

URZĄD MIASTA KRAKOWA  
Biuro Planowania Przestrzennego  
Oddział Planowania Przestrzennego  
Pracownia Urbanistyczna

MIEJSCOWY PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO  
OBSZARU „WOLA JUSTOWSKA – SARNIE UROCZYSKO”

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE



KRAKÓW, czerwiec 2010

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

Dyrektor Biura	Magdalena Jaśkiewicz
Kierownik Oddziału Planowania Przestrzennego	Elżbieta Szczepińska
Kierownik Pracowni Urbanistycznej	Oliwia Wiśłocka-Miarecka

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 wejściowe .....	6
1.4.	Zakres i metodyka pracy .....	8
2.	Diagnoza – charakterystyka stanu i funkcjonowania środowiska.....	9
2.1.	Położenie obszaru.....	9
2.2.	Elementy struktury przyrodniczej .....	9
2.2.1.	Morfologia i rzeźba terenu .....	9
2.2.2.	Budowa geologiczna .....	10
2.2.3.	Stosunki wodne .....	11
2.2.4.	Gleby .....	13
2.2.5.	Klimat lokalny.....	14
2.2.6.	Szata roślinna .....	16
2.2.7.	Świat zwierząt .....	17
2.3.	Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem.....	17
2.4.	Główne procesy zachodzące w środowisku oraz naturalne zagrożenia środowiskowe.....	18
2.5.	Prawne formy ochrony środowiska przyrodniczego .....	21
2.6.	Ewolucja środowiska i skutki zmian w środowisku przyrodniczym .....	22
2.7.	Stan zagospodarowania i użytkowania środowiska przyrodniczego .....	23
2.8.	Źródła antropogenicznych oddziaływań na środowisko .....	24
3.	Ocena.....	25
3.1.	Odporność środowiska na antropopresję, zdolność do regeneracji.....	25
3.2.	Ocena zasięgu i rangi barier fizjograficznych i prawnych dla obecnego i przyszłego zagospodarowania .....	27
3.3.	Przydatność środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych.....	28
3.4.	Jakość środowiska .....	29
3.4.1.	Stan jakości powietrza.....	29
3.4.2.	Klimat akustyczny.....	33
3.4.3.	Stan jakości wód.....	34
3.4.4.	Wartość krajobrazu .....	35
3.5.	Ochrona walorów i zasobów przyrodniczych .....	36
3.6.	Zgodność aktualnego użytkowania i zagospodarowania terenu z uwarunkowaniami przyrodniczymi.....	36
3.7.	Ocena występowania rzeczywistych sytuacji konfliktowych w środowisku przyrodniczym.....	37
3.8.	Waloryzacja przyrodnicza obszaru .....	38
4.	Prognoza.....	38
4.1.	Kierunków i natężenia zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym pod wpływem aktualnie istniejącego użytkowania i zagospodarowania terenu .....	38

---

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Wola Justowska – Sarnie Uroczysko”

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE

---

4.1.1.	Zmiany naturalne.....	38
4.1.2.	Zmiany antropogeniczne .....	39
4.2.	Potencjalne sytuacje konfliktowe w środowisku .....	39
5.	Wskazania .....	40
5.1.	Wskazanie możliwości likwidacji i minimalizacji zagrożeń środowiska przyrodniczego 40	
5.2.	Wskazanie obszarów koniecznych do ochrony prawnej.....	40
5.3.	Wskazanie terenów przydatnych do pełnienia różnych funkcji społeczno- gospodarczych, z podaniem stopnia natężenia ich realizacji .....	40
6.	Uwarunkowania ekofizjograficzne – wnioski.....	41

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Plansza podstawowa – ‘Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Wola Justowska – Sarnie Uroczysko” opracowanie ekofizjograficzne podstawowe – synteza uwarunkowań’, skala 1:2 000

Rysunki zawarte w opracowaniu tekstowym:

Rys.1. Położenie obszaru na tle terenów sąsiednich

Rys.2. Mapa hipsometryczna obszaru wraz z terenami sąsiednimi

Rys.3. Mapa spadków terenu

Rys.4. Zagrożenie emanacją radonu

## 1. Wprowadzenie

### 1.1. Podstawa opracowania

- Sporządzenie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Wola Justowska – Sarnie Uroczysko” podjęte na podstawie Uchwały Rady Miasta Krakowa nr LXXXIII/1091/09 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 października 2009 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Wola Justowska – Sarnie Uroczysko”. Opracowanie planu prowadzone „siłami własnymi” Biura Planowania Przestrzennego UMK, obejmuje także wykonanie opracowania ekofizjograficznego podstawowego.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (Dz.U.08.25.150 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.09.151.1220 j.t.).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.03.80.717 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz.U.02.155.1298).

