub tak zagospodarowane, aby zminimalizować niebezpieczeństwo wystąpienia tragicznych wypadków.
- Występujące w północno-zachodniej części obszaru tereny z zadrzewieniami i zbiorowiskami leśnymi powinny pozostać w bezpośrednim powiązaniu z terenami leśnymi Parku Skały Twardowskiego. W przyszłym zagospodarowaniu należy też uwzględnić i zachować istniejące nieleśne powiązania ekologiczne z terenami sąsiednimi. Jako szczególnie istotne wskazuje się tu połączenie z terenami w rejonie środkowego odcinka ul. Wyłom oraz w kierunku południowo – zachodnim z terenami zgłoszonymi do objęcia Natura 2000.

Analiza uwarunkowań przyrodniczych pozwoliła na wskazanie najbardziej wartościowych przyrodniczo i krajobrazowo terenów. Ranga zasobów przyrodniczych jest tak wysoka, że była podstawą prób włączenia części obszaru do sieci Natura 2000. W wypadku braku ustalenia sposobu ochrony istniejących wartości, w wyniku postępującej sukcesji roślinnej oraz spontanicznego użytkowania rekreacyjnego, wartości krajobrazowe mogą ulec znaczącemu obniżeniu a w przypadku części zasobów środowiska przyrodniczego nawet całkowitej degradacji.

**ZAŁĄCZNIK: Jakość wód zbiornika "Zakrzówek" [2]**

(Opracowanie: dr Małgorzata Schmager)

W latach 1992 - 1997 zbiornik „Zakrzówek” był wykorzystywany jako kąpielisko. W związku z tym Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Krakowie kontrolowała w okresie letnim (lipiec-sierpień) własności fizyczno-chemiczne wody. Wyniki badań archiwalnych z tego okresu wskazują, że według obowiązującej obecnie klasyfikacji, wodę w zalewie można było zaliczyć do wód powierzchniowych zadawalającej jakości (klasa III). Przekroczenia wartości stwierdzano dla następujących wskaźników:

- substancje rozpuszczone,
- siarczany.

Wyniki badań wskazują, że zbiornik, który powstał na skutek zalania byłego kamieniołomu posiadał wody o znacznej zawartości węglanu wapnia (twardość węglanowa w mg CaCO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>) i siarczanów, przypuszczalnie siarczanu wapnia. Uznano, że podwyższone stężenia soli wapnia wynikają z budowy chemicznej podłoża i nie można ich traktować jako wskaźników zanieczyszczenia.

Z największą częstotliwością prowadzono badania bakteriologiczne wód kąpieliska. Żaden wynik nie przekroczył wartości dopuszczalnych dla wód w kąpieliskach - 1000 bakterii z grupy coli typu kałowego w 100 ml wody. Niemniej, 24% wyników posiadało wielkości wyższe od wartości pożądanej - 100 bakterii z grupy coli typu kałowego w 100 ml wody.

Przeprowadzone w ramach niniejszego opracowania obserwacje i badania zalewu „Zakrzówek” wskazują, że jego wody posiadają niebieską barwę, wg. skali platynowej bardzo niską (3) i dużą przezroczystość: 17-18 m (widoczność krążka Secchie’go 8,5 - 9,0 m). Zbiornik posiada strome brzegi, bez pasa roślinności przybrzeżnej. Wyraźniejsze obrosty biologiczne zaobserwowano jedynie w rejonie bazy Centrum Nurkowego „KRAKEN”, przy drabince wejściowej do wody.

Skład gatunkowy obrostów podano w tab. 1. W poroślach dominowały nitkowate sinice z rodzaju *Phormidium* i zielenice *Mougeotia sp.* Największą różnorodność gatunkową posiadały okrzemki, wśród których najliczniej występowała *Fragillaria capucina* var. *lanceolata*. Skład taksonomiczny obrostów był zbliżony do występujących w nieznacznie zanieczyszczonych stawach górskich.

Obliczony na podstawie oznaczonych gatunków indeks saprobowy klasyfikował zbiornik do wód zadawalającej jakości (III klasa jakości wody).

