

URZĄD MIASTA KRAKOWA
Biuro Planowania Przestrzennego
Oddział Planowania Przestrzennego
Pracownia Urbanistyczna

MIEJSCOWY PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO
OBSZARU „REJON FORTU SKAŁA II”

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE



KRAKÓW, GRUDZIEŃ 2009

URZĄD MIASTA KRAKOWA
Biuro Planowania Przestrzennego

Dyrektor Biura	Magdalena Jaśkiewicz
Kierownik Oddziału Planowania Przestrzennego	Elżbieta Szczepińska
Kierownik Pracowni Urbanistycznej	Jacek Piórecki

Autorzy opracowania:

Agata Budnik
Michał Dejko
Iwona Frytek
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.....	10
2.2.1.	Morfologia i rzeźba terenu	10
2.2.2.	Budowa geologiczna	10
2.2.3.	Stosunki wodne	11
2.2.4.	Gleby	12
2.2.5.	Klimat lokalny.....	14
2.2.6.	Szata roślinna	16
2.2.7.	Świat zwierząt	26
2.3.	Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem.....	27
2.4.	Główne procesy zachodzące w środowisku oraz naturalne zagrożenia środowiskowe.....	27
2.5.	Prawne formy ochrony środowiska.....	31
2.6.	Ewolucja środowiska i skutki zmiany w środowisku przyrodniczym	33
2.7.	Stan zagospodarowania i użytkowania środowiska przyrodniczego	34
2.8.	Źródła antropogenicznych oddziaływań na środowisko	36
3.	Ocena.....	37
3.1.	Odporność środowiska na antropopresję, zdolność do regeneracji.....	37
3.2.	Ocena zasięgu i rangi barier fizjograficznych i prawnych dla obecnego i przyszłego zagospodarowania	38
3.3.	Przydatność środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych.....	40
3.4.	Jakość środowiska	41
3.4.1.	Stan jakości powietrza.....	41
3.4.2.	Klimat akustyczny.....	42
3.4.3.	Stan jakości wód.....	43
3.4.4.	Wartość krajobrazu	44
3.5.	Ochrona walorów i zasobów przyrodniczych	47
3.6.	Zgodność aktualnego użytkowania i zagospodarowania terenu z uwarunkowaniami przyrodniczymi.....	48
3.7.	Ocena występowania rzeczywistych sytuacji konfliktowych w środowisku przyrodniczym.....	49
3.8.	Waloryzacja przyrodnicza obszaru	49
4.	Prognoza.....	50
4.1.	Kierunków i natężenia zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym pod wpływem aktualnie istniejącego użytkowania i zagospodarowania terenu	50
4.1.1.	Zmiany naturalne.....	50

4.1.2.	Zmiany antropogeniczne	51
4.2.	Potencjalne sytuacje konfliktowe w środowisku	52
5.	Wskazania	53
5.1.	Wskazanie możliwości likwidacji i minimalizacji zagrożeń środowiska przyrodniczego 53	
5.2.	Wskazanie obszarów koniecznych do ochrony prawnej	53
5.3.	Wskazanie obszarów predysponowanych do pełnienia funkcji przyrodniczych i rekreacyjnych	54
6.	Uwarunkowania ekofizjograficzne – wnioski	57

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Plansza podstawowa – ‘Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Rejon Fortu Skała II” opracowanie ekofizjograficzne podstawowe’, skala 1:3000

Rysunki zawarte w opracowaniu tekstowym:

Rys.1. Położenie obszaru na tle terenów sąsiednich

Rys.2. Mapa hipsometryczna obszaru wraz z terenami sąsiednimi

Rys.2a. Mapa spadków terenu

Rys.3. Waloryzacja przyrodnicza obszaru

Rys.4. Synteza uwarunkowań ekofizjograficznych

1. Wprowadzenie

1.1. Podstawa opracowania

- Sporządzenie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Rejon Fortu Skała II” podjęte na podstawie Uchwały Nr CXVIII/1266/06 Rady Miasta Krakowa z dnia 11 października 2006 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Rejon Fortu Skała II”.
- 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. oprac. UMK. 2003 Kraków. Uchwała nr XII/87/03 Rady Miasta Krakowa z dnia 16 kwietnia 2003r.
- 1a. Opracowanie ekofizjograficzne podstawowe dla miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Rejon Fortu Skała” BPP UMK, 2004, Kraków
2. Plan Ochrony Bielańsko – Tynieckiego Parku Krajobrazowego (*projekt*), 2003. IGPiK oddział Kraków.
3. 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.
4. Syntetyczna charakterystyka wybranych elementów meteorologicznych na terenie województwa krakowskiego, 1996. IMGW oddział Kraków.

5. Plan Zagospodarowania Województwa Małopolskiego, 2003. Kraków. Uchwała nr XV/174/03 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 22 grudnia 2003r.
6. Inwentaryzacja wraz z udokumentowaniem terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz terenów, na których ruchy te występują w obrębie obszaru dzielnic I-VII, M. Krakowa, Państwowy Instytut Geologiczny oddz. Karpacki, 2005, Kraków.
7. Mapa roślinności rzeczywistej i wyznaczenie obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych dla zachowania równowagi ekosystemu miasta. – oprac. na zlecenie UMK, ProGea Consulting. Kraków, 2006/2007.
- 7a. Dubiel E., Szwaigrzyk J. (red.) Atlas roślinności rzeczywistej Krakowa. UMK, Kraków, 2008.
8. Zmiana Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krakowa. Opracowanie ekofizjograficzne. Oprac. UMK. Kraków, 2006.
9. Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu budowlanego budynku mieszkalnego wraz z infrastrukturą techniczną przy ul. Zakamycze 49 w Krakowie. Geoprojekt. Kraków, grudzień 2004.
10. Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu przebudowy Szkoły Podstawowej przy ul. Księcia Józefa 337 w Krakowie dla potrzeb Muzeum Historycznego Miasta Krakowa. Przedsiębiorstwo usługowe „GEO SAN”. Kraków, listopad 2008.
11. Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych z poziomu jurajskiego ujętych otworem studziennym B-2 na parceli przy ul. Księcia Józefa nr 200 Kraków-Bielany. „PRO AQUA” projekty i dokumentacje hydrogeologiczne. Kraków, grudzień 1998 r.
12. Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych z utworów jurajskich ujętych otworem studziennym ST-1 na potrzeby budynku biurowego Digitland przy ul. Księcia Józefa 228 w Krakowie. (Przedsiębiorstwo usług geologiczno-laboratoryjnych spółka z o.o. Chemkop-Laborgeo Ltd) PUG-L „Chemkop-Laborgeo” Sp z o.o. Kraków, grudzień 2002.
13. Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby wód podziemnych z ujęcia W-1 z utworów jurajskich w Krakowie przy ul. Księcia Józefa dz.nr 11/4. Mgr inż. Jan Kanach. Kraków, marzec 2005 r.
14. Uproszczony plan urządzenia lasów gminy Kraków - Kraków Dzielnic VII (Zwierzyniec) na okres od 01.12.2002 r. do 30.11.2012 r.
15. Lokalny Plan Ograniczania Skutków Powodzi i Profilaktyki Powodziowej dla Krakowa. Uchwała nr LXVI/554/00 Rady Miasta Krakowa z dnia 6 grudnia 2000r.
16. Baza danych geologiczno-inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej, 2007, Państwowy Instytut Geologiczny Oddział Karpacki w Krakowie.
17. Żychowski J., Kolber M., Górski P., 1999, Ekspertyza – dotyczy wpływu lokalizacji cementarza na Bielanach na środowisko przyrodnicze, Kraków.
18. Praca zbiorowa, 1974. Kraków – środowisko geograficzne. Folia Geographica, Series Geographica – Physica, vol. VIII, PWN, Warszawa – Kraków.
19. Kondracki J., Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN.
20. Kistowski M., „Procedura sporządzania opracowań ekofizjograficznych w świetle najnowszych uregulowań prawnych”. Gdańsk 2004.

21. Szponar A., 2003. Fizjografia Urbanistyczna . Wydawnictwa Naukowe PWN.
 22. Lewińska J. i in. 1982. Wpływ miasta na klimat lokalny (na przykładzie aglomeracji krakowskiej). Instytut Kształtowania Środowiska , Warszawa.
 23. Trafas K., 1988. Atlas miasta Krakowa. PPWK.
 24. Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2008 roku. WIOŚ, Kraków, 2009.
 25. Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2008 roku, WIOŚ, Kraków 2009.
 26. Rutkowski J. Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski, arkusz 973. PIG, Warszawa, 1993 r.
 27. Dubiel E., 2004, Aktualna roślinność rzeczywista i waloryzacja przyrodnicza rejonu Fortu Skała, Kraków.
 28. Zesp. pod kier. J. Weinera, 2004, Opracowanie świata zwierząt (fauny) na potrzeby opracowania ekofizjograficznego i prac planistycznych dla terenów miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Fort Skała”, Kraków.
 29. Małopolska sieć monitoringu zanieczyszczeń powietrza (<http://213.17.128.227/iseo/>).
 30. Cmentarze parafialne, Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie, (<http://www.zck-krakow.pl/?pageId=23>).
 31. Liro A. [red.], 1998, Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-POLSKA, Warszawa, Fundacja IUCN.
 32. Opis krajowej sieci ekologicznej ECONET-POLSKA, (<http://www.ios.edu.pl/biodiversity/9/baza4.htm>).
 33. Koncepcja ochrony różnorodności biologicznej Miasta Krakowa. Instytut Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków, 2005.
 34. Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia obszarów ochronnych zbiornika wód podziemnych Częstochowa (E) (GZWP nr 326). Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu „PROXIMA S.A”, 2008.
- Materiały kartograficzne :
35. Mapa zasadnicza m. Krakowa, skala: 1: 500, 1: 2 000
 36. Mapa akustyczna miasta Krakowa – 2007 r. Dzielnica VII. WIOŚ.
 37. Ortofotomapa Miasta Krakowa, 2009, Skala 1: 2000.
 38. Ortofotomapa Miasta Krakowa, 2006, Skala 1: 2000.
 39. Zdjęcie satelitarne, 1965, (<http://planowanie.um.krakow.pl/bppzoom/index.php?ID=99>)
 40. Lotnicze zdjęcia archiwalne, 1956 r.
 41. Opracowanie fizjograficzne ogólne, 1975. Krakowski Zespół Miejski, Kraków.
 42. Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1: 50 000, ark. 973 Kraków , 1993. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
 43. Mapa Hydrogeologiczna obszaru Krakowa skala 1 : 25 000.
 44. Mapa glebowo – rolnicza, skala 1:5 000, KBGiTR.
 45. „Wielowariantowa analiza oraz wyznaczenie obszarów potencjalnego zagrożenia powodziowego dla rzeki Wisły w obrębie miasta Krakowa, na odcinku od stopnia Łączany do stopnia Przewóz, w kontekście wymogów oraz wdrażania Dyrektywy Powodziowej Unii Europejskiej” wykonana na zlecenie RZGW w Krakowie w kwietniu 2008.
 46. Rastrowa mapa podziału hydrograficznego Polski, ark. M-34-64-D, skala 1:50 000

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 [20]

- 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 kontynuację 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.

Dla obszaru w granicach przyjętych w uchwale Nr CXVIII/1266/06 Rady Miasta Krakowa z dnia 11 października 2006 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Rejon Fortu Skała II” w latach 2004-2005 sporządzono a następnie uchwalono miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (Uchwała Nr LXXXIV/846/05 Rady Miasta Krakowa z dnia 6 lipca 2005 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Rejon Fortu Skała”). Następnie ze względu na zaistniałą sytuację prawną (kolejno: rozstrzygnięcia nadzorcze wojewody małopolskiego, wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego), ustalenia uchwalonego planu „Rejon Fortu Skała” w przeważającej części przestały obowiązywać (stwierdzenie nieważności w części uchwały). W toku przeprowadzonych ówczesnie prac planistycznych zgromadzono szeroki materiał wejściowy dotyczący środowiska przyrodniczo-kulturowego na podstawie, którego sporządzono również opracowanie ekofizjograficzne. Ze względu na zbliżony zakres terenowy oraz stosunkowo niewielki okres czasu, który upłynął od ich zebrania, dane oraz informacje zamieszczone w pierwotnie wykonanym opracowaniu ekofizjograficznym wykorzystano, przy odpowiedniej weryfikacji, w niniejszym opracowaniu.

2. Diagnoza – charakterystyka stanu i funkcjonowania środowiska

2.1. Położenie obszaru

- Położenie administracyjne

Obszar mpzp „Rejon Fortu Skała II” położony jest w dzielnicy VII miasta Krakowa - Zwierzyniec. Od wschodu teren opracowania graniczy z Lasem Wolskim, zachodnią granicę stanowi granica miasta Krakowa. Na południu granica planu przebiega odcinkiem ul. Mirowskiej oraz ul. Księcia Józefa, w części środkowej omijając większość zabudowań osiedla Bielany. Od północy obszar planu ograniczony jest zabudowaniami osiedla Zakamycze.

- Położenie geograficzne

Obszar opracowania znajduje się:

1. wg regionalizacji fizyczno – geograficznej [19]:
 - prowincji – Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem,
 - podprowincji – Północne Podkarpacie,
 - makroregionie – Brama Krakowska,
 - mezoregionie – Pomost Krakowski,
2. wg regionalizacji geomorfologicznej [18] – Zrębie Sowińca
3. wg regionalizacji mezoklimatycznej [18] – Regionie Zrębu Sowińca
4. wg regionalizacji geobotanicznej –
 - Dziale Bałtyckim,
 - Poddziale Pasa Wyżyn Środkowych,
 - Krainie Wyżyny Krakowsko – Wieluńskiej,
 - Okręgu Południowym, Krakowskim

2.2. Elementy struktury przyrodniczej

2.2.1. Morfologia i rzeźba terenu

Teren opracowania pod względem geomorfologicznym znajduje się w zachodniej części Zrębu Sowińca, który stanowi wysoki (do 355 m n.p.m.) i silnie przeobrażony zrąb tektoniczny Wyżyny Krakowskiej. Położony jest na stoku północno – zachodnim, zachodnim i południowo – zachodnim schodzącym do doliny Wisły.

Teren opracowania jest mocno nachylony. Nachylenia stoków wahają się granicach od ok. 4% do 23%. Przeważają nachylenia o wartościach ok. 12%. Najniższy punkt na danym terenie posiada wysokość bezwzględną 203,6 m n.p.m., natomiast wysokość najwyższego to 306,4 m n.p.m. Stoki poprzecinane są skarpami, szczególnie w południowej części opracowania. Tak urozmaicona rzeźba jest rezultatem intensywnego przeobrażenia mioceńskich progów uskokowych przez procesy erozyjno – denudacyjne w okresie plioceńskim i czwartorzędowym.

2.2.2. Budowa geologiczna

Obszar opracowania pod względem budowy geologicznej należy do monokliny śląsko-krakowskiej. Monoklina powstała podczas ruchów laramijskich na przelomie kredy i trzeciorzędu, zbudowana jest głównie z utworów mezozoicznych. W miocenie w wyniku ruchów tektonicznych zachowujący się sztywno obszar monokliny został pocięty uskokami. Charakterystyczne dla budowy geologicznej Krakowa zaburzenia uskokowe doprowadziły do powstania licznych zapadlisk i zrębów tektonicznych

Obszar opracowania położony jest w obrębie zrębu tektonicznego Lasu Wolskiego. Jest to największy i najwyższy podniesiony element zrębowy na terenie Krakowa, który powstał w efekcie zaburzeń uskokowych podczas ruchów tektonicznych w miocenie [18]. Najistotniejszą rolę w budowie podłoża odgrywa kompleks wapieni górnourajskich. Na budujących zręb utworach górnej jury zalegają miejscami, w postaci niewielkich płytów, osady kredy i miocenu. Natomiast praktycznie w całości pokrywa go czwartorzęd, za wyjątkiem miejsc, gdzie na powierzchni występują wychodnie wapieni górnej jury [13].

Miąższość kompleksu wapieni w rejonie wzgórza Lasu Wolskiego wynosi ok. 200 metrów. Wapienie wykształcone są tutaj w postaci dwóch głównych typów litologicznych:

- Wapienie skaliste - są skałą twardą i zwięzłą, barwy jasnej, o przelomie nierównym, pozbawioną w zasadzie uławicenia i krzemieni. Występują one jako wapienie masywne oraz wapienie gruzłowate. Przechodzą w sposób ciągły ku górze i na boki w wapienie ławicowe.
- Wapienie ławicowe – są skałami barwy białej, szarej lub kremowej, o przelomie nierównym lub zadziorowatym, znacznej twardości i zwięzłości. Miąższość ławic wynosi od kilkudziesięciu centymetrów do 2,5 m. Zawierają krzemienie, ułożone przeważnie równolegle do powierzchni uławicenia, o średnicach od kilku do kilkunastu centymetrów. Barwa krzemieni jest ciemna, przelom muszlowy, mają zwykle kilkumilimetrową białą korę.

Wapienie uławiczone [18] i skaliste występują w tych samych poziomach stratygraficznych; przejścia między nimi obserwowane są zarówno w profilu pionowym jak i bocznie. Ze względu na większą odporność na procesy denudacyjne, wapienie skaliste zaznaczają się zazwyczaj wyraźnie w rzeźbie, tworząc na stokach wzgórz zrębowych formy skałkowe lub odsłonięcia np. okolice Fortu Skała.

Kreda reprezentowana jest przez margle z czertami oraz wapienie kredowobiałe. Utwory miocenu są głównie reprezentowane przez iły, w mniejszym stopniu przez mułki i piaski drobne. W spągu trzeciorzędu, na kontakcie z wapieniami istnieją warstwy rumoszu wapienno-krzemiennego z domieszką iłów. Czwartorzęd w znacznej części tworzą lessy i gliny lessopodobne oraz utwory wodnolodowcowe reprezentowane przez piaski różnoziarniste oraz żwiry [13].

W przylegającej od południa do zrębu dolinie Wisły (południowa część obszaru opracowania) czwartorzęd zalegający na iłach trzeciorzędowych i wapieniach jury, tworzą: mady, mułki, piaski i żwiry rzeczne oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe [13, 42].

Według Mapy warunków budowlanych zawartej w Atlasie geologiczno-inżynierskim aglomeracji krakowskiej [16] generalnie na obszarze opracowania panują mało korzystne oraz niekorzystne (południowa część obszaru) warunki budowlane. W granicach obszaru objętego opracowaniem wskazano obszary osuwisk oraz tereny o spadkach powyżej 10 stopni.

Mapa fizjograficzna oceny terenu dla potrzeb budownictwa [39] klasyfikuje tereny w granicach obszaru opracowania jako tereny o ograniczonych możliwościach zabudowy oraz tereny możliwe do zabudowy (centralna oraz północno-wschodnia część obszaru opracowania). Tereny niekorzystne dla zabudowy wskazane są fragmentarycznie.

Należy zaznaczyć, że Mapa warunków budowlanych na głębokości 2 m p.p.t. [16] jest mapą syntetyczną przedstawiającą powiązane ze sobą czynniki geologiczne, hydrogeologiczne, geodynamiczne i geomorfologiczne kształtujące w podłożu warunki budowlane. Natomiast Mapa fizjograficzna oceny terenu dla potrzeb budownictwa [39] uwzględnia: rzeźbę terenu, budowę geologiczną, warunki wodne, lasy oraz warunki klimatyczne.