### 1.2. Cel opracowania

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

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

### 1.3. Materiały wejściowe

1. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa. oprac. UMK. 2003 Kraków.
2. Plan Zagospodarowania Województwa Małopolskiego, Kraków 2003.
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. Zmiana Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krakowa. Opracowanie ekofizjograficzne. Oprac. UMK. Kraków, 2006.
5. Baza danych geologiczno-inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej. Państwowy Instytut Geologiczny. Kraków, 2007.
6. Dokumentacja wykonania prac geologicznych w celu wykorzystania ciepła ziemi dla Maltańskiego Centrum Pomocy Niepełnosprawnym i ich Rodzinom w Krakowie przy ulicy Kasztanowej 4 A. Demax Drill Sp. z o.o. Kraków, 2006.
7. Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia obszarów ochronnych zbiornika wód podziemnych Częstochowa (E) (GZWP nr 326). Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu „PROXIMA S.A”, 2008.
8. 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.
9. Praca zbiorowa, 1974. Kraków – środowisko geograficzne , Folia Geographica, Series Geographica – Physica, vol. VIII, PWN, Warszawa – Kraków.
10. Kondracki J. „Geografia regionalna Polski”. Wydawnictwo Naukowe PWN.
11. Kistowski M., „Procedura sporządzania opracowań ekofizjograficznych w świetle najnowszych uregulowań prawnych”. Gdańsk 2004.
12. Kistowski M., 2003, „Metodyka sporządzania opracowań ekofizjograficznych – ocena odporności środowiska na degradację oraz jego zdolności do regeneracji”.
13. Żarska B. 2003. Ochrona Krajobrazu. Wydawnictwo SGGW.
14. Szponar A. 2003. Fizjografia Urbanistyczna . Wydawnictwa Naukowe PWN.
15. Prac. Zbiorowa. Raport o stanie środowiska w r. 2001 . UM Krakowa i woj. Inst.. Ochr. Środ. W Krakowie, 2002.
16. Lewińska J. i in. Wpływ miasta na klimat lokalny (na przykładzie aglomeracji krakowskiej). Instytut Kształtowania Środowiska , Warszawa, 1982.
17. Syntetyczna charakterystyka wybranych elementów meteorologicznych na terenie województwa Krakowskiego, IMGW o/Kraków 1996.
18. Matuszko D. [red.], 2007, Klimat Krakowa w XX wieku, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków.
19. Trafas K. Atlas miasta Krakowa. PPWK. 1988.
20. Raport o stanie miasta. UMK 2002.

21. Raport o stanie środowiska naturalnego w województwie małopolskim w 2005 r. WIOŚ, Kraków 2006.
22. Raport o stanie środowiska naturalnego w województwie małopolskim w 2008 r. WIOŚ, Kraków 2009.
23. Rutkowski J. Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski, arkusz 973. PIG, Warszawa, 1993 r.
24. Małopolska sieć monitoringu zanieczyszczeń powietrza (<http://213.17.128.227/iseo/>).
25. Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2008 roku. WIOŚ, Kraków, 2009.
26. Koncepcja ochrony różnorodności biologicznej Miasta Krakowa. Instytut Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków, 2005.
27. Mapa roślinności rzeczywistej i wyznaczenie obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych dla zachowania równowagi ekosystemu miasta. – oprac. na zlecenie UMK, ProGea Consulting. Kraków, 2006/07.
28. Liro A. [red.], 1998, Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-POLSKA, Warszawa, Fundacja IUCN.
29. Opis krajowej sieci ekologicznej ECONET-POLSKA, (<http://www.ios.edu.pl/biodiversity/9/baza4.htm>).
30. Zesp. pod kier. Januarego Weinerja, Opracowanie świata zwierząt (fauny) na potrzeby opracowania ekofizjograficznego i prac planistycznych dla terenów miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Wzgórze Św. Bronisławy”, Instytut Nauk o Środowisku UJ, Kraków, 2004.
31. Radon w gruncie i techniki redukcji jego stężenia w obiektach budowlanych. Elżbieta Korzeniowska-Rejmer. Czasopismo techniczne z.18. Środowisko z.1-ś. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2008.
32. Swakoń J., Kozak K., Paszkowski M., Łoskiewicz J., Olko P., Gradziński R., Mazur J., Janik, M., Bogacz J., Horwacik T., Haber R., Zdziarski T., Pomiar radonu w powietrzu glebowym na terenie aglomeracji krakowskiej. Instytut Fizyki Jądrowej, Kraków, 2002.

Materiały kartograficzne :

33. Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 50 000, ark.973 Kraków , 1993. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
34. Mapa akustyczna miasta Krakowa – 2007 r. Dzielnic VII. WIOŚ.
35. Mapa Hydrogeologiczna obszaru Krakowa skala 1 : 25 000.
36. Mapa glebowo – rolnicza, Obręb Wola Justowska, skala 1:5 000 KBGiTR.
37. Mapa zasadnicza m. Krakowa, skala: 1 : 500, 1 : 2 000.
38. Opracowanie fizjograficzne ogólne, 1975. Krakowski Zespół Miejski, Kraków.
39. Ortofotomapa Miasta Krakowa. 2009 r. Skala 1: 2000.
40. Ortofotomapa Miasta Krakowa. 1970 r. Skala 1: 2000.
41. Lotnicze zdjęcia archiwalne, 1956 r.
42. „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.

43. 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 [11]

- 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.