Badania planktonu (tab. 2) wskazywały, że środkową część akwenu można zaliczyć do wód o dobrej jakości i niskiej trofii. Bezwzględny dominantem była bruzdnica - *Ceratium hirundinella*, gatunek najliczniej występujący w toni wodnej jezior o niedużej troficzności. Głównym składnikiem zoo planktonu były wrotki i widłonogi, którym w próbie pobranej z 20 m towarzyszyła wioślarka (*Daphnia longispina*). Zooplankton liczniej występował w próbie 2 a najczęściej spotykanymi jego przedstawicielami były:

- wrotki, wśród których dominowała *Keratella cochlearis*,
- małżoraczki (*Cyclopris sp.*),
- widłonogi (*Eudiaptomus sp.*).

Analizy fizyczno-chemiczne i bakteriologiczne (tab. 3) również wskazują na zadawalającą jakość wody w zbiorniku „Zakrzówek” (III klasa). Wskaźnikiem, który wykazuje bardzo wyraźny (ponad 50%) wzrost w porównaniu z danymi archiwalnymi (1992-97) są azotany. Przeliczone z azotu azotanowego stężenia azotanów osiągają wartość graniczną dla wód III klasy jakości a ich dalszy wzrost będzie świadczył o niezadawalającej jakości wody i możliwości wystąpienia niekorzystnych zmian w składzie gatunkowym obrostów i planktonu. Przeprowadzone badania wskazują, że zalew „Zakrzówek” można zaliczyć do akwenów

zagrożonych eutrofizacją. Należy jednak zaznaczyć, że podstawowym pierwiastkiem decydującym o troficzności wód oraz o składzie gatunkowym i ilościowym glonów i zooplanktonu jest fosfor, którego obecne stężenia nadal pozwalają na zaliczenie zalewu do wód klasy I, czyli wód o bardzo dobrej jakości.

Wyniki badań świadczą o tym, że zalew „Zakrzówek” może być wykorzystywany do celów rekreacyjnych gdyż wskaźniki jakości spełniają wszystkie wymagania, jakim powinna odpowiadać woda w kąpieliskach (Rozporządzenie Ministra Zdrowia - Dz. U. 02.183.1530).

Tab. 1. Obrosty przy drabince wejściowej do zalewu „Zakrzówek”  
zebrane z powierzchni ok. 1 dcm<sup>2</sup>

Takson	Skala liczebności	Saprobność
<b>Sinice</b>		
<i>Chroococcales n.n.</i>	1	
<i>Merismopedia sp.</i>	1	
<i>Eucapsis alpina</i>	2	
<i>Gleocapsa sp.</i>	1	
<i>Phormidium sp.</i>	5	
<b>Okrzemki</b>		
<i>Achnanthes sp. div.</i>	+	
- <i>flexella</i>	1	X
- <i>linearis</i>	2	
- <i>minutissima</i>	2	O - β
- <i>exigua</i>	2	
<i>Cocconeis placentula</i> (+ odmiany)	3	β
<i>Cyclotella sp.</i>	1	
- <i>comta</i>	3	β
<i>Fragillaria sp.</i>	1	
- <i>capucina</i> var. <i>lanceolata</i>	4	O - β
<i>Cymbella tumidula</i>	2	
- <i>sinuata</i>	1	
- <i>ventricosa</i>	2	
<i>Diatoma elongatum</i>	1	
- <i>hiemale</i>	2	β
<i>Navicula sp. div.</i>	1	
- <i>radiosa</i>	1	β
- <i>cryptocephala</i> (odmiany)	1	
<i>Nitzschia sp.</i>	2	
- <i>obtusa</i>	1	
<b>Zielenice</b>		
<i>Mougeotia sp.</i>	4	
<b>Orzęski osiadłe</b>		
<i>Vorticellidae n.n.</i> (kolonie)	1	
<b>Wśród obrostów stwierdzono:</b>		
larwy jętek <i>Leptophlebia sp.</i>	1 okaz	
larwy <i>Orthocladinae n.n.</i>	3 okazy	
<i>Nematodes n.n.</i>	8 okazów	

Obliczony metodą Pantle-Buck'a indeks saprobny:

$$Sp = \Sigma(h * s) : \Sigma h = 51 : 30 = 1,7$$

Strefa oligo-β mezosaprobowa (wody czyste do nieznacznie zanieczyszczonych).

Indeks saprobny klasyfikuje wodę zalewu do klasy III - wód zadawalającej jakości, wg. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r (Dz. U. 04.32.284).