2.2.3. Stosunki wodne

Na terenie opracowania nie występują stałe wody powierzchniowe, ani płynące, ani stojące. Cieki, które ewentualnie mogą się ujawnić w wyniku wystąpienia ulewnych deszczy czy roztopów mają charakter epizodyczny. Od północy do analizowanego terenu przylega dolina Rudawy, natomiast od południa dolina Wisły.

Na większości obszaru występuje niski poziom wód gruntowych. W obszarze leśnym przecinającym linią wschód-zachód teren opracowania, mogą występować płytko zalegające wody gruntowe (0-2m). Na obszarze opracowania możliwe jest występowanie w podłożu grawitacyjnej (wsiąkowej) wody gruntowej w postaci sączeń o zmiennej intensywności na różnych głębokościach. W okresach zmożonych i długotrwałych opadów oraz roztopów należy liczyć się z wystąpieniem tego typu wody gruntowej na niewielkich głębokościach i o dużej intensywności.

Na obszarze Zrębu Lasu Wolskiego główny poziom wodonośny występuje w spękanych i skrasowiałych wapieniach górnej jury. Lokalnie woda może występować w utworach kredy, trzeciorzędu oraz czwartorzędu [13].

Na obszarze opracowania występują dwa główne piętra wodonośne:

- Piętro czwartorzędowe o zwierciadle swobodnym. Charakteryzuje się małą zasobnością oraz dużymi wahaniami poziomu. Woda w utworach lessowych występuje lokalnie i nie ma znaczenia użytkowego.
- Piętro jurajskie – poziom górno-jurajski. Jest związany z spękaniem i częściowo skrasowiałymi wapieniami pociętymi uskokami. Na układ ciśnień piezometrycznych w wapieniach górnej jury wpływają strefy zasilania – Wzgórze Lasu Wolskiego i strefy drenażu – którymi są bliskie ciekły powierzchniowe: Wisła i Rudawa. W wapieniach jury spotyka się wody o zwierciadle swobodnym i naporowym. Wykazują one kontakt z wodami czwartorzędowymi. Wody jurajskie należą do zbiornika zrębu Sowińca.

W otworze studziennym dla ujęcia wód podziemnych z wapieni jurajskich wykonanym w sąsiedztwie południowo-zachodniej granicy obszaru opracowania [13] stwierdzono występowanie (poza poziomem czwartorzędowym) trzeciorzędowego poziomu wodonośnego, występującego w warstwie rumoszu wapienno-krzemienno z iłem szarym. Poziom ten nie został stwierdzony w studniach, wykonanych w bliskim sąsiedztwie [11,12]. Brak tego poziomu w owych studniach wskazuje na jego lokalne rozprzestrzenienie, możliwe również w lokalizacji na obszarze objętym opracowaniem.

Jak wynika z najnowszych materiałów [34] na obszarze opracowania nie udokumentowano głównego zbiornika wód podziemnych Częstochowa (E) (GZWP nr 326).

2.2.4. Gleby

Podstawą klasyfikacji gleb [21] jest systematyka przeprowadzana na podstawie kryteriów przyrodniczych. Jednostką nadrzędną są działy, w których określa się rzędy, typy i podtypy gleb (wyróżniane w zależności od procesów glebotwórczych) oraz rodzaje i gatunki (wydzielane z uwagi na pochodzenie skały macierzystej i jej skład granulometryczny). Klasyfikacje oparte na kryteriach użytkowych przedstawiają np. bonitacje i podział gleb na kompleksy przydatności rolniczej.

Na niewielkiej powierzchni obszaru opracowania gleby są stosunkowo zróżnicowane, co jest uwarunkowane m.in. właściwościami podłoża. W sąsiedztwie rędzin występują tu gleby biellicowe i pseudobiellicowe, jednak zdecydowaną większość terenu pokrywają gleby brunatne wylugowane i brunatne kwaśne (tab.1). Na niewielkich obszarach występują nieużytki rolnicze oraz tereny zabudowane. Gleby obszaru opracowania mogą posiadać następujący skład mechaniczny: piaski gliniaste (lekkie i mocne), gliny (lekkie i ciężkie), lessy i utwory lessowate zwykłe, rędziny (średnie i ciężkie), skała węglanowa, rumosze skalny i gleba skalista.

Tab.1. Typy gleb na obszarze opracowania na podstawie mapy glebowo – rolniczej [44].

Dział	Rząd	Typy i podtypy wg mapy glebowo-rolniczej	Występowanie na obszarze opracowania
I. Gleby litogeniczne	IB. Gleby wapniowcowe	rędziny próchniczne	Duży płat po obu stronach ul. Orlej południowej części obszaru
		rędziny brunatne, rędziny o niewykształconym profilu	Mniejsze powierzchnie w rejonie serpentyn ul. Księcia Józefa i w rejonie Fortu Krępak
II. Gleby autogeniczne	IIB. Gleby brunatnoziemne	gleby brunatne właściwe	Niewielki obszar powyżej ul. Mirowskiej (na północ i północny zachód od ogródków działkowych)
		gleby brunatne wylugowane i brunatne kwaśne	Zdecydowanie dominują na obszarze opracowania, zajmują: – cały teren na północ od pasa lasu w środkowej części opracowania (za wyjątkiem rejonu fortu), – duże płaty w rejonie stacji doświadczalnej UR, al. Wędrowników, Uroczyska Celiny i zachodniej części obszaru opracowania
	IIC. Gleby bielicoziemne	gleby bielicowe i pseudobielicowe	Obszar w rejonie cmentarza oraz między cmentarzem, a ul. Orlą.

Pod względem przydatności rolniczej gleby tych terenów należą do następujących kompleksów glebowo-rolniczych: **2 pszenno dobry** – zajmuje największe tereny: na północ od pasa lasu oraz w rejonie łąk stacji doświadczalnej UR, **3 pszenno wadliwy** – płat rędzin próchnicznych, **4-6 żytni bardzo dobry, dobry i słaby** – płat gleb bielicowych, rejon al. Wędrowników, gleby brunatne w południowej części obszaru, **2z użytki zielone średnie** – niewielki obszar powyżej serpentyn, **3z użytki zielone słabe** – przede wszystkim rejon Uroczyska Celiny i rejon Fortu Krępak.

Wg klasyfikacji bonitacyjnej większość terenów przyporządkowano do III i IV klasy (grunty orne), wzdłuż północnej granicy występują gleby klasy II. W południowej części terenu występują płaty gruntów ornich klasy V. Gleby użytków zielonych należą w większości do klas bonitacyjnych V i VI, a więc do najsłabszych.

Grunty obszaru opracowania użytkowane są w większości jako użytki zielone, niewielkie powierzchnie pozostają użytkowane jako grunty orne. Wyraźnie zaznacza się proces zarastania dawnych użytków rolniczych.

2.2.5. Klimat lokalny

Teren znajduje się w obrębie klimatu charakterystycznego dla Wyżyn Środkowopolskich. Jest to strefa klimatu umiarkowanie ciepłego, o cechach kontynentalnych z dużą rozpiętością temperatur, wyróżniającego się także skróceniem pośrednich pór roku (szarugi wiosennej i jesiennej). Przeważający wpływ na klimat Wyżyny Krakowskiej wywiera powietrze polarno – morskie (64%) i polarno – kontynentalne (31%); w okresie letnim dociera tu powietrze zwrotnikowe – morskie (4%).

Według regionalizacji mezoklimatycznej [18] obszar położony jest w granicach regionu mezoklimatycznego Zrębu Sowińca. Bardzo urozmaicona rzeźba i wysokie wyniesienie n.p.m. i dno doliny Wisły powoduje, że stanowi on bardzo kontrastowy oraz wewnętrznie zróżnicowany region mezoklimatyczny. Na jego wierzcholinie panują stosunki klimatyczne charakterystyczne dla wypukłych i wyniesionych form terenowych.

Bardzo wyraźnie zaznaczają się tu również dwa kontrastowe subregiony, których granica przebiega wzdłuż grzbietu pasma Sowińca:

- subregion chłodnych i wilgotnych stoków północnych – o klimacie tego subregionu decyduje jego ekspozycja północna – temperatury tu są niskie, krótki jest okres bezprzymrozkowy, mało jest dni gorących, wielkie są sumy opadów, większa liczba dni z pokrywą śnieżną. Urozmaicenie form terenowych w zależności od lokalnych ekspozycji nachylenia oraz pokrycia terenu powoduje duże zróżnicowanie mikroklimatyczne
- subregion ciepłych i suchych stoków południowych – na stosunki klimatyczne tego obszaru największy wpływ wywiera południowa ekspozycja – temperatury są najwyższe najmniej jest dni z mrozem i przymrozkiem, okres bezprzymrozkowy jest bardzo długi, mało jest dni z mgłą, najniższe są liczby dni z pokrywą śnieżną, opady są niskie.

- Średnie roczne wartości wybranych elementów meteorologicznych

Prezentowane dane pochodzą z posterunku meteorologicznego nie leżącego na terenie opracowania, jednakże nieznaczna odległość /3 km/ od obszaru opracowania oraz zbliżona wysokość n.p.m. uzasadniają możliwość przytoczenia poniższych wartości. Posterunek meteorologiczny Kraków–Balice: szer. geogr. 50°05', dł. geogr. 19°48', 237 mn.p.m.

Tab.2. Średnie roczne wartości wybranych elementów meteorologicznych (posterunek Kraków – Balice) [4].

Element meteorologiczny.	Wartość	Okres
Opad atmosferyczny (P)	667 mm	1966-95
Temperatura powietrza (T)	7,8 °C	1961-95
Prędkość wiatru (V)	2,8 m/s	1971-85

- Charakterystyka mezoklimatu:

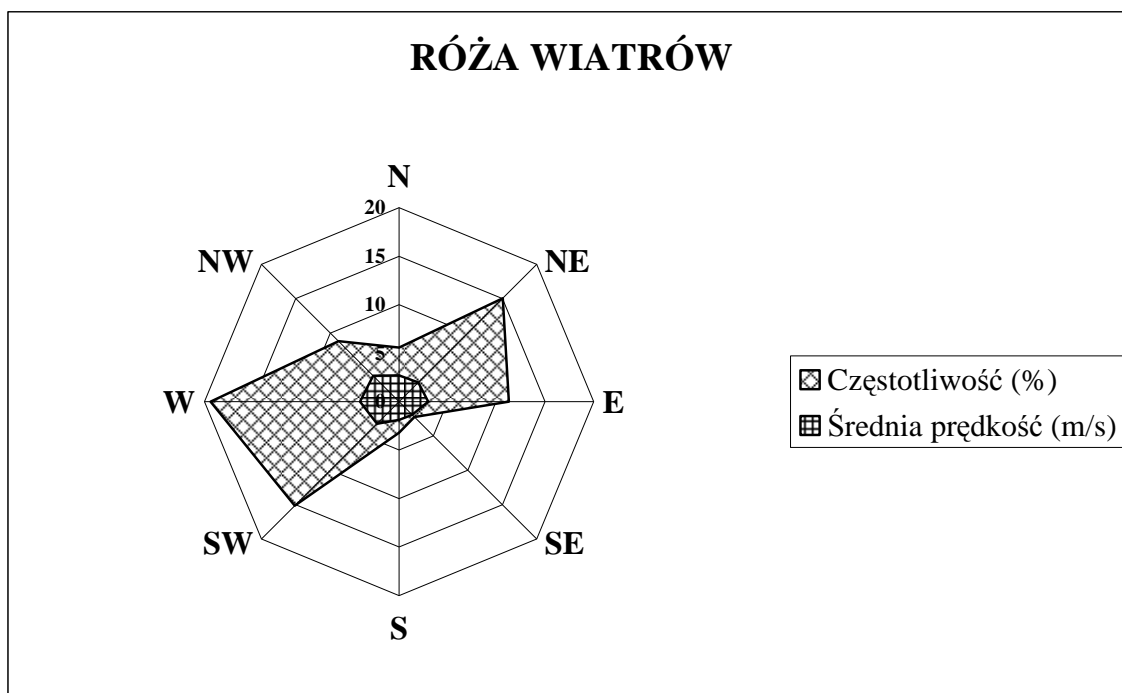
Tab.3. Roczne wartości elementów i wskaźników klimatu w zależności od ekspozycji terenowych (przedział wartości uzależniony od wysokości terenu n.p.m.):

Elementy i wskaźniki klimatu	Formy terenowe		
	Wypukłe formy terenowe (250-300 m. n.p.m.)	Stoki o ekspozycji północnej (200 – 300 m. n.p.m.)	Stoki o ekspozycji południowej (200 – 300 m. n.p.m.)
Średnia roczna temperatura	7,7-7,5	8,2-7,7	8,4-8
Śr. długość okresu bezprzymrozkowego	180-177	163-159	174-170
Suma rocznych opadów	735-750	850-900	680-700
Średnia data pierwszych przymrozków	18-19 X	11-13 X	17-18 X
Liczba dni z wiatrem silnym ($\geq 10,0$ m/s)	17-18	13-16	12-15
Liczba dni z mgłą	36-35	50-40	40-35
Liczba dni z pokrywą śnieżną	70-75	63-73	48-57

- Kierunki wiatrów – udział procentowy i średnia prędkość

Tab.4. Udział procentowy i średnia prędkość wiatrów z różnych kierunków (posterunek Kraków –Balice, okres 1971-1985) [4].

Kierunek wiatru	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Cisze	Suma
Udział [%]	5,6	15,1	11,3	2,2	3,2	15,2	19,4	8,8	19,2	100 %
Średnia prędkość [m/s]	2,7	2,8	3,0	1,9	1,9	3,2	4,0	3,8	–	–



W większości obszar opracowania, ze względu na wyniesienie nad poziom morza i dna doliny Wisły, charakteryzują korzystne warunki klimatyczne. Mniej korzystnymi warunkami wynikającymi z ukształtowania terenu i znacznego (pow. 5 %) spadku cechują się jedynie stoki północne oraz tereny będące na granicy oddziaływania mezoklimatu dna doliny Wisły (południowo-wschodnia część – rejon ul. Mirowskiej).

2.2.6. Szata roślinna

W roku 2002 dla okolic Fortu Skała sporządzone zostało szczegółowe opracowanie „Aktualna roślinność rzeczywista i waloryzacja przyrodnicza obszaru Wzgórza św. Bronisławy i północno-wschodniej części otoczenia Lasu Wolskiego”. Opracowanie zostało wykonane na potrzeby procedowanych ówczesnie planów „Wzgórze Św. Bronisławy” oraz „Rejon Fortu Skała”, zawierało charakterystykę przestrzenną oraz waloryzację zbiorowisk roślinnych. Ze względu na skalę opracowania dostosowaną do skali projektu planu, wydzielenia przedstawione były precyzyjnie z określeniem zbiorowisk w systematyce fitosocjologicznej na poziomie rzędów, związków i zespołów. W roku 2006 na zlecenie UMK wykonano mapę roślinności rzeczywistej dla całego Krakowa. Mapa ta nie jest typową mapą fitosocjologiczną, gdyż oprócz zbiorowisk roślinnych naniesiono na nią wydzielenia odpowiadające różnym formom zagospodarowania. Zasadniczym celem mapy było wskazanie terenów szczególnie cennych pod względem przyrodniczym tak aby mogły być uwzględnione m.in. w planowaniu przestrzennym [7a]. W celu zachowania jej czytelności w mapie ograniczono ilość wydzieleni uwzględniając jednostki roślinności o różnej randze syntaksonomicznej – od wąskiej do bardzo szerokiej. W niniejszym opracowaniu ekofizjograficznym, pomimo że dysponowano materiałami bardzo szczegółowymi (z roku 2002) analizę obecnego stanu oparto o dane z „Mapy

roślinności rzeczywistej Krakowa” z 2006 roku [7]. Głównym argumentem odniesienia do mapy opracowanej w skali całego miasta była zaobserwowana, a zarazem charakterystyczna dla zbiorowisk nieleśnych, dynamika zmian. O ile zbiorowiska leśne charakteryzują się pewną stabilnością, to na terenach łąk, ugorów odłogów zmiany następują bardzo szybko. W przedstawionej poniżej analizie zbiorowisk roślinnych w granicach obszaru projektu planu wykorzystano informacje i dane pochodzące z opracowania z roku 2006, z uwzględnieniem wcześniejszego opracowania. Ze względu na zaobserwowane rozbieżności ze stanem aktualnym posiadane dane ponadto zostały zweryfikowane w toku wizji terenowej oraz w oparciu o ortofotomapę (2009) [37]. Elementami bezpośrednio przeniesionymi z mapy roślinności są granice obszarów określone w waloryzacji jako najważniejsze dla struktury przyrodniczej tj.:

- **OBSZARY O NAJWYŻSZYCH WALORACH PRZYRODNICZYCH**
oraz
- **OBSZARY O WYSOKIM WALORZE PRZYRODNICZYM.**

Analiza stanu istniejącego oraz posiadanych danych pozwala stwierdzić, że w obrębie przyjętych granic tereny zabudowane zajmują niewielki procent całości, w większości rozlokowane są głównie na obrzeżach obszaru, i są to przeważnie tereny zabudowy mieszkaniowej w otoczeniu ogrodów przydomowych. Enklawy zabudowy wewnątrz obszaru to zabudowania Akademii Rolniczej przy ul. Rędzina oraz Uniwersytetu Jagiellońskiego w otoczeniu fortu Skała. Zdecydowaną większość obszaru stanowią różnorodne naturalne i półnaturalne zbiorowiska roślinne.

- Zbiorowiska leśne

Najbardziej wyodrębniającymi się oraz wykształconymi pozostają zbiorowiska leśne: fragmenty głównego kompleksu Lasu Wolskiego, uroczysko Celiny oraz tereny wokół Fortów Skała i Kępak. W ujęciu fitosocjologicznym są to głównie grądy - lasy liściaste siedlisk świeżych. Grądy stanowią najbardziej rozpowszechnione zbiorowisko leśne na terenie Krakowa. Część z grądów ma charakter wtórny, rozwinęły się one w ciągu ostatnich kilku dziesięcioleci na terenach uprzednio pozbawionych lasu. Rejon Lasu Wolskiego należy do terenów gdzie występuje (poza Wzgórzami Tynieckimi) największe skupienie lasów grądowych na terenie Krakowa. Warstwa drzew w grądach budowana jest przez wiele gatunków, w obrębie których najczęściej występują grab zwyczajny, dąb szypułkowy, lipa drobnolistna. W lasach grądowych mamy zwykle do czynienia z bujnie rozwiniętą warstwą podszytu, szczególnie bogata i różnorodna jest roślinność dna lasu. Duża część gatunków rosnących w runie lasów grądowych to geofity - rośliny kwitnące wczesną wiosną przed rozwojem liści. W zbiorowisku grądu dość często można spotkać gatunki chronione. Wg mapy roślinności rzeczywistej w obrębie terenu opracowania oprócz zbiorowisk grądowych występują zbiorowiska związane z siedliskami bardziej wilgotnymi – łąg jesionowo-olszowy (pas terenu w rejonie Gumańczego Dołu oraz fragment Uroczyska Celiny). W obrębie granic opracowania zbiorowiska leśne stanowią około 20% powierzchni całości terenu.

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Rejon Fortu Skała II”
OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE

Poniżej przedstawiono, w oparciu o wykonane do mapy roślinności Krakowa zdjęcia fitosocjologiczne, przybliżony skład gatunkowy występujących zbiorowisk leśnych (numery zaznaczone kursywą oznaczają wydzielenia przyjęte w Mapie [7])

Tab.5. Gatunki roślin występujące w składzie zbiorowisk leśnych (na podstawie zdjęć fitosocjologicznych).