## 2. Diagnoza – charakterystyka stanu i funkcjonowania środowiska

### 2.1. Położenie obszaru

- Położenie administracyjne

Obszar miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Wola Justowska-Sarnie Uroczysko” o powierzchni 36,2 ha, położony jest w dzielnicy VII miasta Krakowa – Zwierzyniec, w zachodniej części Krakowa. Obszar ograniczony jest od północy ul. Królowej Jadwigi, od wschodu al. Modrzewiową, od południa al. Kasztanową i od zachodu ul. Junacką.

- Położenie geograficzne

Obszar opracowania znajduje się:

1. wg regionalizacji fizyczno – geograficznej [10]:
  - prowincji – Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem,
  - podprowincji – Północne Podkarpacie,
  - makroregionie – Brama Krakowska,
  - mezoregionie – Pomost Krakowski,
2. wg regionalizacji geomorfologicznej [9] – Zrębie Sowińca
3. wg regionalizacji mezoklimatycznej [18]: Region teras wyższych dna doliny Wisły, Region równiny teras niskich dna doliny Wisły.

### 2.2. Elementy struktury przyrodniczej

#### 2.2.1. Morfologia i rzeźba terenu

Teren opracowania pod względem geomorfologicznym znajduje się u podnóża północnego skłonu Zrębu Sowińca, schodzącego do doliny Rudawy. Zrąb Sowińca stanowi wysoki (do 355 m n.p.m.) i silnie przeobrażony zrąb tektoniczny Wyżyny Krakowskiej. Zbudowany jest on głównie z wapienia górnourajskiego. Stoki pokryte są lessiem, pod którym miejscowo zalegają plejstocenyjskie piaski gliniaste. Miejscami w lessie są wycięte parowy i wąwozy [9]. Północna część obszaru opracowania położona jest w obrębie równiny tarasów akumulacyjnych doliny Rudawy. Szerokie dno doliny jest sterasowane (wyróżniamy wyższy poziom terasowy oraz niższy) [5,38]. Na obszarze opracowania nachylenie terenu generalnie nie przekracza 10 %. W północnej części obszaru w morfologii terenu zaznacza się skarpa (Rys.3).

Wysokości bezwzględne terenu zawierają się w granicach od ok. 211 m n.p.m. w części północno-wschodniej do ok. 235 m n.p.m. przy południowej granicy opracowania (Rys.2).

### 2.2.2. Budowa geologiczna

Obszar opracowania pod względem budowy geologicznej należy do monokliny śląsko-krakowskiej. Monoklina powstała podczas ruchów laramijskich na przełomie 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 u podnóża zrębu Lasu Wolskiego i Wzgórza Św. Bronisławy. Jest to największy i najwyższy podniesiony element zrębowy na terenie Krakowa, powstały w efekcie zaburzeń uskokowych podczas ruchów tektonicznych w miocenie. Najistotniejszą rolę w budowie podłoża odgrywa kompleks wapieni górnourajskich leżących na utworach jury środkowej, reprezentowanych przez ility, mułowce, piaskowce oraz piaski, wapienie piaszczyste i zlepieńce. Miąższość kompleksu wapieni górnourajskich wynosi ok. 200 metrów. Na budujących zręb utworach górnej jury zalegają miejscami, w postaci niewielkich płatów, osady kredy i miocenu. Na terenie opracowania w sąsiedztwie wschodniej granicy obszaru opracowania utwory trzeciorzędowe wykształcone jako ility i iłotupki z rumoszem wapiennym nawiercone zostały na głębokości 22-70 m [6].

Wapienie wykształcone są tutaj w postaci dwóch głównych typów litologicznych:

- Wapienie skaliste - są skałą twardą i zwięzłą, barwy jasnej, o przełamie 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 przełamie nierównym lub zadziorowatym, znacznej twardości i zwięzłości. Miąższość ławic wynosi od kilkudziesięciu centymetrów do 2,5 m. Zawierają krzemienie, ułożone przeważnie równoległe do powierzchni uławicenia, o średnicach od kilku do kilkunastu centymetrów. Barwa krzemieni jest ciemna, przełam muszlowy, mają zwykle kilkumilimetrową białą korę.

Wapienie uławiczone [9] 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 (poza obszarem opracowania). W najwyższej, zachowanej części profilu osadów jury górnej występują wapienie płytowe (ziarniste i mikrytowe) z wkładkami margli i wapieni skalistych. W wapieniach tych obserwuje się płaskury krzemieni.

Dla przedstawienia schematu budowy geologicznej aglomeracji krakowskiej wykonano w ramach atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej [5] trzy przekroje geologiczno-inżynierskie. Przez obszar objęty opracowaniem wytyczona została linia

przekrojowa jednego z przekrojów. Orientacyjny przebieg tej linii przekrojowej (w granicach obszaru opracowania) został przedstawiony na rysunku ekofizjografii. Materiał ten został wykorzystany w poniższej charakterystyce budowy geologicznej obszaru objętego opracowaniem.