Tab. 2. Plankton cedzony z 10 l wody przez siatkę młynarską nr 25

Takson	Ilość okazów lub kolonii w 1 l		% udział w próbie		Saprobowość
	próba 1	próba 2	próba 1	próba 2	
<i>Phormidium sp.</i>	2	-	0,1		
<i>Dinobryon divergens</i>	1	-	+		β
<i>Cyclotella comta</i>	62	53	2,5	2,5	β
<i>Gymnodinium sp.</i>	1	-			
<i>Ceratium hirundinella</i>	2381	1968	95,7	93,6	O/N
<i>Mougeotia sp.</i>	4	2	0,2	0,1	
<i>Cladophora sp.</i>	+	-			
<i>Nematodes n.n.</i>	1	-	+		
<i>Rotatoria n.n.</i>	2	-	0,1		
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	1	+	+		O
<i>Kelliocottia longispina</i>	3	4	0,1	0,2	O
<i>Keratella cochlearis</i>	8	26	0,3	1,2	β
- <i>quadrata</i>	1	2	+		β
<i>Notholca sp.</i>	1	-	+		O
<i>Polyarthra remata</i>	1	-	+		
<i>Trichocerca rousseleti</i>	-	1		+	O
<i>Cyclocypris sp.</i>	3	14	0,1	0,7	
<i>Nauplius</i> (larwy widłonogów)	7	10	0,3	0,5	
<i>Calanoida n.n.</i>	1	-	+		
<i>Eudiaptomus sp.</i>	3	14	0,1	0,7	N
<i>Cyclops sp.</i>	1	-	+		
- <i>strennus</i>	4	3	0,2	0,1	β
<i>Daphnia longispina</i>	+	6			β/N
			0,3 *		
<b>Σ</b>	<b>2488</b>	<b>2103</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

+ - mniej niż 1 okaz w l      \* - 8 pojedynczych okazów  
**N** - organizmy charakterystyczne dla wód o niskiej troficzności

$$Sp_1 = \Sigma(h * s) : \Sigma h = 18 : 14 = 1,3$$

$$Sp_2 = \Sigma(h * s) : \Sigma h = 24 : 17 = 1,4$$

**strefa oligosaprobowa**

Indeks saprobowy planktonu klasyfikuje wodę z zalewu do klasy II, czyli do wód o dobrej jakości wg. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. (Dz. U. 04.32.284).



Tab. 3. Wyniki badań\* wody ze środka pierwszego akwenu zalewu „Zakrzówek”  
 próba Z1 - 1 m od powierzchni wody  
 próba Z2 - ok. 20 m od powierzchni wody.

Wskaźnik	Jednostka	Próba			
		Z 1		Z 2	
		stężenie	klasa czystości	stężenie	klasa czystości
Temperatura	<sup>0</sup> C	18	I	16	I
Odczyn	pH	8,1	I	8,1	I
Tlen rozpuszczony	mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	9,4	I	10,4	I
BZT <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	1,6	I	3,2	III
ChZT <sub>Mn</sub>	mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	2,6	I	2,5	I
ChZT <sub>Cr</sub>	mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	2,5	I	7,0	I
Azot amonowy	mg NH <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	0,16	I	0,10	I
Azot azotanowy	mg NO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	25,1	III	19,8	III
Azot Kieldahla	mg N/dm <sup>3</sup>	0,16	I	0,20	I
Fosforany	mg PO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	0,04	I	0,04	I
Subst. rozpuszczone	mg /dm <sup>3</sup>	813,0	IV	791,0	III
Chlorki	mg Cl/dm <sup>3</sup>	170,8	II	169,7	II
Zawiesina ogólna	mg/dm <sup>3</sup>	23,0	II	25,0	II
NPL ** bakterii z grupy coli typu kałowego	w 100 cm <sup>3</sup>	28	II	4	I
Paciorkowce** kałowe	w 100 cm <sup>3</sup>	2	-	0	-

Klasy czystości wg

Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r (Dz. U. 04.32.284).

\* - Wyniki badań WSSE w Krakowie w załącznikach

\*\* - Wartości pożądane - wymagania, jakim powinna odpowiadać woda w kąpieliskach -

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 października 2002 r. (Dz. U. 02.183.1530).

NPL grupa coli typu kałowego - 100 w 100 ml

Liczba paciorkowców kałowych - 100 w 100 ml.