1. Grąd typowy <i>Tilio-Carpinetum typicum</i> (Wydzielenie 08_0001)		
Walog: Obszary o wysokich walorach przyrodniczych, Podstawy ochrony prawnej: Siedlisk - Chronione na podstawie rozporządzeń MOŚ z 14 VIII 2001 r. (Dz.U. Nr. 92, poz.1029). Rozporządzenie MOŚ z dnia 1 V 2005 Natura 2000 (Dz. U.Nr. 94, poz. 795).		
Występujące gatunki (na podst. zdjęć fitosocjologicznych):		
Warstwa drzew:	Warstwa krzewów:	Runo:
<i>Acer platanoides</i>	<i>Coryllus avellana</i>	<i>Aegopodium podagraria</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Padus avium</i>	<i>Athyrium filix-femina</i>
<i>Quercus robur</i>	<i>Sambucus nigra</i>	<i>Carex brizoides</i>
		<i>Galeobdolon luteum</i>
		<i>Impatiens parviflora</i>
		<i>Milium effusum</i>
		<i>Rubus sp.</i>
		<i>Tilia cordata</i>
		<i>Urtica dioica</i>
2. Grąd typowy <i>Tilio-Carpinetum typicum</i> (Wydzielenie 08_0002)		
Walog: Obszary o najwyższych walorach przyrodniczych. Podstawy ochrony prawnej siedlisk - Chronione na podstawie rozporządzeń MOŚ z 14 VIII 2001 r. (Dz.U. Nr. 92, poz.1029). Rozporządzenie MOŚ z dnia 1 V 2005 Natura 2000 (Dz. U.Nr. 94, poz. 795).		
Występujące gatunki (na podst. zdjęć fitosocjologicznych):		
Warstwa drzew	Warstwa krzewów	Runo
<i>Acer platanoides</i>	<i>Coryllus avellana</i>	<i>Aegopodium podagraria</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Padus avium</i>	<i>Athyrium filix-femina</i>
<i>Quercus robur</i>	<i>Sambucus nigra</i>	<i>Carex brizoides</i>
		<i>Galeobdolon luteum</i>
		<i>Impatiens parviflora</i>
		<i>Milium effusum</i>
		<i>Rubus sp.</i>
		<i>Tilia cordata</i>
		<i>Urtica dioica</i>

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Rejon Fortu Skała II”
OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE

3. Grąd typowy <i>Tilio-Carpinetum typicum</i> (Wydzielenie 08_0004)		
Opis: Drzewostan zdominowany przez robinie		
Walog: Obszary o najwyższych walorach przyrodniczych.		
Podstawy ochrony prawnej siedlisk - Chronione na podstawie rozporządzeń MOŚ z 14 VIII 2001 r. (Dz.U. Nr. 92, poz.1029). Rozporządzenie MOŚ z dnia 1 V 2005 Natura 2000 (Dz. U.Nr. 94, poz. 795).		
Występujące gatunki (na podst. zdjęć fitosocjologicznych):		
Warstwa drzew	Warstwa krzewów	
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Acer platanoides</i>	
<i>Betula pendula</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>	
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Carpinus betulus</i>	
<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	
<i>Quercus robur</i>	<i>Sambucus nigra</i>	
<i>Ulmus minor</i>	<i>Tilia cordata</i>	
Runo		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Hedera helix</i>	
<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Melica nutans</i>	
<i>Asarum europaeum</i>	<i>Mercurialis perennis</i>	
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Polygonatum multiflorum</i>	
<i>Campanula trachelium</i>	<i>Pulmonaria obscura</i>	
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Quercus robur</i>	
<i>Crataegus sp.</i>	<i>Rubus hirtus</i>	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Stellaria holostea</i>	
<i>Galeobdolon luteum</i>	<i>Vicia sylvatica</i>	
4. Grąd typowy <i>Tilio-Carpinetum typicum</i> (Wydzielenie 08_0005)		
Opis: Zespół ładu typowego na zboczach		
Walog: Obszary o najwyższych walorach przyrodniczych.		
Podstawy ochrony prawnej:		
Siedlisk – Chronione na podstawie rozporządzeń MOŚ z 14 VIII 2001 r. (Dz.U. Nr. 92, poz.1029). Rozporządzenie MOŚ z dnia 1 V 2005 Natura 2000 (Dz. U.Nr. 94, poz. 795).		
Występujące gatunki (na podst. zdjęć fitosocjologicznych):		
Warstwa drzew	Warstwa krzewów	Runo
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Acer platanoides</i>
<i>Betula verrucosa</i>	<i>Coryllus avellana</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Athyrium filix-femina</i>
<i>Coryllus avellana</i>	<i>Frangula alnus</i>	<i>Carex brizoides</i>
<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<input type="checkbox"/> <i>orbu brizoides</i>
<i>Larix decidua</i>	<i>Sambucus nigra</i>	<i>Carex brizoides</i>
<i>Quercus petraea</i>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>
<i>Quercus robur</i>		<i>Impatiens parviflora</i>
<input type="checkbox"/> <i>orbuj aucuparia</i>		<i>Impatiens parviflora</i>
<i>Tilia cordata</i>		<i>Impatiens parviflora</i>

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Rejon Fortu Skała II”
OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE

		<i>Pteridium aquilinum</i>
		<i>Pteridium aquilinum</i>
		<i>Quercus petraea</i>
		<i>Quercus petraea</i>
		<i>Rubus hirtus</i>
		<i>Rubus hirtus</i>
5. Grąd typowy Tilio-Carpinetum typicum (Wydzielenie 08_0006)		
Opis: zespół ładu typowego na zboczach Walor: Obszary o najwyższych walorach przyrodniczych. Ochrona siedlisk: Chronione na podstawie rozporządzeń MOŚ z 14 VIII 2001 r. (Dz.U. Nr. 92, poz.1029). Rozporządzenie MOŚ z dnia 1 V 2005 Natura 2000 (Dz. U.Nr. 94, poz. 795).		
Występujące gatunki (na podst. zdjęć fitosocjologicznych):		
Warstwa drzew	Warstwa krzewów	Runo
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Acer platanoides</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Sambucus nigra</i>	<i>Athyrium filix-femina</i>
<i>Carpinus betulus</i>		<i>Fraxinus excelsior</i>
<i>Fagus sylvatica</i>		<i>Impatiens parviflora</i>
		<i>Maianthemum bifolium</i>
		<i>Polygonatum multiflorum</i>
		<i>Sambucus nigra</i>
6. Łęg jesionowo-olszowy Fraxino-Alnetum (Wydzielenie 05_0008)		
Walor: Obszary o najwyższych walorach przyrodniczych. Ochrona siedlisk: Chronione na podstawie rozporządzeń MOŚ z 14 VIII 2001 r. (Dz.U. Nr. 92, poz.1029). Rozporządzenie MOŚ z dnia 1 V 2005 Natura 2000 (Dz. U.Nr. 94, poz. 795).		
Występujące gatunki (na podst. zdjęć fitosocjologicznych):		
Warstwa drzew	Warstwa krzewów	Runo
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Athyrium filix-femina</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Carex brizoides</i>
		<i>Galeobdolon luteum</i>
		<i>Impatiens parviflora</i>
		<i>Milium effusum</i>
		<i>Rubus caesius</i>
		<i>Urtica dioica</i>

W południowo wschodniej części terenu opracowania występuje znaczące zbiorowisko drzew (Uroczysko Celiny, zawierające się w granicach planu urządzenia lasu), jest to sztucznie wprowadzony drzewostan na siedlisku ładu. W składzie gatunkowym występuje licznie sosna czarna, sosna zwyczajna, dąb czerwony dąb szypułkowy i jawor. W runie głównie dominują rośliny ruderalne, obserwuje się prawie zupełny brak gatunków leśnych. Zbiorowisko zaliczone do obszarów wysokich walorach przyrodniczych min. ze względu na ważny element krajobrazu.

- Zbiorowiska nieleśne

Około 75% terenu stanowią różnorodne zbiorowiska nieleśne. Część gruntów uprawiana jest jeszcze rolniczo (ok.18%), natomiast zbiorowiska łąkowe występują zaledwie w kilku miejscach (w sumie ok. 2,5%). Pozostałe tereny poza pielęgnowanymi ogródkami działkowymi i przydomowymi, opanowały różnorodne zbiorowiska ruderalne, odłogów i zarośli. Również na znacznej części ogródków działkowych i sadów obserwuje się zaniechanie upraw ogrodniczych. Brak gospodarczego użytkowania powoduje uruchomienie wtórnej sukcesji ekologicznej, której skutkiem jest pojawienie się mozaiki zbiorowisk o różnej strukturze i fizjonomii. Przestrzenny rozkład płatów roślinności oraz form użytkowania, naniesiony został na rysunek ekofizjografii.

Zbiorowiska łąkowe – zbiorowiska zaliczone do obszarów o wysokim walorze przyrodniczym. Ich istnienie jest warunkowane systematycznym koszeniem, zaniechanie koszenia w bardzo krótkim czasie powoduje zniekształcenie a następnie zanik zbiorowiska. Obecnie poza niewielkimi skrawkami (np. przy zabudowie lub w obrębie ogródków działkowych) większe płaty występują zaledwie w trzech miejscach: przy forcie Kępak oraz we wschodniej części przy ul. Księcia Józefa. Ze względu na południową wystawę w ich obrębie znaleźć można roślinność kserotermiczną.

Tab.6. Gatunki roślin występujące w składzie zbiorowisk łąkowych (na podstawie zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w obrębie wydzieleń 33_0018 oraz 34_0001-34_0003 (na rysunku ekofizjografii nr. odpowiednio 7,8,9,10).

7. Łąka świeża (*Arrhenatheretum elatioris typicum*)

(Wydzielenie 33_0018)

Gatunki zielne:

Achillea millefolium

Agrimonia eupatoria

Arrhenatherum elatius

Artemisia vulgaris

Carex hirta

Centaurea jacea

Cirsium arvense

Convolvulus arvensis

Dactylis glomerata

Deschampsia caespitosa

Equisetum arvense

Geranium pratense

Heracleum sphondylium

Knautia arvensis

Pastinaca sativa

Pimpinella saxifraga

Rumex acetosa

Solidago canadensis

Veronica chamaedrys

Vicia cracca

Samosiewny drzew:

Crataegus monogyna

Juglans regia

Rosa sp.

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Rejon Fortu Skała II”
OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE

8. Łąka świeża (*Arrhenatheretum elatioris salvietosum pratensis*) Łąki świeże z elementami roślinności kserotermicznej
(Wydzielenie 34_0003)

Gatunki zielne:

Achillea millefolium
Agrimonia eupatoria
Arrhenatherum elatius
Artemisia vulgaris
Brachypodium pinnatum
Briza media
Carex hirta
Centaurea jacea
Centaurea scabiosa
Coronilla varia
Cuscuta epithymum
Dactylis glomerata
Equisetum arvense
Euphorbia cyparissias
Falcaria vulgaris

Festuca ovina
Festuca rubra
Festuca rupicola
Galium mollugo
Galium verum
Holcus lanatus
Knautia arvensis
Pimpinella saxifraga
Salvia pratensis
Scabiosa ochroleuca
Sedum maximum
Solidago virgaurea
Veronica spicata
Vicia sp.

Samosiewny drzew:

Crataegus monogyna
Prunus spinosa
Rosa canina

9. Łąka świeża (*Arrhenatheretum elatioris salvietosum pratensis*) Łąki świeże z elementami roślinności kserotermicznej
(Wydzielenie 34_0002)

Gatunki zielne:

Agrimonia eupatoria
Arrhenatherum elatius
Artemisia vulgaris
Brachypodium pinnatum
Coronilla varia
Convolvulus arvensis
Dactylis glomerata
Daucus carota
Euphorbia cyparissias

Falcaria vulgaris
Galium mollugo
Galium verum
Knautia arvensis
Medicago palcata
Pimpinella saxifraga
Salvia pratensis
Sedum maximum
Vicia tenuifolia

Samosiewny drzew:

Prunus spinosa
Quercus robur
Rosa sp.

10. Łąka świeża (*Arrhenatheretum elatioris salvietosum pratensis*) Łąki świeże z elementami roślinności kserotermicznej
(Wydzielenie 34_0001)

Gatunki zielne:

Achillea millefolium
Agrimonia eupatoria
Elymus repens
Arrhenatherum elatius
Cichorium intybus
Cirsium vulgare
Convolvulus arvensis
Coronilla varia
Centaurea scabiosa
Dactylis glomerata
Daucus carota

Euphorbia cyparissias
Falcaria vulgaris
Galium mollugo
Medicago palcata
Medicago sativa
Salvia verticillata
Cerasus avium
Cornus sanguinea
Crataegus monogyna
Malus domestica

Murawy kserotermiczne - w waloryzacji przyrodniczej zajmują najwyższą pozycję zaliczone (obok zbiorowisk leśnych) do obszarów o najwyższych wartościach przyrodniczych. W skali terenu opracowania zajmują znikomą część zajmując zaledwie dwa niewielkie (w sumie ok. 0,5 ha) płaty. Ze względu na wartości przyrodnicze oraz niską odporność stanowią tereny o szczególnej wrażliwości, wymagające ochrony czynnej.

Tab.7. Gatunki roślin występujące w składzie muraw kserotermicznych (na podstawie zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w obrębie wydzielen 39_0005 oraz 39_0004 (na rysunku ekofizjografii nr. odpowiednio 11,12).

11. Wtórna murawa kserotermiczna i murawy z kłosownicą pierzastą *Koelerio-Festucetum rupicolae*, *Brachypodium pinnatum*
(Wydzielenie 39_0005)

Walor: Obszary o najwyższych walorach przyrodniczych.

Podstawy ochrony prawnej siedlisk - Chronione na podstawie rozporządzeń MOŚ z 14 VIII 2001 r. (Dz.U. Nr. 92, poz.1029). Rozporządzenie MOŚ z dnia 1 V 2005 Natura 2000 (Dz. U.Nr. 94, poz. 795).

Występujące gatunki (na podst. zdjęć fitosocjologicznych):

<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	<i>Koeleria macrantha</i>
<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Medicago palcata</i>
<i>Coronilla varia</i>	<i>Phleum phleoides</i>
<i>Dianthus carthusianorum</i>	<i>Salvia pratensis</i>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Sedum maximum</i>
<i>Festuca rupicola</i>	<i>Thymus sp.</i>
<i>Galium mollugo</i>	<i>Verbascum nigrum</i>
<i>Galium verum</i>	

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Rejon Fortu Skała II”
OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE

**12. Wtórna murawa kserotermiczna i murawy z kłosownicą pierzastą *Koelerio-Festucetum rupicola*,
Brachypodium pinnatum
(Wydzielenie 39_0004)**

Opis: Dobrze zachowany-klasyczny płat murawy kserotermicznej z dużą ilością gatunków ciepłolubnych

Walor: Obszary o najwyższych walorach przyrodniczych.

Podstawy ochrony prawnej siedlisk - Chronione na podstawie rozporządzeń MOŚ z 14 VIII 2001 r. (Dz.U. Nr. 92, poz.1029). Rozporządzenie MOŚ z dnia 1 V 2005 Natura 2000 (Dz. U.Nr. 94, poz. 795).

Występujące gatunki (na podst. zdjęć fitosocjologicznych):

Rośliny zielne:

<i>Allium vineale</i>	<i>Medicago sativa</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Peucedanum oreoselinum</i>
<i>Briza media</i>	<i>Phleum phleoides</i>
<i>Dianthus carthusianorum</i>	<i>Scabiosa ochroleuca</i>
<i>Echium vulgare</i>	<i>Sedum maximum</i>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Sedum sexangulare</i>
<i>Falcaria vulgaris</i>	<i>Senecio jacobaea</i>
<i>Festuca rupicola</i>	<i>Thymus austriacus</i>
<i>Galium verum</i>	<i>Veronica spicata</i>
<i>Medicago falcata</i>	
Krzewy:	
<i>Crataegus sp.</i>	
<i>Prunus spinosa</i>	
<i>Rosa sp.</i>	
<i>Sorbus aucuparia</i>	

Zbiorowiska ugorów i odłogów – zajmują znaczącą część terenów (ok. 15%), stanowią wraz z **zaroślami** spontaniczne zbiorowiska ruderalne, których skład gatunkowy oraz fizjonomia podlegają stosunkowo szybkim przemianom. Ze względu na przejściowy charakter w zbiorowiskach tych obserwuje się gatunki zarówno łąkowe jak i ruderalne a także samosiewny drzew i krzewów. Gatunkiem bardzo ekspansywnym, dominującym na nie użytkowanych gospodarczo terenach pozostaje nawłóć kanadyjska (*Solidago canadensis*) Bardzo licznie występują: perz (*Agropyron repens*) na młodych odłogach, wrotycz i bylica (*Tanacetum vulgare*, *Artemisia vulgaris*) oraz trzcinnik pospolity (*Calamagrostis epigeios*). Ze względu na pospolitość występowania same w sobie zbiorowiska te nie posiadają znaczącej wartości, ich znaczenie jest istotne z uwagi na wartości biocenotyczne a także rozmieszczenie w sąsiedztwie terenów o najwyższych wartościach przyrodniczych.

Tab.8. Gatunki zielne i samosiewy drzew występujące w składzie wybranych zbiorowisk **ugorów i odłogów** oraz zarośli (na podstawie zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w obrębie wydzieleń 43_0037, 43_0034, 42_0036).

13. Zbiorowisko ugorów i odłogów (Wydzielenie 43_0037)	
Rośliny zielne:	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Solidago canadensis</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Vicia grandiflora</i>
<i>Rubus caesius</i>	<i>Vicia hirsuta</i>
14. Zbiorowisko ugorów i odłogów (Wydzielenie 43_0034)	
Rośliny zielne:	
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Solidago canadensis</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Solidago gigantea</i>
<i>Clinopodium vulgare</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Torilis japonica</i>
<i>Erigeron annuus</i>	<i>Vicia cracca</i>
<i>Geranium pratense</i>	<i>Vicia hirsuta</i>
<i>Hypericum maculatum</i>	
15. Zbiorowisko zarośli (Wydzielenie 42_0036)	
Rośliny zielne:	Samosiewny drzew:
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Fraxinus Excelsior</i>
<i>Clinopodium vulgare</i>	<i>Populus trem ula</i>
<i>Erigeron annuus</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Robinia pseudacacia</i>
<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Lathyrus pratensis</i>	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	
<i>Pteridium aquilinum</i>	
<i>Urtica dioica</i>	
<i>Veronica chamaedrys</i>	

Ogródki działkowe i sady – stanowią równie dużą grupę (ok. 12%), aczkolwiek bardzo niejednorodną. Część z nich to starannie pielęgnowane i użytkowane obiekty z różnorodną roślinnością w tym obcego pochodzenia, część są to tereny spontanicznych zarośli gdzie znaleźć można jedynie ślady przeszłego użytkowania np. w postaci drzew i krzewów owocowych oraz roślin ozdobnych (zwłaszcza pozostałości ogrodów pomiędzy Gumańczym Dołem a Fortem Skała).