Na obszarze opracowania utwory starsze pokryte są w większości warstwą lessów osadzonych w okresie ostatniego zlodowacenia, których maksymalna miąższość oceniana jest na około 10 m. Ponadto na fragmentach występują czwartorzędowe holocenijskie namuły, piaski oraz żwiry den dolinnych [33]. Miejscami lessy oraz osady lessopodobne podścielone są plejstoceńskimi osadami rzeczno-peryglacjalnymi. Osady te reprezentowane przez piaski nawiercone zostały w południowo-wschodniej części obszaru opracowania na gł. ok. 13,5 m [5]. W północnej części obszaru opracowania możliwe jest występowanie czwartorzędowych mułków, gliny i piasków, budujących mady [33].

W strefie przypowierzchniowej części obszaru objętego opracowaniem występuje warstwa nasypów (o przeciętnej miąższości 0,3-2 m).

Według Mapy warunków budowlanych zawartej w atlasie geologiczno-inżynierskim [5] generalnie na obszarze opracowania panują mało korzystne warunki budowlane. Niekorzystne warunki budowlane zostały wskazane na niewielkim obszarze w części południowej (okolice ulicy Nitscha).

Zgodnie z podziałem przedstawionym w „Opracowaniu fizjograficznym ogólnym” [38] przeważająca część obszaru opracowania przynależy do regionu: Dolina Wisły. Pozostałe tereny (część południowo-wschodnia obszaru opracowania) przynależą do regionu: Brama Krakowska. Mapa fizjograficzna oceny terenu dla potrzeb budownictwa [38] tereny w granicach obszaru opracowania przynależące do Doliny Wisły klasyfikuje jako średnio korzystne dla urbanizacji (nadające się dla zabudowy niskiej) oraz jako korzystne dla urbanizacji (część południowo-zachodnia obszaru opracowania). Tereny należące do Bramy Krakowskiej generalnie zostały wskazane jako tereny możliwe do zabudowy. Ponadto wskazano tu tereny o ograniczonych możliwościach zabudowy oraz tereny niekorzystne do zabudowy (na zachód od al. Panieńskich Skał oraz przy południowo-wschodniej granicy obszaru).

Należy zaznaczyć, że Mapa warunków budowlanych na głębokości 2 m p.p.t. [5] 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 [38] uwzględnia: rzeźbę terenu, budowę geologiczną, warunki wodne, lasy oraz warunki klimatyczne.

### 2.2.3. Stosunki wodne

Na terenie opracowania nie występują wody powierzchniowe stojące. Odnośnie wód płynących jedynym elementem pozostaje ciek występujący wzdłuż alei Panieńskich Skał. Ciek ten bierze swój początek na terenie Lasu Wolskiego. W obszarze objętym opracowaniem ciek jest uregulowany, niejednokrotnie poprowadzony jest pod ziemią (przebieg ciek z rozróżnieniem na naziemny oraz podziemny przedstawiony jest na rysunku ekofizjografii).

Na obszarze opracowania wody podziemne występują w obrębie dwóch pięter wodonośnych: czwartorzędowego oraz jurajskiego.

- Piętro czwartorzędowe. Głównym poziomem wodonośnym piętra czwartorzędowego jest poziom plejstoceniowy, występujący w kompleksie żwirowo-piaszczystym pradoliny Wisły. Czwartorzędowe utwory wodonośne zasilane są bezpośrednio opadami, poprzez infiltrację wód powierzchniowych (Wisła wraz z dopływami), jak również wodami z utworów jurajskich na krawędziach ich zrębów tektonicznych [1].

- Piętro jurajskie. Wody piętra jurajskiego zalegają w spękanych, uszczelinionych i skrasowiakach wapieniach górnej jury. Wodonośność poziomu górnourajskiego uzależniona jest od stopnia spękania, zeszcelinowania i skrasowienia skał. Kontakt zbiornika jurajskiego z powierzchnią stwarza dobre warunki dla infiltracji wód opadowych, zasilających poziom wodonośny [9]. Wody jurajskie należą do zbiornika zrębu Sowińca.

Wody gruntowe na analizowanym obszarze występują na zróżnicowanych poziomach, warunkowanych budową geologiczną terenu oraz jego geomorfologią. W południowej części obszaru warstwą wodonośną są wapienie pokryte warstwą lessową w zasadzie bezwodną. Czwartorzędowy poziom wodonośny związany jest z warstwą piasków i żwirów. W części północnej obszaru zwierciadło występuje na głębokości ok. 5 m i obniża się w kierunku południowym obszaru - w części środkowej obszaru występuje na głębokości ok. 10 m [5]. W sąsiedztwie południowo-wschodniej granicy obszaru opracowania zwierciadło wody poziomu czwartorzędowego stabilizuje się na głębokości ok. 14,0 m ppt [6].

Najbardziej zasobne obszary (fragmenty) wód podziemnych zwykłych, występujących w obrębie jednostek hydrostratygraficznych, zostały zaliczone do głównych zbiorników wód podziemnych – GZWP [1]. Cały obszar opracowania znajduje się w orientacyjnych granicach GZWP 450 „Dolina rzeki Wisły”.