Poza terenami leśnymi w strukturze roślinności obszaru występują **zadrzewienia**, grupy, aleje oraz pojedyncze drzewa. W składzie zadrzewień dominują gatunki rodzime, na terenach kształtowanej zieleni miejskiej w tym nasadzeniach przyulicznych występują gatunki obce takie jak kasztanowiec biały, dąb czerwony, robinia akacja czy sosna czarna. Najbardziej znaczącą i okazałą pozostaje aleja kasztanowców wzdłuż al. Wędrowników.

2.2.7. Świat zwierząt

Na potrzeby „Opracowania...” [28] uwzględniono grupy systematyczne zwierząt kluczowe dla ochrony obszarowej zbiorowisk oraz bioróżnorodności. Te grupy to przede wszystkim ptaki, płazy i gady oraz motyle. Mogą stanowić one grupy gatunków wskaźnikowych reprezentujących ogólną różnorodność biotyczną obszaru. W myśl zał.1 Dyrektywy 79/409/EWG w sprawie ochrony dzikich ptaków (Dyrektywą Ptasia), ochrona w przypadku gatunków szczególnie cennych obejmuje także ich siedliska, co ma na celu zapewnienie przetrwania i rozrodu ptaków w obszarze ich występowania.

Wg informacji zawartych w „Opracowaniu...” [28] na obszarze badań zaobserwowano 52 gatunki ptaków, wśród których 51 jest objętych ochroną ścisłą. W przeważającej większości ptaki te mają na tym terenie miejsca lęgowe. Najwięcej gatunków (46%) to gatunki leśne. Dużą część stanowią ptaki zakrzaczeń (23%) i terenów zurbanizowanych (21%). Gatunki polno-łąkowe to tylko 4% wszystkich gatunków, jednak właśnie z tym siedliskiem związane są dwa z najcenniejszych gatunków obszaru - derkacz *Crex crex* i gąsiorek *Lanius collurio*. Oprócz wymienionych, do najcenniejszych gatunków ptaków odnotowanych na obszarze opracowania należą: pustułka *Falco tinnunculus*, puszczyk *Strix Aluto*, uszatka *Asio otus*, dzięcioł czarny *Dryocopus martius*, dzięcioł duży *Dendrocopos majo* i muchołówka białoszyja *Ficedula albicollis* [28].

Z herpetofauny stwierdzono na obszarze opracowania 2 gatunki płazów – ropuchę szarą *Bufo bufo* i żabę trawną *Rana temporaria* oraz 2 gatunki gadów – jaszczurkę zwinkę *Lacerta agilis* i zaskrońca zwyczajnego *Natrix natrix*. Na analizowanym terenie brak jest dogodnych miejsc dla rozrodu płazów (zbiorników wodnych, terenów podmokłych), co wpływa na niewielką liczebność tych zwierząt. W dzień płazy najczęściej przebywają na wilgotniejszych łąkach i w lesie w rejonie obserwatorium, w nocy poszukują pożywienia na polach ornych i łąkach. Liczniejsze są populacje gadów, które pospolicie występują zarówno w rejonie obserwatorium jak i na przyległych polach i łąkach [28].

Dużą bioróżnorodnością na obszarze badań cechują się motyle – łącznie 363 gatunki (36% sumy gatunków występujących na terytorium całego województwa małopolskiego) [28]. Tak dużej liczbie gatunków motyli sprzyja mozaikowość i różnorodność siedlisk (tereny leśne, łąkowe, stare sady, tereny zakrzaczone). Cztery gatunki motyli występujące na obszarze opracowania znajdują się pod ochroną, są to: paź królowej (*Papilio machaon*), mieniak strużnik (*Apatura ilia*), mieniak tęczowiec (*Apatura iris*) i postojak wiesiołkowiec (*Proserpinus proserpina*) – wpisany do Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt [28].

Teren opracowania jest również miejscem występowania ssaków. Zabudowania Fortu Krępak stanowią schronienie dla nietoperzy. Żerujące nietoperze obserwowano nad łąkami w rejonie ul. Rędzina. Zróżnicowane środowisko obszaru opracowania jest również siedliskiem dla licznych drobnych gryzoni, a także większych ssaków, np.: dzików.

Kluczowe dla ochrony zwierząt na obszarze opracowania jest zachowanie siedlisk. Istotne jest utrzymanie ich powierzchni i ciągłości poprzez niedopuszczenie do rozwoju nowej zabudowy, a także lokalizacji nowych dróg. Tereny leśne mogą być zabezpieczone ochroną rezerwatową, natomiast utrzymanie terenów otwartych wymaga czynnej ochrony np.: poprzez koszenie lub prowadzenie ekstensywnego wypasu.

2.3. Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem

W strukturze przyrodniczej Krakowa jej zachodnia część stanowi wyraźnie ukształtowany element w postaci szerokiego pasma zieleni, sięgającego klinem do centrum miasta [1]. Niski udział terenów zabudowy w stosunku do terenów otwartych, łączność z główną osią układu – doliną Wisły oraz podmiejskimi terenami otwartymi, klasyfikuje omawiany element struktury jako jeden z ważniejszych dla ciągłości powiązań ekologicznych o znaczeniu również ponadlokalnym.

Obszar opracowania wchodzi w skład krajowej sieci ekologicznej ECONET – położony jest w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym (16K – Obszar Krakowski) [5]. Obszary węzłowe odznaczają się różnorodnością krajobrazową, siedliskową, gatunkową, dużym udziałem ekosystemów naturalnych oraz obszarów użytkowanych ekstensywnie, a także występowaniem endemitów i reliktywów. W obszarach węzłowych wyróżniono biocentra, najcenniejsze pod względem przyrodniczym, oraz strefy buforowe, których zadaniem jest łagodzenie zewnętrznych i wewnętrznych wpływów antropopresji [31, 32]. Funkcjonowanie powiązań przyrodniczych o zasięgu ponadlokalnym umożliwia sąsiedztwo korytarza ekologicznego o randze międzynarodowej związanego z doliną Wisły. Połączenia między obszarem opracowania, a korytarzem Wisły są jednak utrudnione ze względu na bariery wynikające z gęstej zabudowy, występowania długich ogrodzeń przebiegających równoległych do osi doliny oraz ruchliwych dróg, z którymi analizowany teren graniczy od południa. Powiązania na skalę regionalną w kierunku zachodnim i północnym (m.in. w kierunku Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej) również są utrudnione przez istotne bariery ciągów komunikacyjnych (autostrada A4, droga dwupasmowa – ul. Pasternik).

W zakresie lokalnych powiązań przyrodniczych z terenami sąsiednimi barierami są ogrodzenia posesji, ogrodzenie cmentarza, gęsta zabudowa osiedla Bielany od południa, trasy komunikacyjne – szczególnie ul. Księcia Józefa, ul. Mirowska oraz przebiegająca w bliskim sąsiedztwie granic terenu (ok. 0,5 km) autostrada A4.

Duże znaczenie ma pośrednie lub bezpośrednie powiązanie istniejących niewielkich powierzchni zadrzewionych z główną formacją, zwartym kompleksem leśnym Lasu Wolskiego. Tereny otwarte natomiast powiązane są bezpośrednio z obszarem pól i łąk położonych na zachód od granic terenu opracowania.

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 wtórna. Sukcesja wtórna jest spowodowana 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.). Sukcesja wtórna ogólnie polega na wkraczaniu coraz to nowych gatunków i ustępowaniu innych, aż do momentu ukształtowania zbiorowiska klimaksowego

(najlepiej dopasowanego do warunków siedliskowych danego terenu). Na przeważającej części terenu opracowania zbiorowiskiem takim jest las liściasty, za wyjątkiem stromych stoków o ekspozycji południowej, sprzyjających występowaniu muraw kserotermicznych. Na analizowanym terenie sukcesja wtórna dotyczy terenów porolnych, w szczególności odłogowanych pól ornych, łąk i ogródków działkowych. Największe zarastające obszary, znajdujące się w różnym stadium sukcesji w zależności od czasu zaprzestania gospodarowania, sąsiadują z lasem w środkowej części terenu i Fortem Skała. Drzewa i krzewy wkraczają również na teren niegdyś użytkowany przez Uniwersytet Rolniczy, pomiędzy ul. Orlą, a cmentarzem. Stadium sukcesji na tych terenach wskazuje na stosunkowo niedawne zaprzestanie użytkowania – kilka, kilkanaście lat temu.

Do głównych procesów zachodzących w środowisku obszaru należą również zjawiska związane z erozją. Na terenach o dużym nachyleniu i glebie nieutrwalonej korzeniami można obserwować skutki obfitych opadów w postaci materiału nagromadzonego u podnóża stoku/w miejscu załamania spadku. Na obszarze opracowania proces ten może dotyczyć szczególnie dróg gruntowych, poboczy dróg utrwalonych, terenów upraw okopowych i innych. W wielu przypadkach właśnie skutki działalności człowieka są bodźcem sprzyjającym wystąpieniu procesów erozyjnych. Obszar badań ze względu na budowę geologiczną i ukształtowanie terenu jest podatny na występowanie ruchów masowych, problem ten omówiono szczegółowo w dalszej części rozdziału.

Na terenie opracowania zachodzą również 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 mogą podlegać modyfikacjom (nasileniu, spowolnieniu, zmianie kierunku) na skutek działalności człowieka.

Zagrożenie procesami geodynamicznymi

Do naturalnych zagrożeń środowiskowych należą procesy geodynamiczne, które występują również na obszarze opracowania.

Zrąb Sowińca, w którego obrębie leży analizowany teren, zbudowany jest głównie z wapienia górnourajskiego, okrytego lessiem. Less jest skałą o genezie eolicznej złożoną z pyłu kwarcowego o wielkości 0,01 do 0,05 mm z domieszką minerałów ilastych. Stanowi słabe podłoże dla obiektów budowlanych, chociaż w warunkach nienaruszonej struktury utrzymuje strome stoki wąwozów, podlegające jednak widocznej erozji bocznej, w postaci spływów błotnych na powierzchni tych stoków. W przypadku omawianego terenu istotne jest powiązanie pokrywy lessowej z morfologią. Obszary płaskie nie wzbudzają zastrzeżeń. Natomiast w przypadku stoków nachylonych, nawet pod wydawałoby się niewielkim kątem, mogą zachodzić zjawiska niekorzystne z punktu widzenia ukształtowania powierzchni terenu i znajdujących się na niej obiektów. Obciążone stoki lessowe mogą podlegać procesowi płynięcia, szczególnie jeżeli naruszona zostanie naturalna struktura lessu. Odsłonięcie powierzchni lessu poprzez usunięcie pokrywy zieleni czy też naruszenie jego naturalnej struktury na skutek wykonania wykopu czy wcięcia w teren grozi jego upłynnieniem pod wpływem opadów atmosferycznych. Intensywne opady mogą stać się przyczyną spływów błotnych zagrażających obszarom i zabudowie zlokalizowanej poniżej.

Również inwestycje liniowe, czyli drogi, kanalizacje, wodociągi itp., które ze swojej natury muszą naruszać naturalny układ warstw podłoża i przecinać istniejące w terenie stoki, zagrażają uruchomieniem spływów błotnych.

Ze względu na bardzo drobną granulację materiału tworzącego less, charakteryzuje się on niskim współczynnikiem filtracji, co powoduje powolną infiltrację do podłoża wód opadowych czy roztopowych. Nie wytwarza się, zatem w obrębie lessu typowa warstwa wodonośna. Tym niemniej w obrębie lessu występują, trudne do identyfikacji, soczewki lub warstwy o większej od otaczającej skały granulacji, gromadzące w długich okresach czasu wodę lub wilgoć, które ujawniają się na powierzchni terenu w postaci młak, wysięków wodnych i źródełek znanych np. z rejonu Sikornika. Ich obecność w sposób zasadniczy pogarsza warunki nośne podłoża gruntowego. Lokalne, nawet niewielkie, zawodnienie czy zawilgocenie podłoża lessowego sprzyja spływaniu stoków, szczególnie po ich obciążeniu.

Less jest szczególnie podatny na zjawisko sufozji, czyli wypłukiwania najdrobniejszych cząsteczek mineralnych podłoża. Prowadzi to do osłabienia podłoża poprzez powstawanie podziemnych szczelin czy kanałów. Zjawisko to może być intensyfikowane poprzez naruszenie naturalnej struktury skały w wyniku na przykład wykonania wykopu. Udrażnia się w ten sposób drogi odpływu nagromadzonych w jej obrębie wód, co powoduje przyspieszenie procesu wymywania drobin podłoża. Zjawisko sufozji może być szczególnie niebezpieczne dla fundamentów budynku powodując ich nierównomierne osiadanie i będące jego konsekwencją pękanie ścian.

Niekorzystne skutki budowy na podłożu lessowym mogą ujawnić się nawet po kilkudziesięciu latach. Dlatego wydaje się zasadne wprowadzenie do zapisów planu obowiązku wykonania badań geologiczno inżynierskich podłoża przed uzyskaniem pozwolenia na budowę.

Obszar objęty granicą planu jest w większości nie zainwestowany, stoki ukształtowane są w sposób naturalny i w związku z tym generalnie nie ujawniają się tutaj omówione wyżej problemy.

Problematyczną kwestią pozostaje odprowadzenie wód opadowych. Niewielka chłonność pokrywy lessowej połączona z brakiem kanalizacji opadowej na interesującym nas obszarze jest znacznym ograniczeniem. W przypadku zabudowy, zmniejszająca się powierzchnia retencji wód opadowych oraz nachylenie terenu, może być powodem podczas intensywnych opadów lokalnych zalań, podtopień i „powodzi”.

Na terenie opracowania zinwentaryzowano i udokumentowano tereny zagrożone oraz objęte ruchami masowymi [6]. Stwierdzono tu dwa obszary intensywnego spęływania pokryw lessowych i zwietrzelinowych. W bezpośrednim sąsiedztwie południowo-wschodniej granicy obszaru opracowania stwierdzono również występowanie krawędzi morfologicznych, mogących być przyczyną powstania obrywów skalnych.

W tabeli 9 zostały zestawione obszary występowania ruchów masowych na terenie opracowania wraz z ich charakterystyką oraz przyczyną ruchu osuwiskowego (obszary przedstawione na rysunku ekofizjografii).

Tab.9. Charakterystyka obszarów występowania ruchów masowych na terenie opracowania.

Numer ewidencyjny	Krótki opis słowny	Typ osuwiska ze względu na rodzaj ruchu	Rodzaj osuwiska	Stopień aktywności	Przyczyna ruchu osuwiskowego
22/VII	obszar objęty spełzywaniem w strefie leja źródłowego	spełzywanie	gruntowe	aktywne	naturalna zawodnienie gruntu
26/VII	obszar objęty płytkim spełzywaniem	spełzywanie	gruntowe	aktywne	naturalna zawodnienie gruntu
25/VII	krawędź obrywów skalnych	skalne	obrywy	nieaktywne	naturalna zawodnienie gruntu

Zagrożenie powodziowe

Bliskie sąsiedztwo rzeki Wisły sprawia, iż część terenów w granicach obszaru opracowania narażona jest na niebezpieczeństwo powodzi. Obszar opracowania w południowej części, w okolicach ul. Mirowskiej objęty jest zasięgiem zagrożenia powodziowego wodą stuletnią Q 1% i tysiącletnią Q 0,1% [1, 15]. Jednakże, zaznaczyć należy, że według danych przedstawionych w „Wielowariantowej analizie...” [45] obszar objęty opracowaniem znajduje się poza zasięgiem zagrożenia powodziowego Q1% oraz Q0,1%.

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

Obszar Lasu Wolskiego, którego fragmenty zlokalizowane są w granicach obszaru opracowania oraz przylegają do granic obszaru, należy do III kategorii, małego zagrożenia pożarowego [14]. Przypadki pożarów pokrywy gleby, jakie miały miejsce w przeciągu ostatnich lat, dotyczą obrzeży Lasu Wolskiego i były spowodowane wypalaniem traw. Postępowaniem ograniczającym zagrożenie pożarowe winna być szczególna dbałość o usuwanie leżaniny wzdłuż granicy lasu z łąkami i nieużytkami. Przedostawanie się pożarów z terenów przyległych na tereny leśne może zostać ograniczone poprzez utworzenie strefy ekotonowej wokół Lasu Wolskiego [14]. Zagrożenie pożarowe nasilone jest przede wszystkim podczas długoterminowego występowania okresów suchych.

2.5. Prawne formy ochrony środowiska

Park krajobrazowy

W całości teren opracowania znajduje się w północnej części Bielańsko - Tynieckiego Parku Krajobrazowego, wchodzącego w skład Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych. *W chwili obecnej Bielańsko – Tyniecki Park Krajobrazowy nie posiada obowiązującego planu ochrony, szczególne cele oraz zasady zagospodarowania 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 przeciwoświsiskowym 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 – starorzeczka 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; oraz 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) *wylewania 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)*

Ochrona gatunkowa

Na terenie opracowania występują gatunki roślin i zwierząt podlegające ochronie na podstawie Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004, wyszczególnione w rozporządzeniu ministra środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko

występujących roślin objętych ochroną oraz rozporządzenia ministra środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną. W rozporządzeniach tych określono również zakazy oraz odstępstwa od zakazów jak również sposoby ochrony w tym wielkość stref ochrony. Jednym z gatunków, „dla których wymagane jest ustalenie stref ochrony ostoi, miejsc rozrodu lub regularnego przebywania”, jest nietoperz. Wg Studium [1] na terenie opracowania w rejonie fortu Krępak istnieje stanowisko, w którym występują dwa gatunki nietoperzy. Kryterium wydania decyzji o ustaleniu strefy ochrony jest w przypadku nietoperza jego liczebność oraz przestrzeń czasowa występowania.

Z roślin podlegających ochronie, na terenie opracowania występują poniżej wymienione gatunki (nr stanowisk odpowiada numeracji przyjętej w materiale źródłowym [33], takie oznaczenie zastosowano również w części graficznej opracowania):

Tab.10. Stanowiska roślin podlegających ochronie gatunkowej w rejonie Fortu Skała [7].

Numer stanowiska	Występujące rośliny - nazwa polska, nazwa łacińska
2	bluszcz pospolity (<i>Hedera helix</i>), kopytnik pospolity (<i>Asarum europaeum</i>)
3	bluszcz pospolity (<i>Hedera helix</i>), kopytnik pospolity (<i>Asarum europaeum</i>)
4	kopytnik pospolity (<i>Asarum europaeum</i>), pierwiosnek lekarski (<i>Primula veris</i>)

2.6. Ewolucja środowiska i skutki zmiany w środowisku przyrodniczym

Pierwotnie obszar opracowania zdominowany był przez zbiorowiska leśne. Stopniowo tereny te poddawane były przekształceniom związanym z zagospodarowaniem pod uprawy i hodowlę zwierząt, co w przeciągu stuleci doprowadziło do ukształtowania się krajobrazu rolniczego w sąsiedztwie dużego kompleksu leśnego – Lasu Wolskiego. Przemiany środowiska związane z wylesieniem, oprócz przekształceń szaty roślinnej, skutkują również przemianami w środowisku glebowym i stosunkach wodnych, co ma wpływ także na skład fauny. Fragmenty łąki, który jest zbiorowiskiem roślinnym zgodnym z warunkami siedliskowymi na tym obszarze, zachowały się na zboczach wzgórza wokół Fortu Skała, w wąwozie za ul. Zaszkolną oraz w Gumańczym Dole.