- Zbiornik czwartorzędowy Dolina rzeki Wisły (450)

Zbiornik o porowym typie ośrodka, zlokalizowany w plejstoceniowych utworach piaszczystych i piaszczysto-żwirowych, lokalnie zaglinionych, wykazujący zróżnicowaną odporność na zanieczyszczenie. Związany jest z kopalnym systemem dolin rzecznych, tylko nieznacznie pokrywającym się ze współczesnym układem hydrograficznym. Zbiornik wąski o miąższości osadów wodonośnych 3-6 m sporadycznie 10-12 m. Ujęcia wody bazujące na tym zbiorniku, charakteryzują się większymi wydajnościami [1]. Brak izolującej pokrywy w stropie warstw wodonośnych, ułatwia przenikanie zanieczyszczeń z powierzchni do wód podziemnych [21].

Jak wynika z najnowszych materiałów [7] w granicach obszaru opracowania nie udokumentowano głównego zbiornika wód podziemnych Częstochowa (E) (GZWP nr 326).

Wody podziemne ze względu na słabą izolację od powierzchni terenu są mało odporne na przenikanie zanieczyszczeń. Zagrożenie determinowane jest przede wszystkim sposobem zagospodarowania oraz stanem środowiska przyrodniczego. Skuteczna ochrona jakości i zasobów wód podziemnych musi stanowić jedno z najważniejszych zadań i problemów uwzględnianych przy sporządzaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego [1].

Biorąc pod uwagę występowanie obszarów użytkowych wód podziemnych (gdzie wydajność z pojedynczej studni przekracza 2 m<sup>3</sup>/h) w północnej części obszaru opracowania wody podziemne występują w utworach czwartorzędowych (żwirowo-piaszczystych) [35].

#### 2.2.4. Gleby

Podstawą klasyfikacji [14] gleb 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.

Z dostępnej mapy glebowo-rolniczej (obejmującej obszar opracowania znajdujący się w granicach dawnej gminy katastralnej Wola Justowska) [36] wynika, iż na obszarze opracowania występuje jeden typ gleby, typ: gleby brunatne wyługowane i brunatne kwaśne. Gleby te należą do działu gleb autogenicznych, rząd - gleby brunatnoziemne. Są to gleby pochodzenia mineralnego, posiadają następujący skład mechaniczny: lessy i utwory lessowate zwykłe. Ponadto tereny w granicach obszaru opracowania zakwalifikowane zostały jako tereny zabudowane. Pod względem przydatności rolniczej gleby należą do kompleksu glebowo-rolniczego pszennego dobrego. Wg klasyfikacji bonitacyjnej większość terenów została zaliczona do klasy III [36].

W wyniku działań inwestycyjnych prowadzonych na obszarze opracowania (wprowadzenie zabudowy) gleby poddawane były presji oraz przekształceniom. Obecnie znaczną część gleb zachowanych na obszarze opracowania należałoby zaliczyć do działu gleb antropogenicznych rzędu gleb industrio i urbanoziemnych (wg systematyki opracowanej przez Polskie Towarzystwo Gleboznawcze w 1989 r.). Gleby antropogeniczne tworzą się pod wpływem działalności człowieka, wyrażają fazę zachowanych cech dawnych procesów glebotwórczych oraz nietrwałą fazę rozwoju przekształceń zachodzących pod wpływem działalności człowieka. Typy gleb antropogenicznych charakteryzuje różna miąższość profilu glebowego, często brak niektórych poziomów genetycznych lub uformowanie nowych. Gleby przekształcone są w różnym stopniu biofizykochemicznie oraz hydrologicznie w wyniku gospodarki komunalnej i przemysłu. Są to gleby, w których dokonują się zasadnicze zmiany właściwości morfologicznych, fizycznych i chemicznych, zaburzające układy biologiczne w glebie i doprowadzające do ich degradacji [14]. Należy zaznaczyć, iż na części obszaru, z powodu zabudowy, gleby uległy całkowitej likwidacji ew. zasklepieniu.

Wg ewidencji gruntów i budynków w granicach obszaru opracowania występują tereny objęte klasyfikacją bonitacyjną zaliczone do klasoużytku RIIIa, RV oraz klasoużytku LzII.

### 2.2.5. Klimat lokalny

#### Masy powietrza

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

#### Wartości wybranych elementów meteorologicznych

Wykorzystane dane pochodzą ze stacji meteorologicznej Kraków – Balice ( $\varphi=50^{\circ}05'$ ,  $\lambda=19^{\circ}48'$ ; 237 m n.p.m.) położonej około 4-5 km na zachód od terenu opracowania. Relatywnie nieduża odległość oraz zbliżona wysokość n.p.m. uzasadniają możliwość przytoczenia wartości zawartych w tabelach 1 i 2. Dane ze stacji w Balicach wydają się bardziej reprezentatywne dla obszaru opracowania niż dane z Obserwatorium UJ, położonego niżej (205,7 m n.p.m.), w otoczeniu śródmiejskiej zabudowy.

Tab.1. Średnie roczne wartości wybranych elementów meteorologicznych (posterunek Kraków – Balice) [17,18].