Poza wylesieniem i wprowadzeniem zagospodarowania rolniczego, pierwsze poważniejsze ingerencje w środowisko obszaru opracowania związane były z budową Fortu Skała i Fortu Krępak Bielany, składającego się z kilku obiektów. Budowa fortyfikacji wiązała się z trwałymi przekształceniami rzeźby terenu, pokrywy glebowej i szaty roślinnej, a także ze zmianami związanymi z budową części podziemnych. Współcześnie zabudowania Fortu Krępak stanowią schronienie dla nietoperzy. W okresie powojennym miały miejsce procesy dalszego zainwestowania terenu, powstały zabudowania Obserwatorium Astronomicznego UJ na terenie Fortu Skała i w sąsiedztwie, budynki stacji doświadczalnej UR, powstały także tereny ogródków działkowych charakteryzujące się gęstą siecią ogrodzeń i licznymi, niewielkimi zabudowaniami altan. Rozwijał się również układ komunikacyjny, a w miarę wzrostu ilości samochodów wzrastała i wzrasta dalej jego uciążliwość dla środowiska.

Obecnie zmiany zachodzące w środowisku związane są przede wszystkim z narastającą presją inwestycyjną, procesem odchodzenia od tradycyjnej gospodarki rolniczej oraz pojawianiem się nowych form rekreacji o zwiększonym stopniu oddziaływania na środowisko. W bezpośrednim sąsiedztwie obszaru opracowania, na terenach osiedli Bielany i Zakamycze, dochodzi do zagęszczania zabudowy oraz jej ekspansji w głąb terenów otwartych. W granicach planu można obserwować pojedyncze domy powstałe w ostatnich latach na terenach otwartych, w oderwaniu od istniejącej zabudowy. Rozprzestrzenianie się zabudowy kosztem cennych krajobrazowo i przyrodniczo terenów, skutkuje bezpowrotną utratą ich wartości. Negatywne oddziaływanie na środowisko na wielu płaszczyznach (roz. 3.7) może mieć również zlokalizowany w ostatnich latach cmentarz.

Niekorzystnym procesem jest również odchodzenie od użytkowania rolniczego, co powoduje uruchomienie naturalnej sukcesji. Elementem sprzyjającym jej, a więc zmianom zarówno w strukturze wizualnej jak i przyrodniczej, jest obecność zbiorowisk leśnych – potencjalnej „bazy genów”. Szczególnie niekorzystne jest to dla siedlisk łąkowych, które nieużytkowane, szybko podlegają przekształceniom struktury roślinności w kierunku zbiorowisk z udziałem drzew i krzewów. Prowadzi to do zanikania gatunków roślin i zwierząt charakterystycznych dla terenów otwartych a także do zakłóceń w strukturze wizualnej. W największym stopniu dotyczy to obecnie terenów rolniczych w północnej części opracowania, gdzie wiele odłogowanych pól i łąk zarasta już młodymi drzewami. Problem ten dotyczy również dawnych terenów ogródków działkowych, które niezagospodarowane zarastają, a altany i inna infrastruktura podlegają degradacji i stanowią źródło zaśmiecenia środowiska. Niepokojącym zjawiskiem, które nasiliło się w ostatnich latach, jest niekontrolowane powstawanie nowych ścieżek rowerowych. Powoduje to niekorzystną ingerencję w tereny o dużych walorach przyrodniczych, niszczenie szaty roślinnej runa oraz wierzchniej warstwy gleby. Zjawisko to dotyczy zwłaszcza terenów leśnych.

2.7. Stan zagospodarowania i użytkowania środowiska przyrodniczego

Na obszarze opracowania zdecydowanie dominują tereny otwarte, pokryte zróżnicowaną roślinnością. Przybliżony procentowy udział poszczególnych terenów przedstawia poniższe zestawienie:

- Lasy, zadrzewienia, zarośla (ok. 30%) – las w otoczeniu Fortu Skała, pas lasu w środkowej części terenu połączony bezpośrednio z kompleksem Lasu Wolskiego, Uroczysko Celiny, las w południowo-wschodniej części terenu będący pozostałością starych założeń parkowych, wąski pas lasu łączący Las Wolski z zabudowaniami osiedla Bielany, strefy ekotonowe, zarastające ugory;
- łąki i grunty orne (20,5%) – niewielkich rozmiarów płaty w północnej części opracowania, duży obszar łąkowy na południe od cmentarza, stosunkowo rozległe obszary przygotowane pod uprawę (uprawa winorośli), położone na wschód i zachód od al. Wędrowników;
- odłogi (ok.15%) – tereny na których zaprzestano gospodarowania, obecnie podlegające sukcesji wtórnej. Do największych obszarów zarastanych należy kompleks

nieużytkowanych w większości ogródków działkowych położony na wschód od ul. Orlej, sąsiadujący od południa z pasem lasu oraz teren pomiędzy cmentarzem a ul. Orlą;

- ogródki działkowe (12%) – ogródki w rejonie Fortu Krępak oraz przy zachodniej granicy obszaru opracowania w rejonie cmentarza, a także pojedyncze obiekty w innych częściach obszaru;
- pastwiska (8,5%) – tereny stacji doświadczalnej Uniwersytetu Rolniczego położone wzdłuż ul. Rędzina;
- tereny cmentarza (8,5%)
- tereny zainwestowane (2,5%) – skupiska zabudowy związane z Obserwatorium Astronomicznym i Stacją Doświadczalną Katedry Hodowli Owiec i Kóz Uniwersytetu Rolniczego, teren cmentarza wraz zabudowaniami i infrastrukturą, drogi, pojedyncze domy, zabudowania Fortu Krępak.

Środowisko obszaru opracowania wykorzystywane było przede wszystkim w celach rolniczych, w latach 60. niemal cała powierzchnia badanego terenu, za wyjątkiem obszarów leśnych, zajęta była przez użytki rolne [39]. Jednak obecnie dużą część dawnych terenów rolniczych stanowią odłogi w różnym stadium sukcesji. Stanowiące ok. 20% pola orne i łąki pozostają nadal w użytkowaniu, tworząc wraz z nieużytkami mozaikę, charakterystyczną zwłaszcza dla północnej części terenu. Odwrotna sytuacja ma miejsce w rejonie al. Wędrowników, gdzie w ostatnim czasie zaorano duże obszary nieużytków, prawdopodobnie w celu ponownego wprowadzenia upraw (obszary te w latach 60. również były użytkowane rolniczo) [37, 38, 39]. Hodowla zwierząt (owce, konie) w rejonie ul. Rędzina związana jest z działalnością Uniwersytetu Rolniczego. Ogólnie w południowej i środkowej części obszaru opracowania poszczególne formy użytkowania tworzą dużo większe płaty niż w części północnej.

W ostatnich latach, w zachodniej części terenu opracowania, zlokalizowano cmentarz o powierzchni 9,62 ha [30]. Obecnie nagrobki zajmują tylko niewielki jego fragment, z pewnością jednak powierzchnia pochówków będzie się z czasem powiększać.

Na terenie badań występują dwa forty będące pozostałością Twierdzy Kraków. Fort Krępak w południowo-wschodniej części nie jest zagospodarowany, natomiast Fort Skała jest od lat 60. wykorzystywany na potrzeby Obserwatorium Astronomicznego UJ.

Obszar opracowania jest wykorzystywany w celach turystycznych i rekreacyjnych. W północnej części przebiega zielony szlak prowadzący pod Kopiec Piłsudskiego, a dalej do Kopca Kościuszki i na Salwator. Ulicą Orlą i Księcia Józefa poprowadzono Szlak Twierdzy Kraków.

Podsumowując, poza terenami leśnymi oraz zarastającymi na obszarze opracowania dominuje użytkowanie rolnicze oparte na zasobach gleb oraz wód, a także roślinności w przypadku wypasu zwierząt. Zasoby otwartej przestrzeni zostały ograniczone m.in. przez tereny cmentarne. Na terenie opracowania nie pozyskuje się żadnych kopalin. Znaczącą rolę odgrywa użytkowanie w celach rekreacyjnych, warunkowane wysoką atrakcyjnością, wynikającą zwłaszcza z walorów krajobrazowych i przyrodniczych.

2.8. Źródła antropogenicznych oddziaływań na środowisko

Do najważniejszych antropogenicznych źródeł oddziaływań na środowisko na obszarze badań należy cmentarz usytuowany na południowym stoku w rejonie ulicy Orlej. Lokalizacja ta stanowi przede wszystkim zagrożenie dla czystości wód podziemnych i gleb. Rozprzestrzenianiu zanieczyszczeń sprzyja budowa geologiczna i ukształtowanie terenu, które przyspiesza i ułatwia spływ powierzchniowy i podziemny [17]. Dodatkowo stopniowe zagospodarowanie cmentarza będzie związane z nieodwracalnym przekształceniem gleb. Ogrodzenie cmentarza oddziałuje na środowisko poprzez ograniczenie możliwości przemieszczania zwierząt. Cmentarz może również pośrednio oddziaływać na środowisko obszaru opracowania poprzez generowanie zwiększonego ruchu samochodowego w okresach świątecznych.

Obszar opracowania narażony jest na niekorzystne oddziaływania ciągów komunikacyjnych: hałas i zanieczyszczenia. W południowej części uciążliwe są zwłaszcza ruchliwe ulice Księcia Józefa i Mirowska, a niemal cały badany teren znajduje się w zasięgu oddziaływania autostrady A4, z której odczuwalny jest w szczególności hałas. Spośród pozostałych ulic na terenie badań, jedynie ul. Orla, łącząca Bielany z Zakamyczem i Olszanicą, wyróżnia się większym ruchem, nie jest on jednak na tyle duży aby stanowić znaczącą uciążliwość pod względem hałasu i zanieczyszczenia. Ruch pojazdów po ul. Orlej stanowi jednak szczególne zagrożenie dla drobnej fauny ze względu na fakt, że droga ta przecina tereny leśne i łąkowe będące siedliskiem różnorodnych gatunków zwierząt. W aspekcie oddziaływania na klimat akustyczny istotne znaczenie ma również bliskie sąsiedztwo lotniska. Ze względu na sąsiedztwo dużego kompleksu leśnego, absorbującego fale dźwiękowe oraz obecność terenów leśnych na obszarze opracowania, oddziaływanie lotniska najbardziej odczuwalne jest na terenach położonych w północnej części obszaru objętego planem, w szczególności na terenach odsłoniętych, eksponowanych w kierunku portu lotniczego.

Źródłem oddziaływania na środowisko jest również zagospodarowanie rolnicze. Obecnie jego niekorzystny wpływ może wynikać z możliwości przedostania się do wód gruntowych substancji pochodzących z nawozów, zarówno sztucznych jak i naturalnych. Zagrożenie nie jest jednak duże ze względu na ograniczoną powierzchnię użytków rolnych. Najbardziej znacząco może oddziaływać hodowla owiec (ponad 100 sztuk) na stacji doświadczalnej (wytwarzanie gnoju i gnojowicy). Ryzyko zanieczyszczenia wód podziemnych ściekami komunalnymi istnieje ze strony zabudowań nie podłączonych do sieci kanalizacyjnej, zwłaszcza pojedynczych domów.

Negatywny wpływ na czystość powietrza na obszarze badań mogą generować skupiska zabudowy położone w bezpośrednim sąsiedztwie południowej i północnej granicy planu: Bielany i Zakamycze.

3. Ocena

3.1. Odporność środowiska na antropopresję, zdolność do regeneracji

Do elementów mało odpornych na degradację zalicza się:

- Wody podziemne – mało odporne ze względu na słabą izolację od powierzchni terenu, narażone na przenikanie zanieczyszczeń;
- Podłoże gruntowe – mało odporne, szczególnie na terenach o spadkach powyżej 12 %. Obecność pokrywy lessowej predestynuje teren do nasilenia procesów geodynamicznych oraz występowania ruchów masowych;
- Środowisko glebowe – mało odporne zwłaszcza w części terenu o trudniejszych warunkach fizjograficznych. Szczególnie na stokach o nachyleniu >17%, pozbawienie pokrywy roślinnej może wywołać wzmożony proces erozji gleb.
- Środowisko wizualne - mało odporne ze względu na obserwowane zmiany w sposobie użytkowania terenu przejawiające się odchodzeniem od gospodarki rolniczej (zwłaszcza uprawy i koszenia łąk), powoduje to niekontrolowany wzrost roślinności wysokiej w obrębie wewnątrz krajobrazowych oraz powiązań widokowych. Szczególnie narażone na degradację środowiska wizualnego są też tereny, gdzie obserwuje się obecnie chaotyczny rozwój zagospodarowania oraz wzrost liczebności elementów dysharmonijnych zwłaszcza w obrębie ogródków działkowych i przydomowych;
- Zbiorowiska roślinne:
 - kserotermiczne – mało odporne ze względu na charakter, wymagający ograniczenia presji antropogenicznej oraz zastosowania działań ochronnych. Niska odporność związana jest z możliwością zarastania oraz występowania erozji wodnej szczególnie w obrębie stromych zboczy. Znaczący wpływ na degradację może wywierać również bliskie sąsiedztwo osiedli ludzkich i związana z nim ekspansja roślin ozdobnych gatunków obcych, wydeptywanie;
 - zbiorowiska z rzędu Arrhenatheretalia (zbiorowiska łąkowe) postacie zniekształcone – mało odporne ze względu na możliwość uruchomienia w krótkim czasie procesu sukcesji, a zatem całkowitego przekształcenia zbiorowisk.

Do elementów odpornych zalicza się:

- Powietrze atmosferyczne – odporne ze względu na usytuowanie w obrębie wypukłej formy terenowej, duży udział powierzchni biologicznie czynnych, obecność lasu, zadrzewień śródpolnych oraz bliskie sąsiedztwo dużego kompleksu leśnego.
- Zbiorowiska roślinne :
 - leśne – odporne ze względu na bardzo dobry stan sanitarny, dobrze wykształconą wielopiętrową strukturę. W części Lasu Wolskiego, najbardziej narażonej

na zanieczyszczenia komunikacyjne (Uroczysko Celiny), dominuje w drzewostanie introdukowana sosna czarna – gatunek bardziej odporny na zanieczyszczenia, – zbiorowiska z rzędu *Arrhenatheretalia* - zbiorowiska łąkowe postaci typowe – zbiorowiska odporne pod warunkiem pozostawienia w dotychczasowym użytkowaniu. Odnośnie łąk świeżych rajgrasowych poza regularnym koszeniem, nie wymagają szczególnych zabiegów ochronnych.

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

Bariery prawne

- Bielańsko-Tyniecki Park Krajobrazowy

Ograniczenia dla przyszłego zagospodarowania wynikają z faktu lokalizacji obszaru opracowania w granicach **Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego**. 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 Bielańsko - Tynieckiego Parku Krajobrazowego* (Dz. Urz. Woj. Mał. Nr 654, poz. 3997), (przytoczone w rozdziale 2.5).

- Strefa ochrony pośredniej ujęcia wody z rzeki Sanki

W zakresie ochrony środowiska ograniczenia w zagospodarowaniu wynikają również z konieczności ochrony wód zasilających ciek wodny - Sankę. W celu ochrony ujęcia wód pitnych na Sance ustanowiono strefę ochronny pośredniej ujęcia wody, która obejmuje całą zlewnię Sanki od ujęcia wody w górę rzeki (decyzja znak: OS.III.6210-1-29/96 z dnia 20.12.1996), strefę ustanowiono na czas eksploatacji ujęcia wody. Zgodnie z tą decyzją granica strefy przebiega wzdłuż wododziału zlewni Sanki (graficzny przebieg granicy przedstawiono na rysunku ekofizjografii, cytując za „Studium Uwarunkowań...”[1], z uwagi na rozbieżność między tym przebiegiem a wskazaną w Mapie hydrograficznej Polski [46] linią działu wodnego Sanki, na rysunku ekofizjografii naniesiono obydwie przebiegi). W granicach strefy ochrony pośredniej znalazła się przeważająca część obszaru opracowania. Zgodnie z decyzją w obrębie ustanowionej strefy ochrony pośredniej obowiązują następujące zakazy i nakazy:

Zakazy:

- *przechowywania i składowania odpadów promieniotwórczych,*
- *lokalizowania magazynów produktów ropopochodnych i innych substancji chemicznych oraz rurociągów do ich transportu,*
- *lokalizowania stacji paliw bez zainstalowania urządzeń zabezpieczających wody powierzchniowe i podziemne przed zanieczyszczeniem w trakcie prowadzonej działalności i ewentualnych awarii,*
- *lokalizowania wylewisk odpadów komunalnych i przemysłowych,*
- *lokalizowania wysypisk odpadów komunalnych i przemysłowych bez uszczelnienia dna i prawidłowego zagospodarowania odcieku,*

- *mycia pojazdów mechanicznych w ciekach wodnych i w pasie o szerokości 30m od ich brzegów,*
- *gromadzenia odpadów na brzegach i w korytach cieków,*
- *wprowadzania do wód powierzchniowych lub do gruntu ścieków opadowych z nowych i modernizowanych ciągów komunikacyjnych, bez ich wcześniejszego podczyszczenia,*
- *lokalizowania zakładów przemysłowych i usługowych, opartych na chemicznej obróbce metali i innych materiałów,*
- *lokalizowania zakładów produkujących chemikalia lub produkty chemiczne,*
- *lokalizowania zakładów produkcji tłuszczów roślinnych i zwierzęcych,*
- *lokalizowania browarów, gorzelnii i słodowni,*
- *lokalizowania garbarni i farbiarni.*

Ponadto nakazuje się:

- *realizację kanalizacji zakończonej urządzeniami oczyszczającymi równoległe z realizacją wodociągów, jak również porządkowanie gospodarki ściekowej na terenach objętych wodociągami,*
- *posiadanie płyty gnojowej i zbiornika na gnojówkę w gospodarstwach prowadzących działalność hodowlaną.*

- Cmentarz parafialny przy ul. Wolskiego

Na terenach sąsiadujących z cmentarzem mogą występować ograniczenia w lokalizacji budynków mieszkalnych oraz zakładów produkujących artykuły żywności, zakładów żywienia zbiorowego bądź zakładów przechowujących artykuły żywności (Rozporządzenie Ministra Gospodarki Komunalnej z dnia 25 sierpnia 1959 r. w sprawie określenia, jakie tereny pod względem sanitarnym są odpowiednie na cmentarze, Dz. U. z dnia 16 września 1959 r.).

Bariery fizjograficzne

- Rzeźba i morfologia terenu

Do najistotniejszych barier fizjograficznych zaliczyć należy uwarunkowania wynikające z ukształtowania terenu oraz budowy geologicznej. Problematyka dotycząca niekorzystnych zjawisk mogących zachodzić szczególnie w obrębie stoków opisana została w rozdziale 2.4.

- Zagrożenie powodziowe

Południowa część obszaru opracowania, wzdłuż ul. Mirowskiej, znajduje się w zasięgu zagrożenia powodziowego wodą stuletnią Q 1% i tysiącletnią Q 0,1%, określonych w Lokalnym Planie Ograniczania Skutków Powodzi i Profilaktyki Powodziowej dla Krakowa [15] i w Studium [1]. Natomiast według danych zawartych w „Wielowariantowej analizie...” [45] obszar objęty opracowaniem znajduje się poza zasięgiem zagrożenia powodziowego Q1% oraz Q0,1%.

- Hałas

Wzdłuż ul. Księcia Józefa i Mirowskiej występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. Ponadnormatywne oddziaływanie hałasu ogranicza możliwość lokalizacji terenów pełniących funkcje podlegające ochronie akustycznej.