<b>Element meteorologiczny</b>	<b>Wartość</b>	<b>Okres</b>
Usłonecznienie	1703	1981-1990
Opad atmosferyczny	667 mm	1966-1995
Temperatura powietrza	7,8°C	1961-1995
	8,1-8,2°C*	1971-2000
Prędkość wiatru	2,8 m/s	1971-1985
	2,9 m/s	1981-1990

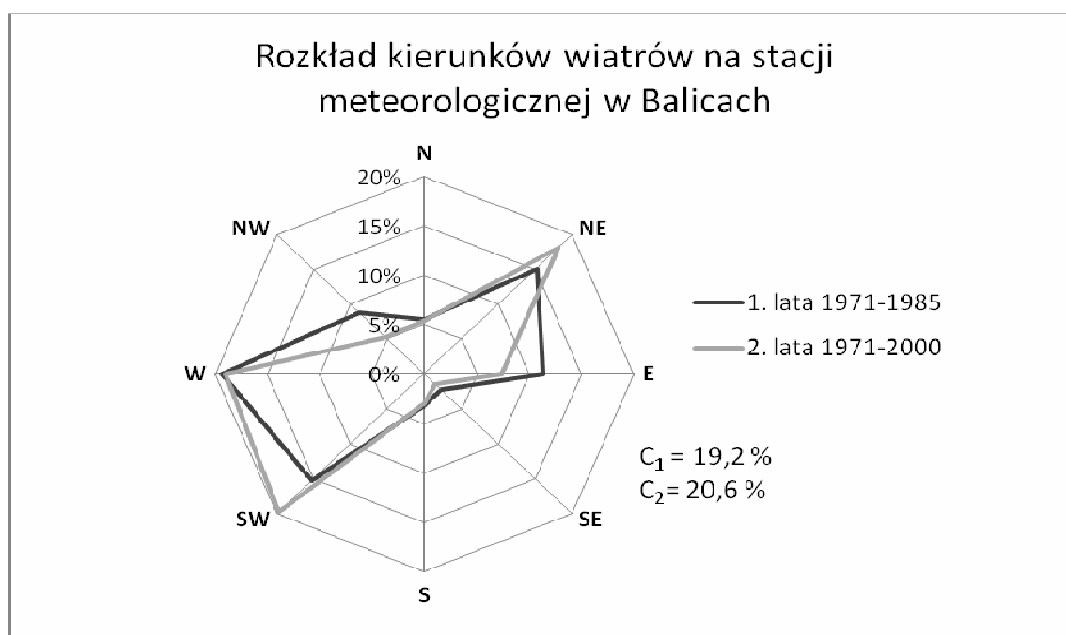
\* wg mapy „Średnia roczna temperatura powietrza [°C] na obszarze Krakowa (1971-2000)”

W rejonie omawianej stacji dominują kierunki wiatrów: zachodni (19,4%), południowo-zachodni (15,2%) i północno-wschodni (15,1%), duży udział mają cisze (19,2%). Porównywalnie kształtuje się rozkład kierunków wiatrów dłuższym przedziale czasowym (tab.2). Największą

średnią prędkością cechują się wiatry wiejące z zachodu – 4,0 m/s i północnego zachodu – 3,8 m/s [17,18]. Rozkład kierunków wiatru w granicach badanego terenu może odbiegać od omówionego ze względu na ukształtowanie terenu – osłonięcie przez Zrąb Sowińca od południa i południowego wschodu.

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

Kierunek wiatru	Okres	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Cisze	Suma
Udział [%]	1971-2000	5,4	18,1	7,4	1,5	3,0	19,7	19,0	5,3	20,6	100 %
Udział [%]	1971-1985	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	–	–



Ryc.1. Rozkład kierunków wiatrów – stacja meteorologiczna Kraków-Balice [17,18].

### Mezoklimat

Według regionalizacji mezoklimatycznej obszar opracowania znajduje się na pograniczu regionu teras wyższych dna doliny Wisły oraz regionu równiny teras niskich dna doliny Wisły. Region równiny teras niskich dna doliny Wisły cechuje się najgorszymi na terenie miasta warunkami klimatu lokalnego – najkrótszy okres bezprzymrozkowy, największa ilość dni z mgłą, najśłabszy wiatr i największy udział ciszy, najwięcej dni z silnym mrozem, mrozem i przymrozkiem. Warunki takie sprzyjają gromadzeniu zanieczyszczeń i pogarszaniu stanu

aerosanitarne powietrza. W Regionie tym znajduje się jedynie niewielki, północno-wschodni skrawek terenu opracowania. W Regionie teras wyższych dna doliny Wisły, w którym znajduje się przeważająca część powierzchni opracowania, zmniejsza się natężenie niekorzystnych zjawisk. W obrębie opisanych mezoregionów istnieje duże zróżnicowanie mikroklimatyczne wynikające z ukształtowania terenu [9,18]. Położenie obszaru opracowania w zasięgu oddziaływania miejskiej wyspy ciepła warunkuje m.in. występowanie wyższych temperatur powietrza niż w terenach pozamiejskich oraz lokalną cyrkulację powietrza – bryzę miejską, przejawiającą się napływem mas powietrza w kierunku centrum miasta [16].

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

- tereny korzystne – zachodnia i środkowa część obszaru,
- tereny niekorzystne, charakteryzujące się częstymi przygruntowymi inwersjami temperatury i występowaniem mgieł radiacyjnych, co sprzyja kumulacji zanieczyszczeń – wschodnia część terenu.

#### 2.2.6. Szata roślinna

Analizowany obszar należy do intensywnie zagospodarowanych aczkolwiek ze znaczącym udziałem powierzchni zieleni. Ponad połowę obszaru zajmują tereny zabudowy w otoczeniu zieleni urządzonej - przeważająco są to tereny zabudowy jednorodzinnej z ogrodami przydomowymi, część zieleni urządzonej towarzyszy innym obiektom. Pozostałe tereny (za wyjątkiem dróg oraz terenów pozbawionych roślinności) najczęściej zajmują różnorodne zbiorowiska ruderalne w różnych stadiach sukcesji, w kilku miejscach występują również pozostałości sadów oraz drobne uprawy.

#### Zieleń urządzona

Zieleń towarzysząca zabudowie – występuje w postaci ogrodów, skomponowanych z różnorodnych gatunków roślin zarówno rodzimych jak i obcego pochodzenia w różnym stylu, charakterze oraz wieku założenia. Przeważająco są to założenia starsze z udziałem drzew ponad czterdziestoletnich (zadrzewienia i pojedyncze drzewa widoczne na ortofotomapie z 1970 roku [40]). Większa część ogrodów jest użytkowana rekreacyjnie, częściowo wykorzystywane są również użytkowo (uprawy warzyw, owoców). Ogrody w otoczeniu zabudowy przeważnie są bieżąco pielęgnowane, ale zdarzają się również działki, na które wskutek zaniechania zabiegów pielęgnacyjnych, spontanicznie wkracza roślinność ruderalna.

Skwer - jedyny obiekt zieleni o charakterze zieleni parkowej nie związany z zabudową występuje w końcu ul. Estreicherów na tyłach terenów zabudowy wielorodzinnej (jest z nimi również funkcjonalnie powiązany). Obiekt jest ogrodzony, wyposażony w ławki. Teren porastają głównie brzozy, pod drzewami utrzymywana jest niska murawa złożona z traw i roślin zielnych.

Zieleń przyuliczna – w tej grupie na uwagę zasługuje aleja drzew występująca wzdłuż al. Kasztanowej. Jak wskazuje nazwa alei, występują w niej głównie kasztanowce. Są to



drzewa okazałe około stuletnie. Aleja posiada czytelna formę, aczkolwiek część drzew została zastąpiona (uzupełniona) młodszymi egzemplarzami. Pomimo występowania ubytków w ciągłości alei, odczytywana jest jako wyraźny znaczący element w krajobrazie. Nasadzenia drzew o bardziej regularnym charakterze występują również wzdłuż ulicy Sarnie Uroczysko, te zbudowane są przede wszystkim z wiązów i lip.

Wzdłuż pozostałych ulic drzewa występują pojedynczo lub w krótkich ciągach. Przy głównych ulicach pomiędzy ogrodzeniami posesji a ulicą lub chodnikiem i ulicą urządzone zostały wąskie pasy trawników.

#### Zieleń nieurządzona

Są to głównie zbiorowiska roślinności ruderalnej pojawiającej się w efekcie zaniechania użytkowania lub pielęgnacji zieleni. Na zaniedbanych działkach, obok roślinności typowej ruderalnej, występują pozostałości dawnych założeń w tym roślinność krzewiasta i drzewa zarówno owocowe jak ozdobne. Na terenach dłużej nieużytkowanych w wyniku naturalnej sukcesji ekologicznej zbiorowiska zielne przekształciły się w zarośla krzewów i podrostów drzew. Zieleń nieurządzona zajmuje niewielką część (ok. 5%) powierzchni terenu opracowania.

#### 2.2.7. Świat zwierząt

Obszar opracowania położony jest u podnóża Zrębu Sowińca, który ze względu na zróżnicowanie siedlisk cechuje się dużą bioróżnorodnością fauny. Występują tam liczne chronione gatunki zwierząt, związane z siedliskami leśnymi i polno-łakowymi, w tym kilkaset gatunków motyli i kilkadziesiąt gatunków ptaków [30]. Przenikanie zwierząt, zwłaszcza większych ssaków, z terenów Lasu Wolskiego jest silnie ograniczone ze względu na intensywne zagospodarowanie (w większości zabudowa jednorodzinna) i sieć ogrodzeń. Nie wyklucza to jednak możliwości pojawiania się np.: dzików czy lisów, które w ostatnim czasie coraz częściej zapuszczają się na tereny zabudowane. Najdogodniejsze siedliska dla zwierząt na terenie opracowania stanowią duże ogrody przydomowe oraz nieliczne niezabudowane działki, w dużej części zadrzewione. W takich warunkach mogą występować liczne gatunki ptaków podlegające synurbanizacji np.: sikory, sroka, szpak, kos, wróbel i in., a także gryzonie i małe drapieżniki np.: kuna domowa, jeż, wiewiórka, myszy. Okresowo na terenie opracowania mogą pojawiać się zwierzęta, zwłaszcza ptaki, zamieszkujące Las Wolski lub położone na północ otwarte tereny w dolinie Rudawy.