3.3. Przydatność środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych

Obszar opracowania ze względu na oddalenie od centrum miasta oraz wysoką atrakcyjność krajobrazową i przyrodniczą jest szczególnie predysponowany do pełnienia funkcji rekreacyjnej i wypoczynkowej. Sprzyja temu dobra dostępność terenów lasów, łąk i pól oraz w przeważającej części nieuciążliwe zagospodarowanie terenu. Dodatkowym czynnikiem podnoszącym turystyczną atrakcyjność tego obszaru są obiekty architektury obronnej: Fort Skała, w którym obecnie mieści się Obserwatorium Astronomiczne oraz Fort Krępak Bielany. Istotną rolę odgrywa też bezpośrednio sąsiedztwo Lasu Wolskiego, który stanowi bardzo ważne miejsce wypoczynku i rekreacji dla mieszkańców Krakowa. Dzięki wymienionym walorom obszar opracowania może pełnić również funkcje edukacyjne w różnych dziedzinach nauk przyrodniczych oraz w tematyce historycznej. Czynnikiem zaburzającym wykorzystanie obszaru opracowania do rekreacji i wypoczynku może być niekorzystne oddziaływanie dróg (hałas, utrudnienia w poruszaniu dla pieszych i rowerzystów) oraz cmentarza (pogorszenie jakości krajobrazu, ograniczenie możliwości rekreacyjnego wykorzystania terenu). Wykorzystanie terenu w celach rolniczych na obecnym poziomie intensywności nie koliduje z funkcją rekreacyjno-wypoczynkową.

Środowisko obszaru opracowania jest również przydatne do pełnienia funkcji mieszkaniowej ze względu na dużą ilość wolnych przestrzeni, atrakcyjność krajobrazową, dobrą wymianę powietrza, która zapobiega gromadzeniu zanieczyszczeń powietrza i in. Czynnikiem, który nie sprzyja lokalizacji zabudowy jest zróżnicowane ukształtowanie terenu z dużymi nachyleniami (Roz. 2.2.1). Wprowadzenie zabudowy na badanym terenie będzie się równało z degradacją unikalnych w skali miasta walorów przyrodniczych i krajobrazowych, a także zmianą charakteru miejsca związanego z sąsiedztwem klasztoru kontemplacyjnego.

Decydujące dla zachowania i dalszego pełnienia funkcji rekreacyjnej i wypoczynkowej, do których obszar jest najbardziej predysponowany, będzie zabezpieczenie przed zabudową możliwie jak największej powierzchni obszaru opracowania oraz utrzymanie i zachowanie terenów przyrodniczo najcenniejszych oraz punktów i ciągów widokowych.

Tab.11. Przydatność obszaru opracowania dla poszczególnych funkcji społeczno-gospodarczych.

Funkcja	Uwarunkowania sprzyjające	Uwarunkowania niesprzyjające
rekreacyjno-wypoczynkowa	<ul style="list-style-type: none"> – bogata flora i fauna – zróżnicowane ukształtowanie terenu – atrakcyjność krajobrazowa terenu – dalekie widoki, zwłaszcza na południe i południowy zachód – atrakcyjne obiekty na terenie opracowania i w sąsiedztwie (obserwatorium, forty, klasztor) 	<ul style="list-style-type: none"> – utrudniona dostępność komunikacyjna – presja inwestycyjna – oddziaływanie hałasu komunikacyjnego
rolnicza	<ul style="list-style-type: none"> – wysoka przydatność rolnicza dużej części gleb – korzystne ekspozycje 	<ul style="list-style-type: none"> – duże nachylenia znaczącej części pól

mieszkaniowa	<ul style="list-style-type: none"> – zasoby wolnych terenów – południowa ekspozycja większości stoków – relatywnie dobre warunki aerosanitarne 	<ul style="list-style-type: none"> – niedostateczne wyposażenie terenu w infrastrukturę – duże spadki terenu – oddziaływanie hałasu komunikacyjnego – możliwe zakłócenia w środowisku przyrodniczym, degradacja walorów krajobrazowych
--------------	---	--

Ze względu na uwarunkowania środowiskowe, m.in. urozmaiconą rzeźbę i duże nachylenia, obszar opracowania nie jest przydatny do pełnienia funkcji przemysłowych i komunikacyjnych

3.4. Jakość środowiska

3.4.1. Stan jakości powietrza

Na obszarze opracowania nie prowadzi się pomiarów zanieczyszczeń powietrza. Najbliższe stacje pomiaru zanieczyszczeń to Kraków-Krowodrza oraz Kraków-Aleja Krasieńskiego. Bardziej reprezentatywna dla obszaru opracowania jest stacja w Krowodrzy ze względu na większe oddalenie od ciągu komunikacyjnego (stacja przy alei Krasieńskiego sąsiaduje z bardzo ruchliwą trasą bezpośrednio). W rejonie Krowodrzy w ostatnich latach zostały przekroczone normy zanieczyszczenia tlenkami azotu NO_x i pyłem zawieszonym PM_{10} (tab.12). W porównaniu do 2006 poziom zanieczyszczenia SO_2 , NO_2 , NO_x i PM_{10} spada. Stopień zanieczyszczenia jest zróżnicowany w cyklu rocznym – najwyższe stężenia występują w chłodnej porze roku, co wynika z warunków pogodowych [29]. W „Ocenie jakości powietrza w województwie małopolskim w 2008 roku” [24] strefa aglomeracji krakowskiej została zakwalifikowana do opracowania programu ochrony powietrza z uwagi na kryteria ochrony zdrowia. Wynika to z faktu przekroczenia dopuszczalnych poziomów następujących parametrów (biorąc pod uwagę kryterium ochrony zdrowia):

- poziomu dwutlenku azotu w roku kalendarzowym,
- częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego 24-godzinnych stężeń pyłu zawieszzonego PM_{10} w roku kalendarzowym,
- poziomu pyłu zawieszzonego PM_{10} w roku kalendarzowym,
- poziomu docelowego benzo(α)pirenu w roku kalendarzowym.

Tab. 12. Średnie roczne stężenia wybranych zanieczyszczeń powietrza – stacja Kraków-Krowodrza (na terenie Szpitala im. Jana Pawła II w Krakowie, ul. Prądnicka).

Parametr	Norma [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Średnia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
		2006	2007	2008
dwutlenek siarki SO_2	20	18	13	9
dwutlenek azotu NO_2	40	38	33	31
tlenki azotu NO_x	30	83	71	72
pył zawieszony PM_{10}	40	64	-	50

Źródło: Małopolska sieć monitoringu zanieczyszczeń powietrza (<http://213.17.128.227/iseo/>).

Poziom zanieczyszczenia powietrza na obszarze planu może odbiegać od wartości podanych w tabeli 11. Wpływ na to mają zarówno czynniki antropogeniczne jak i przyrodnicze. Obszar opracowania w większości położony jest na wzniesieniu, co umożliwia swobodną cyrkulację powietrza, a także zmniejsza zagrożenie inwersjami temperatury, które sprzyjają kumulacji zanieczyszczeń zwłaszcza w zimie. Położenie obszaru opracowania w zachodniej części Krakowa, w połączeniu z przewagą wiatrów zachodnich i południowo-zachodnich ogranicza dostawę zanieczyszczeń z terenu miasta (zarówno komunikacyjnych jak i przemysłowych), natomiast może sprzyjać napływowi zanieczyszczeń z terenów przemysłowych Śląska czy też z pobliskiej autostrady A4 i elektrociepłowni w Skawinie. Wpływ na stężenie zanieczyszczeń może mieć również lokalna cyrkulacja powietrza np.: bryza miejska, która w dzień wieje w kierunku miasta, zapewniając napływ świeżego powietrza.

Znaczący korzystny wpływ na czystość powietrza na obszarze opracowania ma bezpośrednie sąsiedztwo dużego kompleksu leśnego – Lasu Wolskiego. Oprócz produkcji tlenu i pochłaniania dwutlenku węgla las pełni funkcję naturalnego filtra – sprzyja oczyszczaniu powietrza i ogranicza rozprzestrzenianie zanieczyszczeń.

W granicach obszaru badań najbardziej narażona na koncentrację zanieczyszczeń jest jego południowa część, najniżej położona i bezpośrednio sąsiadująca ze zwartą zabudową Bielania. Emisja niska pochodząca z ogrzewania domów i wody jest źródłem zanieczyszczeń ze spalania węgla, oraz bardzo często, ze spalania śmieci, co jest przyczyną wprowadzania do powietrza różnych szkodliwych substancji. Emisja niska największe zagrożenie stanowi w sezonie grzewczym. Południowa część obszaru planu narażona jest również na zanieczyszczenia komunikacyjne z ul. Księcia Józefa.

3.4.2. Klimat akustyczny

Oprócz ciągów komunikacyjnych na obszarze opracowania nie występują znaczące źródła hałasu. Najwyższe poziomy dźwięku generują ulice przelotowe: Księcia Józefa i Mirowska (LDWN 70-75 dB), a także droga lokalna – ul. Orla (LDWN 60-65 dB) [36]. Zasięg izofony LDWN 60 dB (dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku dla terenów rekreacyjno-wypoczynkowych, tab.13) wynosi od około 5 m od krawędzi jezdni przy ul. Orlej do około 75 m

od krawędzi ul. Księcia Józefa. Szczególnie narażone na hałas są Uroczysko Celiny oraz las w południowo-wschodniej części terenu (rysunek ekofizjografii). Od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów dalej sięga izofona LDWN 55 dB, określająca dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej. W zasięgu tej izofony znajdują się pojedyncze domy przy ul. Orlej, Kruczej i Mirowskiej. Izofona LN 50 dB, odnosząca się zarówno do terenów rekreacyjnych jak i mieszkaniowych, wzdłuż ul. Orlej przebiega w sposób zbliżony do LDWN 60 dB, natomiast wzdłuż Księcia Józefa i Mirowskiej około 15 do 35 metrów dalej [36].

Do najważniejszych źródeł oddziaływań akustycznych, leżących poza granicami opracowania, należy autostrada A4 oraz, w mniejszym stopniu, lotnisko w Balicach. Hałas lotniczy związany jest z operacjami naziemnymi statków powietrznych oraz przelotami samolotów. Ekspozycyjne poziomy dźwięku nie były mierzone w ramach opracowania. Hałas samochodowy z autostrady słyszalny jest niemal na całym terenie opracowania, szczególnie w zachodniej części oraz na terenach otwartych na południowych stokach.

Tab.13. 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 poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem 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	55	50	50	40
– tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego – tereny zabudowy zagrodowej – tereny rekreacyjno-wypoczynkowe – tereny mieszkaniowo-usługowe	60	50	55	45

LDWN – przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku

LN – przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy

3.4.3. Stan jakości wód

Na terenie opracowania jak wyżej wspomniano nie występują powierzchniowe wody płynące ani stojące.

Badania jakości zwykłych wód podziemnych prowadzone są w ramach monitoringu wód podziemnych systemu Państwowego Monitoringu Środowiska. Przeprowadzone w województwie małopolskim, w 2008 r., badania zrealizowane były w sieci 43 punktów pomiarowych, w tym jeden zlokalizowany był na terenie Krakowa, w północno-zachodniej jego

części. Funkcjonująca na terenie województwa małopolskiego sieć punktów pomiarowych nie jest wystarczająca do oceny stanu jakości wód na obszarze opracowania. Pomiar w punkcie pomiarowym monitoringu wód podziemnych w Krakowie dotyczył czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Wody te zostały zakwalifikowane do wód zadowalającej jakości (klasa III) [25].

3.4.4. Wartość krajobrazu

Pasma Sowińca należące do najbardziej na południe wysuniętej części Wyżyny Krakowskiej, stanowi bogato urzeźbione zrębowe wzgórze, urozmaicone wychodniami wapiennymi. W całości dominuje nad niższymi pagórami oraz nad klinowato rozpoczynającą się Kotliną Sandomierską. Teren opracowania znajdujący się w obrębie Pasma obejmuje zachodnie, południowo i północno-zachodnie stoki. Ze względu na znaczne wyniesienie ponad tereny sąsiadujące, stosunkowo duży udział terenu pokrytego roślinnością niską, obserwować tu można rozległe widoki o wysokich walorach krajobrazu naturalnego i kulturowego.

Z punktu widzenia dominacji cech naturalnych i kulturowych wyróżnić można trzy rodzaje krajobrazu [2]:

- Naturalny – charakteryzuje się przewagą elementów i układów przyrodniczych, funkcjonujący przy stosunkowo niskim stopniu ingerencji człowieka – Na omawianym obszarze ten rodzaj krajobrazu stanowią zespoły leśne o drzewostanie częściowo zgodnym z siedliskiem - tereny Lasu Wolskiego w rejonie Gumańczego Dołu, las na zboczach Fortu Skała oraz w okolicy Fortu Krepak.
- Naturalno-kulturowy – charakteryzuje się równorzędnym znaczeniem elementów przyrodniczych i kulturowych. Krajobraz ten funkcjonuje przy wspomaganie przez człowieka. Stanowią go tereny upraw polowych, łąk, ogrody działkowe (ok. 70 % terenu).
- Kulturowy – charakteryzuje się dominacją elementów i układów sztucznych. Stanowią go położone poza obszarem opracowania, jednak mające wpływ na jego krajobraz, tereny zabudowy miejskiej w rejonie ulic Księcia Józefa i ul. Zakamycze, a także, położone w granicach obszaru opracowania, zabudowania Obserwatorium Astronomicznego UJ, stacji doświadczalnej UR oraz teren cmentarza parafialnego.

W strukturze fizjonomii krajobrazu wyróżnić można następujące elementy:

- **Wnętrza krajobrazowe** - na omawianym terenie wyróżnić można sześć zasadniczych wnętrz krajobrazowych o wyraźnie ukształtowanej strukturze:
 - Wnętrze krajobrazowe obejmujące obszar pomiędzy ul. Księcia Józefa a zachodnią granicą Lasu Wolskiego, na wschód od al. Wędrowników. Są to tereny łąk świeżych i zarośli (nad serpentyną) sąsiadujące powyżej ze świeżo zaoranym polem (2009 r.), usytuowane na stromym stoku o południowej wystawie. Wnętrze stanowi przedpole widokowe dla dominanty Klasztoru O.O. Kamedułów na Srebrnej Górze. Szczególnie atrakcyjnie prezentuje się w aspekcie późno – wiosennym podczas masowego rozkwitu łąnow szafli łąkowej, będącej składnikiem występującej tu postaci ciepłolubnej łąki rajgrasowej. Obecność

zbiorowisk łąkowych, wtórnych muraw kserotermicznych w obecnym stanie decyduje o wysokiej wartości przyrodniczej terenu. W górnej partii wnętrza dominuje nieporośnięta powierzchnia gleby, która prawdopodobnie zostanie zagospodarowana rolniczo, co pozwoli zachować obecną strukturę wizualną wnętrza.

- Wnętrze krajobrazowe obejmujące obszar pomiędzy ul. Księcia Józefa a Lasem Wolskim, na zachód od al. Wędrawników. Obszar ten, pomijając niewielkie płyty roślinności na obrzeżach, został w ostatnim czasie zaorany (2009 r.). Otwarta nieporośnięta przestrzeń, podobnie jak po drugiej stronie al. Wędrawników, może zostać zagospodarowana rolniczo, co pozwoli zachować obecną strukturę wizualną wnętrza.
- Wnętrze krajobrazowe w środkowej części opracowania, obejmujące tereny od północy ograniczone ścianą lasu w rejonie Gumańczego Dołu, od południa zabudowaniami Bielán. Wnętrze przecięte jest ulicami: Orlą w kierunku płn.- pd. oraz Rzędzina i Marszałka Wolskiego w przebiegu wsch. – zach. Przeważają tu użytki zielone na siedliskach porolnych. Poprzez charakter zbiorowisk teren postrzegany jest jako rozległa łąka będąca przedpolem widokowym dla dominującej w krajobrazie Srebrnej Góry.
- Wnętrze krajobrazowe w północnej części opracowania – od strony wschodniej i południowej ograniczone ścianą Lasu Wolskiego i zadrzewieniami al. Astronomów od północy stanowi rozległe wnętrze z dominującymi uprawami rolnymi i zbiorowiskami ruderalnymi w różnych stadiach sukcesji. Teren przecina droga gruntowa stanowiąca ciąg widokowy wykorzystująca otwarcie wnętrza w kierunku północno-zachodnim. Stan obecny zbiorowisk roślinnych, a zwłaszcza występowanie dużej ilości samosiewów oraz drzew w młodym wieku pozwala sądzić, że w najbliższych latach nastąpi znaczne rozczłonkowanie tej jednostki krajobrazowej.
- Wnętrze krajobrazowe zawarte pomiędzy ulicą Orlą, aleją Astronomów i północną granicą Lasu Wolskiego – stanowi powierzchniowo mniejszą jednostkę, cenną ze względu na usytuowanie w sąsiedztwie głównego ciągu widokowego ulicy Orlej.
- Wnętrza krajobrazowe w północnej części terenu opracowania – od strony południowej ograniczone zadrzewieniami na wzniesieniu Fortu Skała, od północy otwarte w kierunku pól uprawnych, łąk Olszanicy i Chełmu.

• **Dominanty krajobrazowe:**

Na terenie opracowania:

- Fort Skała (wzniesienie), zabudowania na terenie UJ - kopuły budynków obserwatorium
- Kaplica na terenie cmentarza parafialnego (subdominanta)
- Fort Krepak (urwisko skalne – dominujące ponad ul. Mirowską)

Poza terenem opracowania – będące w najbliższym zasięgu oddziaływania:

- Klasztor Kamedułów na Bielanych – stanowi dominantę o największym znaczeniu dla terenu opracowania, zwłaszcza dla wnętrza krajobrazowych południowej części oraz dla percepcji krajobrazu rejonu Fortu Skała spoza terenu opracowania, jako element tożsamości miejsca
- Fort Olszanica.

• **Punkty widokowe:**

Obecnie na terenie opracowania nie ma urządzonych punktów widokowych. Wskazane poniżej związane są z lokalnymi warunkami terenowymi. Są to kulminacje terenowe o wyraźnych szerokich wglądach w krajobraz, charakterystyczne miejsca w przebiegu ciągów widokowych przejawiające się nagłą zmianą scenerii, otwarciem widokowym lub miejsca skrzyżowań ciągów widokowych.

- Fort Krępak – punkt widokowy na szczycie wzniesienia. Ekspozycja panoramy w kierunku południowo-zachodnim oraz widok w kierunku zabudowania klasztoru na Bielanych
- Fort Skała – punkt widokowy na szczycie fortu – obecnie jest to miejsce o ograniczonej dostępności. Lokalizacja na wzniesieniu górującym nad okolicznymi terenami pozwala zakwalifikować je, mimo to, jako ważny element w strukturze wizualnej
- Punkt w pobliżu skrzyżowania ul. Orlej i Astronomów z otwarciem widokowym w kierunku południowym, widok ujęty w kulisy zadrzewień w rejonie Gumańczego Dołu
- Punkt widokowy w pobliżu skrzyżowania Orlej i Zakamycze - otwarcie widokowe w kierunku rozległego, płaskiego obniżenia terenowego; w dalszych planach krajobraz Tenczyńskiego Parku Krajobrazowego
- Punkt widokowy związany z kulminacją terenową w północnej części obszaru opracowania. Obserwuje się tu rozległy widok w kierunku północno – zachodnim obejmujący zabudowania w rejonie ulicy Zakamycze i Chełmu, wzgórze fortu Olszanica, wzgórze Jury Krakowsko – Częstochowskiej z dalekim wglądem w północne tereny Krakowa i krajobraz Jury Krakowsko – Częstochowskiej
- Punkty widokowe w pobliżu przejścia ciągów pieszych i jezdnych ze strefy lasu w krajobraz otwarty (przy alei Wędrowników, ul. Orlej, ul. Rędzina).

• **Ciągi widokowe:**

Do najważniejszych ciągów widokowych należy zaliczyć trasy pokrywające się z przebiegiem ulic (możliwość obserwacji krajobrazu z pozycji pieszego jak również z środków komunikacji):

- Ul. Księcia Józefa – ciąg komunikacyjny z licznymi otwarciami widokowymi, charakteryzujący się zmiennością obserwowanych scenerii. Szczególnie atrakcyjny odcinek pod względem widokowym stanowi fragment ulicy od południowo – wsch. granicy terenu opracowania do granicy terenu zabudowań.

- Ul. Orla – na odcinku od górnej granicy zabudowań Bielania do południowej granicy Lasu Wolskiego, al. Marszałka Wolskiego – na całym odcinku, ul. Rędziny – do Granic Lasu Wolskiego – ciągi widokowe w środkowej części obszaru opracowania, przebiegają w terenie otwartym. Dominującymi widokami są tu rozległe panoramy w kierunku południowym obejmujące kolejno - zabudowania osiedla Bielania, dolinę Wisły z malowniczym przełomem w Tyńcu, następnie południowe rejon miasta i okolic, w pogodne dni pasma Beskidów, czasami Tatr.
- Ul. Orla – odcinek na wysokości terenów Obserwatorium Astronomicznego – obserwuje się tu widoki lokalne, dostępne jest również powiązanie widokowe z główną dominantą dla terenu - wieżami klasztoru na Srebrnej Górze.

• **Obiekty dysharmonijne:**

Większość obszaru prezentuje krajobraz harmonijny o zachowanych najwyższych walorach krajobrazowych. Do elementów obniżających wartość krajobrazu należą:

- budynki o architekturze dysharmonijnej (dom przy ul. Orlej w rejonie skrzyżowania z ul. Wolskiego, zabudowania Uniwersytetu Rolniczego),
- napowietrzne linie energetyczne,
- chaotyczna zabudowa ogródków działkowych,
- elementy zdewastowanych, opuszczonych ogródków działkowych,
- dzikie wysypiska śmieci wzdłuż drogi gruntowej w północnej części terenu opracowania.

Wobec obserwowanego procesu zarastania odłogowanych pól uprawnych i łąk istnieje zagrożenie stopniowego rozczłonkowania, charakterystycznych dla obszaru wielkopowierzchniowych wnętrz krajobrazowych (dotyczy szczególnie północnej części terenu opracowania).

3.5. Ochrona walorów i zasobów przyrodniczych

Obszar opracowania znajduje się w granicach Bielańsko – Tynieckiego Parku Krajobrazowego, który należy do Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych. Jak wcześniej zaznaczono, w chwili obecnej Bielańsko – Tyniecki Park Krajobrazowy nie posiada obowiązującego planu ochrony, szczególne cele oraz zasady zagospodarowania 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)*.

Niestety jak wynika z obserwacji, ochrona wartości przyrodniczych, pomimo wyraźnej artykulacji nie zawsze jest skuteczna. Zaznacza się to wyraźnie na obszarach gdzie brak jest regulacji przestrzennych, w tym wypadku planu zagospodarowania, a teren przedstawia dużą wartość dla potencjalnych inwestorów. Rozwój przestrzenny przebiegający na drodze indywidualnych decyzji administracyjnych, odbywa się w sposób zagrażający walorom środowiska przyrodniczego i krajobrazowego, co stoi w sprzeczności z zakładanymi celami ochronnymi ustanowionej formy przyrody. Tym samym, pomimo że całość obszaru opracowania położona jest na terenie parku krajobrazowego, nie stanowi to wystarczającego zabezpieczenia wartości przyrodniczych tu występujących. Obecnie najwyższy „wskaźnik ochrony” występuje na terenach, które znajdują się w użytkowaniu Fundacji Miejski Park i Ogród Zoologiczny. Obejmują one zarówno tereny zbiorowisk leśnych jak i innych, dla których sporządzono plan

urządzenia lasu i zgodnie z nim prowadzona jest racjonalna gospodarka leśna. Stopień ochrony zasobów przyrodniczych na pozostałych terenach jest zróżnicowany i w dużym stopniu zależny od użytkownika gruntów, odnosi się to zarówno do gospodarki przestrzennej jak i ochrony elementów przyrodniczych objętych ochroną gatunkową czy też siedliskową.

Odnośnie ochrony gatunkowej roślin i zwierząt a także siedlisk wymienionych w rozporządzeniu MŚ z dnia 14 sierpnia 2001 r. w sprawie określenia rodzajów siedlisk przyrodniczych podlegających ochronie. (Dz. U. z dnia 3 września 2001 r.) ich faktyczna ochrona nie jest wystarczająca. Zabezpieczeniem byłoby objęcie ochroną prawną w postaci rezerwatu przyrody lub użytku ekologicznego z zakazem zmiany użytkowania gruntów (ziemi). W świetle istniejących uwarunkowań takie rozwiązanie jest mało prawdopodobne, dlatego największą szansę na zwiększenie poziomu ochrony upatruje się w opracowaniu i wprowadzeniu w życie miejscowego planu, uwzględniającego istniejące wartości przyrodnicze.

3.6. Zgodność aktualnego użytkowania i zagospodarowania terenu z uwarunkowaniami przyrodniczymi

Obecny sposób zagospodarowania obszaru związany jest z zanikaniem dotychczasowego przeważającego sposobu użytkowania, jakim były uprawy rolnicze. W sąsiedztwie północnej granicy opracowania nastąpił wzrost zabudowy w nawiązaniu do terenów osiedla Zakamycze. Podobny charakter posiada zabudowa w sąsiedztwie południowej granicy, w okolicach osiedla Bielany i Fortu „Krępak”. Dalsza rozbudowa, która może być bardzo intensywna i może wkroczyć na obszar opracowania, jest niewskazana ze względu na wysokie walory przyrodnicze i krajobrazowe obszaru, które mogłyby zostać znacznie uszczuplone. Skomplikowane warunki geomorfologiczne, a także niewystarczające uzbrojenie terenu, również wskazuje na ograniczenie możliwości zabudowy w granicach obszaru objętego projektem planu.

Przy ul. Marszałka Wolskiego powstał w 1998 roku cmentarz [30], którego istnienie tutaj nie ogranicza pola widoku, pod warunkiem niedopuszczenia do powstania zieleni wysokiej. Ruch samochodowy związany z funkcjonowaniem cmentarza, a także jego natężenie, jest okresowy i nie powinien negatywnie oddziaływać na środowisko. Z uwagi na budowę geologiczną, nachylenie terenu oraz położenie względem osiedli mieszkaniowych obecna lokalizacja cmentarza budzi wątpliwości pod względem zgodności z uwarunkowaniami środowiska [17].

W części środkowej planu istnieje stosunkowo wąski pas lasu, który jest kontynuacją dużego obszaru graniczącego od wschodu z terenem opracowania. Znajduje się on na terenach o wysokim poziomie wód gruntowych. Kolejnym zbiorowiskiem leśnym jest Uroczysko Celiny znajdujące się w południowo-zachodniej części opracowania. Obie te części powinny zostać połączone korytarzem ekologicznym. Na terenie, przez który mogłoby nastąpić połączenie, obecnie funkcjonują ogródki działkowe, w celu lepszego funkcjonowania korytarza należałoby zwiększyć udział drzew i krzewów na tym terenie, a także zlikwidować bariery w postaci ogrodzeń.

Przy ul. Rędzina funkcjonuje gospodarstwo hodowlane Uniwersytetu Rolniczego, którego działalność harmonizuje z wartością otoczenia. Podobne oddziaływanie charakteryzuje obserwatorium astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego, znajdujące się w Forcie Skała. Zostało tu ono przeniesione w latach 60. XX wieku.

3.7. Ocena występowania rzeczywistych sytuacji konfliktowych w środowisku przyrodniczym

Istotnym źródłem konfliktów w środowisku badanego obszaru jest cmentarz położony przy ul. Wolskiego. Lokalizacja cmentarza na tym obszarze jest niezgodna z uwarunkowaniami środowiskowymi. Budowa geologiczna oraz ukształtowanie terenu sprzyjają przedostawaniu zanieczyszczeń do wód podziemnych oraz ich migracji na dalsze odległości. Dodatkowo cmentarz położony jest powyżej zwartej zabudowy osiedla Bielany, co może rzutować na jakość wody gruntowej na terenach mieszkaniowych [17]. Zagospodarowanie cmentarne stoi również w sprzeczności z turystycznym, rekreacyjnym i edukacyjnym wykorzystaniem terenu. W odległości od cmentarza mniejszej niż 150 m znajdują się dwa budynki mieszkalne nie podłączone do sieci wodociągowej, co również stanowi sytuację konfliktową w środowisku. Wraz ze wzrostem ilości pochówków niekorzystne oddziaływanie cmentarza może się nasilać, zwłaszcza w zakresie zanieczyszczenia wód podziemnych oraz generowanego ruchu samochodowego.

Sytuacje konfliktowe powodują również, liczne na terenie opracowania, ogrodzenia. Zaburzają one harmonię krajobrazu oraz mogą negatywnie oddziaływać na biosferę. W szczególności niekorzystnie mogą wpływać ogrodzenia zlokalizowane wzdłuż granicy lasów jak to ma miejsce przy północnej granicy cmentarza i sąsiednich działek, a także przy zagajniku w północno-wschodniej części terenu. Taki przebieg płotów ogranicza i utrudnia możliwość przemieszczania się zwierząt oraz wyklucza istnienie strefy ekotonowej pomiędzy lasem a terenami otwartymi, bardzo ważnej dla zachowania bioróżnorodności. Problemem w środowisku mogą być również ogrodzenia pozostałe po ogródkach działkowych. Na krajobraz szczególnie negatywnie oddziałują ogrodzenia pustych działek na terenach otwartych (północno-wschodnia część terenu), masywne, pełne ogrodzenia pojedynczych domostw (ul. Orla, ul. Wolskiego) oraz, częściowo betonowe, ogrodzenie cmentarza.

Obszar opracowania znajduje się pod wpływem oddziaływania hałasu komunikacyjnego, największe zakłócenia wywołuje on w południowej części opracowania i dotyczy głównie świata zwierząt oraz pełnienia funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej (roz. 3.4.2).

3.8. Waloryzacja przyrodnicza obszaru

Wartość przyrodnicza obszaru opracowania kształtuje się na wysokim poziomie w stosunku do terenów sąsiednich. Dominujące znaczenie dla środowiska ma tu bliskie sąsiedztwo dużego kompleksu leśnego charakteryzującego się stabilnością siedlisk, urozmaiconą strukturą pionową i poziomą fitocenozy leśnej oraz znacznym udziałem gatunków liściastych. Ma to istotne znaczenie w kontekście systemu przyrodniczego Krakowa, który charakteryzującego się niskim udziałem lasów [1]. Na terenach dotychczas użytkowanych rolniczo, a gdzie obecnie obserwuje się zanikanie upraw polowych oraz zaniechanie koszenia łąk, w wyniku postępującej sukcesji zaczyna się również kształtować strefa ekotonowa o charakterze naturalnym. W efekcie styku różnych ekosystemów wykształca się biocenoza o większej różnorodności biologicznej oraz korzystna przyrodniczo struktura krajobrazu oparta na bogactwie i urozmaiceniu mozaiki siedlisk.

Istotnym walorem przyrodniczym jest również zróżnicowane ukształtowanie terenu, które jest atrakcyjne dla rozwoju funkcji rekreacyjnej.

Do obszarów o najwyższych walorach przyrodniczych należą tereny zadrzewień i lasów z udziałem starego drzewostanu, zgodnego z siedliskiem (chronione są: grąd subkontynentalny (*Tilio-Carpinetum*) oraz łęg jesionowo-olszowy (*Circaeo-Alnetum*)). Są to obszary cenne zarówno z uwagi na bogactwo świata roślinnego, jak również występowanie cennych gatunków ptaków.

W tej grupie najbardziej wartościowym przyrodniczo jest zadrzewiony teren wokół Fortu Skała. Obecnie w całości teren ten jest ogrodzony. Ograniczenie swobodnej penetracji przez ludzi, jak również oddalenie od zwartych osiedli ludzkich i ruchliwych tras komunikacyjnych wpływa stymulująco na rozwój funkcji przyrodniczych terenu. Bardzo cenne przyrodniczo są również tereny lasu w rejonie Gumańczego Dołu oraz zaniedbany fragment założenia parkowego poniżej ul. Kruczej.

Mniejsza wartość przyrodniczą prezentują tereny leśne Uroczyńska Celiny.

Do terenów nieleśnych o najwyższych wartościach przyrodniczych należą tereny łąk i zarośli na północ od ul. Księcia Józefa (powyżej serpentyny) oraz Fort Krępak-Bielany z najbliższym otoczeniem. Tereny te charakteryzują się urozmaiceniem zbiorowisk roślinnych z udziałem gatunków ciepłolubnych, występowaniem chronionych muraw kserotermicznych oraz obecnością rzadkich sucholubnych gatunków motyli.

Ze względu na dużą mozaikowość siedlisk, znaczną wartość przyrodniczą przedstawiają tereny zbiorowisk ruderalnych, zakrzewień, sadów, opuszczonych ogródków działkowych i zagajników. Znajdują się one na północ od lasu Gumańczy Dół oraz na południowych stokach w rejonie al. Wędrowników.

Większość terenu objętego planem została zakwalifikowana według „Mapy roślinności rzeczywistej Miasta Krakowa” [7] do obszarów cennych pod względem przyrodniczym. W granicach obszaru opracowania zostały wskazane obszary o najwyższych walorach przyrodniczych. Należą do nich obszary leśne wokół Fortu Skała, Fortu Krępak-Bielany, tereny leśne w rejonie Gumańczego Dołu oraz fragment Uroczyńska Celiny. Tereny leśne Uroczyńska Celiny wraz z terenami w otoczeniu Fortu Krępak-Bielany, Fortu Skała oraz terenami na południe od terenów leśnych w środkowej części opracowania zostały zakwalifikowane do obszarów o wysokich walorach przyrodniczych. Ponadto w granicach obszaru objętego opracowaniem wyróżniono obszary o przeciętnych walorach przyrodniczych oraz obszary silnie przekształcone (w okolicy budynku mieszkalnego w południowo-wschodniej części opracowania) (rys.3).

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

Znaczna część terenów w przeszłości użytkowana była rolniczo. Jednak obecnie tylko na małym obszarze występują uprawy. Na terenach przyleśnych, na których zaprzestano

użytkowania, następuje naturalna sukcesja zadrzewień i zakrzewień. Z punktu widzenia przyrodniczego charakter tych przekształceń jest bardzo pozytywny. Sukcesja tworzy na granicy lasu i terenów otwartych strefę ekotonową. Strefy te mają bardzo istotne znaczenie dla bioróżnorodności ponieważ cechują się zróżnicowaną florą oraz stanowią miejsce bytowania i schronienia dla wielu gatunków zwierząt. Ekotony odgrywają również bardzo ważną rolę w kształtowaniu krajobrazu. Negatywnym następstwem procesu sukcesji jest zanikanie terenów zbiorowisk łąkowych i terenów otwartych będących siedliskiem licznych gatunków ptaków i owadów [28]. Negatywnym aspektem porzucenia użytkowania terenów rolniczych jest zarastanie pól ubogimi gatunkowo zbiorowiskami nawłoci kanadyjskiej (*Solidago canadensis*), w którym słabo osiedlają się drzewa i krzewy [27]. W przypadku kontynuacji obecnego stanu zagospodarowania prognozuje się dalszą ekspansję nawłoci na nieużytkowanych polach, kosztem innych gatunków.

4.1.2. Zmiany antropogeniczne

Z uwagi na przyrodniczą i krajobrazową atrakcyjność obszar opracowania znajduje się pod silną presją inwestycyjną. Nowa zabudowa mieszkaniowa powstaje w bezpośrednim sąsiedztwie badanego terenu (Zakamycze i Bielany). Zmiany powodowane przez powstawanie nowej zabudowy są w większości trwałe i oddziałują na wiele elementów środowiska, zarówno bezpośrednio jak i pośrednio. Najsilniejsze zmiany są związane z redukcją powierzchni biologicznie czynnej (likwidacja siedlisk, przekształcenia gleb) oraz przekształceniami warunków siedliskowych w otoczeniu budynków, co może prowadzić do powstawania zespołów roślinności ruderalnej. W sąsiedztwie zabudowy wzrastają również oddziaływania związane z większą penetracją środowiska przez ludzi i zwierzęta domowe, zaśmieceniem terenu oraz większym natężeniem ruchu samochodowego. W sytuacji braku kanalizacji może dochodzić do zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego ściekami komunalnymi. Zabudowa szczególnie niekorzystnie oddziałuje na krajobraz, zwłaszcza w przypadku niedostosowania gabarytów oraz wyglądu budynków do otaczającej przestrzeni. W granicach opracowania powstało w ostatnich latach kilka nowych domów. Wśród nich negatywnie wyróżnia się budynek przy ul. Orlej (na południe od skrzyżowania z ul. M. Wolskiego), zlokalizowany wysoko na stoku, na terenach otwartych, częściowo otoczony ogrodzeniem pełnym. Budynek ten zakłóca panoramę z i na południowy stok obszaru opracowania, w tym rozległe widoki na południe (Pogórze Karpackie i Beskidy) z rejonu ul. Orlej i Rędzina, licznie uczęszczanej przez mieszkańców Krakowa. Wobec wspomnianej presji inwestycyjnej istnieje na obszarze opracowania ryzyko powstania kolejnych dysharmonijnych zabudowań, negatywnie oddziałujących na krajobraz i środowisko.

W przyszłości mogą nasilić się zmiany w środowisku związane z dalszym rozwojem funkcjonowaniem cmentarza. Na skutek rosnącej liczby pochówków może zwiększyć się stopień zanieczyszczenia wód podziemnych i gruntów oraz oddziaływanie generowanego przez cmentarz ruchu samochodowego, cechującego się jednak nierównomiernym rozłożeniem w czasie. Postępować będzie również ograniczanie powierzchni biologicznie czynnej.

Na terenie opracowania możliwe są także przemiany związane z zaorywaniem terenów łąk i odłogów, co stanowi przeciwieństwo dominującego w tym rejonie trendu zarastania terenów porolnych. Zaorywanie gruntów porośniętych darnią może mieć negatywne skutki związane przede wszystkim z likwidacją zbiorowisk łąkowych oraz zwiększoną podatnością gleby na erozję wodną i eoliczną, czemu sprzyjają również duże nachylenia terenów na badanym

obszarze. Przykładem zaorania łąk i terenów odłogowanych są grunty po obu stronach Alei Wędowników [37, 38, 39]. Fragment tych łąk, powyżej serpentyny, został w opracowaniu z 2004 roku [28] zaliczony do obszarów o największych walorach przyrodniczych, ze względu na występowanie gatunków sucholubnych (motyle). Obecnie trudno przewidzieć intensywność tego typu zmian w przyszłości. Zaorywanie gruntów na skalę istotną dla całego terenu opracowania wydaje się jednak mało prawdopodobne, ze względu na charakterystykę użytkowania i własności gruntów (rozdrobienie gruntów w części północnej, duże tereny nieużytkowanych ogródków działkowych, lasy, duży obszar przeznaczony pod cmentarz). Niemniej jednak są możliwe pojedyncze przypadki przemian związanych z ponownym zaoraniem zadarnionych terenów.

Zarzucenie gospodarowania w ogródkach działkowych, zwłaszcza w północnej części terenu, umożliwiło niekontrolowane zarastanie tych terenów. Po ogródkach pozostały jednak resztki altan i ogrodzeń w istotny sposób zaśmiecające środowisko. Bez interwencji ze strony człowieka (uporządkowania) część odpadów jeszcze długo może negatywnie oddziaływać na komponenty środowiska. Możliwość powstawania nowych terenów zdegradowanych ogródków jest ograniczona ze względu na niewielką ilość pozostałych terenów działkowych oraz ich lepszą dostępność przestrzenną.

Niekorzystne zmiany może powodować wypalanie traw na łąkach i nieużytkach. Proceder ten może prowadzić do zubożenia siedlisk w mało odporne gatunki roślin i zwierząt. Dodatkowo wypalanie traw jest źródłem emisji do atmosfery szkodliwych substancji, a także może stanowić zagrożenie pożarowe dla lasów. Zjawisko to z czasem może ulec zanikowi w wyniku edukacji ekologicznej społeczeństwa, jest to jednak kwestia kilkunastu/ kilkudziesięciu lat.

Zmiany w środowisku związane są również z wykorzystaniem rekreacyjnym i turystycznym terenu. Konsekwencją zwiększenia liczby odwiedzających może być m.in. większe zaśmiecenie terenu, niekontrolowane powstawanie nowych ścieżek oraz płoszenie zwierząt związane ze zwiększoną penetracją terenu przez ludzi i psy.

4.2. Potencjalne sytuacje konfliktowe w środowisku

Do najbardziej konfliktowych sytuacji na obszarze opracowania może w przyszłości prowadzić powstawanie nowej zabudowy, będącej źródłem licznych negatywnych oddziaływań na środowisko (roz. 4.1.2). Może mieć również miejsce nasilenie już istniejących konfliktów, (omówione w rozdziale 3.7). Do najbardziej znaczących należą działanie cmentarza oraz grodzienie działek, zarówno zabudowanych jak i niezabudowanych, co może prowadzić do dalszego redukowania lub nawet uniemożliwienia funkcjonowania połączeń ekologicznych. Możliwość nasilenia konfliktów w środowisku może zostać ograniczona odpowiednimi ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i ich wejściem w życie.

5. Wskazania

5.1. Wskazanie możliwości likwidacji i minimalizacji zagrożeń środowiska przyrodniczego

Na obszarze opracowania do najistotniejszych zagrożeń dla środowiska należy oddziaływanie zabudowy (roz. 4.1.2). Najlepszym sposobem ograniczania dalszej degradacji walorów przyrodniczych i krajobrazowych z tym związanych jest całkowite wstrzymanie możliwości powstawania nowych zabudowań. Pozwoli to uchronić cenne krajobrazowo tereny oraz siedliska przyrodnicze przed nieodwracalnymi przekształceniami. Niezależnie od powstawania zabudowy, zagrożeniem dla środowiska są wszelkie nasypy (zwłaszcza gruz i inne odpady budowlane) oraz zmiany ukształtowania powierzchni, możliwości takich działań również należy ograniczyć do minimum. Do bardzo ważnych możliwości minimalizacji zagrożeń dla środowiska należy zakaz grodzenia działek, co pozwoli zachować istniejące powiązania przyrodnicze, jak również chronić walory krajobrazowe, na które szczególnie negatywny wpływ mają ogrodzenia pełne.

W celu utrzymania obecnych warunków siedliskowych i terenów otwartych niezbędne jest podjęcie działań związanych z zahamowaniem zarastania łąk przez krzewy i drzewa. Koszenie powinno odbywać się po sezonie lęgowym ptaków, jego częstotliwość powinna być skonsultowana z przyrodnikami (ornitologiem, entomologiem, fitosocjologiem). Korzystne jest również prowadzenie ekstensywnego wypasu [28].

W zakresie możliwości likwidacji szkód znajdują się działania związane z oczyszczaniem terenu z dzikich wysypisk śmieci, pochodzących najczęściej z okolicznych zabudowań, oraz zaśmiecenia rozproszonego, powodowanego głównie przez ludzi wykorzystujących teren w celach rekreacyjnych. Zarówno dalsze wyrzucanie śmieci na dzikie wysypiska, jak i zostawianie pojedynczych śmieci przez turystów jest prawdopodobne, tak więc akcja sprzątnięcia musiałaby być powtarzana, zwłaszcza w sezonie letnim.

Na obszarze opracowania nie powinno się tworzyć nowych ścieżek i traktów w celu ograniczenia możliwości zwiększania zasięgu ingerencji ludzi w środowisko przyrodnicze.

5.2. Wskazanie obszarów koniecznych do ochrony prawnej

Cały obszar opracowania podlega ochronie w ramach Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego, wchodzącego w skład Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych. W chwili obecnej Bielańsko – Tyniecki Park Krajobrazowy nie posiada obowiązującego planu ochrony, szczególne cele oraz zasady zagospodarowania, przytoczone w rozdziale 2.5, 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). Odnośnie ochrony gatunkowej rozważyć należałoby poddać możliwość objęcia ochroną stanowisk nietoperzy na terenie fortu Krępak. Decyzja o utworzeniu strefy ochronnej powinna być poprzedzona weryfikacją stanowiska oraz badaniami w celu stwierdzenia liczebności populacji oraz czasu bytowania nietoperzy.

Pomimo ochrony w ramach B-TPK, proponuje się rozważyć możliwość objęcia ochroną rezerwatową lasu wokół Fortu Skała, ze względu na stary drzewostan, liczną awifaunę tam występującą oraz stanowiska roślin chronionych (bluszcz zwyczajny *Hedera helix*, kopytnik pospolity *Asarum europaeum*, śnieżyczka przebiśnieg *Galanthus nivalis*). Wartościom przyrodniczym na tym obszarze może zagrażać niekontrolowane wycinanie drzew oraz nadmierna penetracja przez człowieka, zwłaszcza w sezonie lęgowym. Wskazany byłby rezerwat leśny lub krajobrazowy [7, 27, 28].

5.3. Wskazanie obszarów predysponowanych do pełnienia funkcji przyrodniczych i rekreacyjnych

Obszar opracowania charakteryzuje się unikalnymi w skali miasta walorami krajobrazowymi, jak również wysoką wartością elementów przyrodniczych środowiska. Wraz ze Wzgórzem Świętej Bronisławy i Lasem Wolskim tworzy tzw. zachodni „Zielony Klin” cechujący się niskim udziałem terenów zabudowanych, z dużą ilością różnorodnej zieleni, w tym: lasów, łąk, spontanicznych zarośli jak również wykorzystywanych gospodarczo pól, sadów i ogrodów działkowych. Z uwagi na istniejące wartości, całość obszaru opracowania, za wyjątkiem terenów już zainwestowanych, wskazuje się do pełnienia funkcji przyrodniczej z dopuszczeniem wykorzystania w celach rekreacyjnych i dydaktycznych, nie wyklucza się jednocześnie wykorzystania gospodarczego terenów. Poszczególne fragmenty obszaru opracowania mogą, w różnym stopniu nasilenia w zależności od wartości terenu oraz aktualnego użytkowania, pełnić funkcje siedliskową, korytarzy ekologicznych, ekotonową (ochronną), jak również rekreacyjną i użytkową w stopniu umożliwiającym zachowanie istniejących walorów środowiska przyrodniczego oraz krajobrazu.

Przeprowadzona w ramach niniejszego opracowania analiza stanu środowiska obszaru na tle dotychczasowych przekształceń oraz dynamiki rozwoju miasta pozwoliła na syntetyczne ujęcie wskazań do zagospodarowania terenu. Poszczególne tereny obszaru opracowania podzielono na strefy w oparciu o waloryzację przyrodniczą oraz krajobrazową oraz istniejące zainwestowanie terenów.

1.STREFA PRZYRODNICZA

Tereny o najwyższych walorach środowiska przyrodniczego predysponowane do pełnienia funkcji przyrodniczych z możliwością dopuszczenia funkcji rekreacyjnych o niskim stopniu oddziaływania na środowisko

Obejmuje tereny pod względem przyrodniczym najcenniejsze w skali obszaru jak również miasta. Są to:

- las w otoczeniu Fortu Skała
- las wzdłuż Gumańczego Dołu
- las w wąwozie między Lasem Wolskim, a ul. Zaszkolną
- las w widłach ul. Księcia Józefa i Mirowskiej
- zbiorowiska łąkowe powyżej serpentyny ul. Księcia Józefa oraz w rejonie Fortu Krępak.
- wtórne murawy kserotermiczne w rejonie fortu Krępak oraz ul. Zaszkolnej.

Tereny te charakteryzują się wysoką wartością środowiska wynikającą z istnienia cennych zbiorowisk roślinnych chronionych na mocy Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 sierpnia 2001 r. w sprawie określenia rodzajów siedlisk przyrodniczych podlegających ochronie. Zbiorowiska te zostały skartowane i wyznaczone w ramach prac nad mapą roślinności rzeczywistej Krakowa, w przypadku lasów są to zbiorowiska naturalne o zachowanej piętrowej strukturze, z udziałem roślin chronionych (zachodnie zbocze Fortu Skała), murawy oraz łąki stanowią natomiast niewielkie płaty, których istnienie jest możliwe dzięki systematycznemu koszeniu. Obszary te powinny pełnić przede wszystkim funkcję przyrodniczą, w szczególności jako siedlisko wartościowych zbiorowisk roślinnych, a także korytarzy ekologicznych (szczególnie las w rejonie Gumańczego Dołu).

Funkcja rekreacyjna terenów o najwyższej wartości przyrodniczej powinno realizować się w oparciu o takie formy rekreacji, które wywierają minimalny wpływ na środowisko przyrodnicze, natomiast funkcja dydaktyczna może być realizowana poprzez wytyczenie tras ścieżek dydaktycznych z wykorzystaniem walorów szaty roślinnej, rzeźby i budowy geologicznej, wartości krajobrazowe i kulturowe.

2.STREFA PRZYRODNICZO - KRAJOBRAZOWA

Tereny cenne pod względem przyrodniczym i krajobrazowym wskazane do pełnienia funkcji przyrodniczych i rekreacyjnych

Obejmują tereny o wysokiej wartości przyrodniczej wynikającej z istnienia cennych zbiorowisk leśnych oraz innych pełniących ważną funkcję siedliskową i krajobrazową. Są to:

- Uroczysko Celiny
- Tereny spontanicznych zarośli, zadrzewień, zarastających ogródków działkowych, młodych odłogów i drobnych upraw pomiędzy Gumańczym Dołem a wzniesieniem Fortu Skała i al. Astronomów.

Tereny te cechują się wartościami środowiska istotnymi dla zachowania bioróżnorodności flory i fauny oraz struktury i walorów krajobrazu obszaru opracowania. Funkcję przyrodnicze tych obszarów to przede wszystkim siedlisko dla różnorodnych gatunków roślin i zwierząt. Szczególnie ważne pod tym kątem są tereny spontanicznych zarośli położone w rejonie pomiędzy Gumańczym Dołem a Wzniesieniem Fortu Skała i al. Astronomów, gdzie występują liczne gatunki motyli i ptaków. Rekreacyjne wykorzystanie terenów powinno realizować się w oparciu o istniejącą sieć dróg i ścieżek. W granicach strefy należy zdecydowanie wykluczyć trwałe przekształcenie terenu poprzez zabudowę kubaturową.

3.STREFA KRAJOBRAZOWA

Tereny otwarte o wysokich walorach widokowych wskazane do pełnienia funkcji rekreacyjnej z zachowaniem istniejących funkcji użytkowych.

Obejmują tereny rozległych wnętrz krajobrazowych w środkowej i północnej części obszaru będące przedpolem widokowym dla ważnych dominant charakterystycznych w krajobrazie lokalnym jak i w panoramach miasta. Są to:

- tereny upraw rolniczych, młodych odłogów i zarośli w północnej części opracowania
- rozległe tereny pastwisk, łąk i odłogów w rejonie stacji Uniwersytetu Rolniczego i ul. Wolskiego
- tereny przygotowane pod uprawę winorośli po obu stronach al. Wędrowników (Łąki Kamedulskie)

Obszary zaliczone do tej strefy cechują się unikalnymi walorami krajobrazowymi związanymi z najbliższym otoczeniem – w szczególności Klasztorem Kamedułów, jak również z rozległymi panoramami w kierunku południowym i południowo-wschodnim, a także w północnym. Obejmują tereny w przeważającej części porośnięte roślinnością niska i krzewiastą oraz zielenią urządzoną – stanowiąc płaszczyznę poziomą istniejących wewnątrz krajobrazowych. Pod względem przyrodniczym nie wykazują szczególnych wartości, jednakże zbiorowiska roślinne tu występujące tworzą mozaikę o strukturze, której zachowanie pozwoli na utrzymanie istniejących powiązań wizualnych oraz jednostek krajobrazowych ważnych dla istniejących relacji przestrzennych.

Obszary położone na południe od Gumańczego Dołu pozostają w większości w użytkowaniu co obecnie chroni je przed utratą walorów widokowych. W północnej części obszaru duża część użytków rolnych zarasta, co w dłuższej perspektywie może skutkować pogorszeniem jakości ciągów i punktów widokowych, zapobiec temu może ochrona czynna polegająca na pielęgnacji (uprawa, koszenie) istniejących zbiorowisk lub pozostawieniu w dotychczasowym użytkowaniu w celu zahamowania procesów naturalnej sukcesji. Wyjątek stanowią fragmenty bezpośrednio graniczące z lasem gdzie wskazuje się możliwość utrzymania naturalnej sukcesji lub dolesiania w celu polepszenia struktury przestrzennej lasu. Zwiększenie powierzchni lasu poprzez dolesienie czy też stworzenie strefy ekotonowej powinno sprzyjać ograniczeniu presji, jaka jest wywierana na małe ekosystemy oraz stwarzać dogodne warunki migracji gatunków w ramach lokalnych powiązań ekologicznych. Wskazaniem do poszerzenia lasu w rejonie Zespołu Wodociągów Miejskich jest potrzeba zwiększenia retencji powierzchniowej w powiązaniu z właściwościami glebochronnymi lasu. Zwiększenie powierzchni lasu w zachodniej części terenu opracowania podyktowane jest stworzeniem pasa migracyjnego dla zwierząt między Uroczyskiem Celiny a Gumańczym Dołem. Preferowanym sposobem zalesienia strefy otulinowej jest proces spontanicznego zarastania w drodze naturalnej sukcesji, aczkolwiek nie wyklucza się działań celowych w ramach gospodarki leśnej.

Ze względu na wysokie walory krajobrazu, możliwość obserwowania rozległych panoram oraz lokalnych widoków, tereny STREFY KRAJOBRAZOWEJ, przy zachowaniu istniejącej funkcji gospodarczej, predysponowane są do pełnienia funkcji rekreacyjnej. W granicach strefy nie wskazuje się możliwości lokalizowania nowej zabudowy kubaturowej.

4.STREFA BUFOROWA

Obejmuje tereny o niższej wartości przyrodniczej i krajobrazowej, w różnym stopniu zainwestowane sąsiadujące ze źródłami oddziaływań antropogenicznych, szczególnie drogami i zabudową. Są to:

- Tereny ogrodów przydomowych na tyłach zabudowy przy ul. Zakamycze,
- Kompleks ogródków działkowych na północ od Uroczyska Celiny,
- Sady, ogródki działkowe i przydomowe na tyłach zabudowy osiedla Bielany,
- Ogródki działkowe i zabudowania wraz z otoczeniem w rejonie ul. Mirowskiej,

Obszary te stanowią strefę przejściową pomiędzy terenami otwartymi o wysokich walorach środowiska wizualnego a zabudową. Są to tereny z dużą ilością zieleni w postaci sadów, ogrodów działkowych i ogrodów przydomowych, jednocześnie ich funkcje przyrodnicze a także możliwość szerszego wykorzystania rekreacyjnego są ograniczone.

Z uwagi na uwarunkowania wynikające z ukształtowania i budowy geologicznej terenu, zabudowa na tych terenach nie jest wskazana. Ograniczenie rozwoju zabudowy wskazane jest również ze względu na przewidywany wzrost presji antropogenicznej na tereny sąsiednie o wysokich walorach środowiska wizualnego oraz podwyższonej wartości przyrodniczej. Nie wyklucza się wykorzystania gospodarczego i rekreacyjnego terenu jak również realizacji funkcji mieszkaniowych na terenach obecnie już tę funkcję pełniących.

6. Uwarunkowania ekofizjograficzne – wnioski

1. Teren objęty granicami opracowania cechuje się wysokimi walorami środowiska przyrodniczego, wizualnego i kulturowego. Położenie w obrębie większego obszaru terenów rekreacji powiązanych z sobą wzajemnie siecią dróg i szlaków turystycznych, niewielka odległość od centrum miasta, korzystne warunki mikroklimatu wskazują na możliwość, a także potrzebę rozwoju funkcji rekreacyjnych na obszarze opracowania.
2. Do najcenniejszych elementów przyrodniczych należy zaliczyć zbiorowiska lasów liściastych oraz wtórne murawy kserotermiczne, a także obszary stanowiące siedliska cennych gatunków zwierząt. Wartościowy jest również mozaikowy układ zróżnicowanych siedlisk, który sprzyja wysokiej bioróżnorodności.
3. Położenie terenu w obrębie oddziaływania charakterystycznej dla sylwety miasta dominanty klasztoru O.O. Kamedułów na Srebrnej Górze warunkuje konieczność zachowania istniejących wewnątrz krajobrazowych, przedpól oraz powiązań widokowych.
4. Odchodzenie od użytkowania rolniczego powoduje stopniowe zmiany w obrębie struktury przestrzennej powstałej wskutek prowadzonej przez wieloletnia ekstensywnej gospodarki. W celu zachowania istniejących relacji przestrzennych i wartości środowiska należy jak najszybciej podjąć działania zmierzające do ochrony czynnej istniejących cennych zbiorowisk roślinnych (w zakresie składu gatunków) i pozostałych (w zakresie struktury wizualnej).
5. Potrzeba ochrony środowiska obszaru wskazuje na konieczność zminimalizowania zmian w zakresie zainwestowania terenu. Istotnym elementem środowiska przemawiającym za wykluczeniem możliwości zabudowy są warunki geologiczne, powiązane z ukształtowaniem powierzchni terenu. Również występowanie wrażliwych na presję antropogeniczną gatunków zwierząt związanych z terenami otwartymi wymaga maksymalnego ograniczenia możliwości dalszego zainwestowania terenu w granicach obszaru.
6. Obserwowana silna presja inwestycyjna na obszary terenu opracowania stanowi obecnie największe zagrożenie dla zachowania walorów środowiska przyrodniczego, a także wizualnego. Objęcie obszaru ochroną w ramach Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego, nie stanowi wystarczającego zabezpieczenia istniejących wartości przyrodniczo-kulturowych. W tym świetle najskuteczniejszą formą ochrony będzie określenie zasad zagospodarowania w ramach miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, powstrzymujących napór inwestycyjny i uszczuplanie wartościowych terenów otwartych.