### 2.3. Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem

Obszar opracowania położony jest w sąsiedztwie Zrębu Sowińca i doliny Rudawy, pełniących bardzo istotne funkcje w strukturze przyrodniczej Krakowa, przede wszystkim siedliskowe i korytarzy ekologicznych rangi ponadlokalnej, umożliwiających również powiązania z korytarzem ekologicznym doliny Wisły. Gęsta zabudowa jednorodzinna, ogrodzenia posesji i ciągi ulic na terenie opracowania stanowią przeszkodę zarówno w funkcjonowaniu powiązań przyrodniczych między doliną Rudawy, a Lasem Wolskim, jak

również w granicach opracowania. Ze względu na duży ruch samochodowy największą barierę spośród ciągów komunikacyjnych w tym rejonie stanowią ul. Królowej Jadwigi i Junacka otaczające obszar od północy i zachodu. Istotną barierę stanowi również al. Kasztanowa stanowiąca południową granicę obszaru. Przeszkody te, choć nie stanowią nieprzekraczalnej bariery dla drobnej zwierzyny i ptactwa, to jednak ograniczają naturalną migrację, w przypadku większych gatunków zwierząt zabudowa ze szczelnym ciągiem ogrodzeń stanowi bardzo istotne ograniczenie w przemieszczaniu.

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

### **Procesy zachodzące w środowisku**

Do głównych procesów zachodzących obecnie w środowisku obszaru opracowania zaliczyć należy pomniejszanie powierzchni biologicznie czynnych wywołane rozwojem zabudowy. W przypadku obszaru opracowania jest to generalnie zabudowa mieszkaniowa, która wypełnia niezabudowane dotychczas tereny, zagęszczając dotychczasową zabudowę. Powstanie nowego zagospodarowania powoduje kształtowanie nowej przestrzeni wokół obiektu oraz uruchomienie nowych procesów, generalnie kontrolowanych przez człowieka. Największe zmiany w środowisku wywołane są wprowadzaniem zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej.

Ponadto do procesów zachodzących w środowisku zaliczyć należy procesy sukcesji ekologicznej zachodzące na działkach, które pozostają niezagospodarowane oraz na terenach przydomowych, na których zaniechano działań pielęgnacyjnych.

Generalnie środowisko pozostałej części obszaru objętego opracowaniem znajduje się w stanie stabilnym lub podlega niewielkim zmianom.

**Do naturalnych zagrożeń środowiskowych** zaliczyć należy procesy geodynamiczne mogące zachodzić na obszarze opracowania. Zaznaczyć należy, iż na terenie opracowania nie zinwentaryzowano i udokumentowano terenów zagrożonych oraz objętych ruchami masowymi [8]. Jednakże z uwagi na budowę geologiczną terenu zagrożenie procesami geodynamicznymi może dotyczyć terenów w granicach obszaru opracowania o podłożu lessowym (południowa część obszaru opracowania).

Zrąb Sowińca, u podnóża, którego leży analizowany teren, zbudowany jest głównie z wapienia górnourajskiego, pokrytego lessem. 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. 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. 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.

#### Zagrożenia emanacją radonu

Radon jest [32] najważniejszym czynnikiem promieniotwórczym, na który narażony jest ogół ludności. Jest on przedmiotem badań mających na celu rozpoznanie i zmniejszenie ryzyka zachorowań na nowotwory górnych dróg oddechowych. Radon [31] to gaz naturalny, powstający bezpośrednio w wyniku rozpadu promieniotwórczego radu zawartego w skorupie ziemskiej. Rad powstaje w szeregu przemian promieniotwórczych z uranu lub toru, stanowiących stały składnik większości minerałów oraz skał. W przyrodzie występują trzy szeregi promieniotwórcze: torowy (w szeregu tym powstaje izotop radonu  $^{222}\text{Rn}$ ), uranowo-akrylowy oraz uranowo-radowy. Powstające izotopy promieniotwórcze w wymienionych szeregach, z wyjątkiem gazowego radonu, są ciałami stałymi uwięzionymi w strukturach ziaren skał i minerałów oraz w przestrzeniach międzyziarnowych i nie mogą przemieszczać się samodzielnie. Radon natomiast jako gaz może migrować ze skał i minerałów oraz gruntu do powierzchni – do powietrza atmosferycznego otwartych przestrzeni lub pomieszczeń budynków, jak również do podziemnych obiektów budowlanych. Na skutek rozpadu promieniotwórczego gazu – radonu powstają 4 radioizotopy będące ciałami stałymi mającymi okresy półrozpadu krótsze niż 30 min. W związku z tym, jeśli zostaną zdeponowane w układzie oddechowym człowieka, to jest prawdopodobne, że ulegną rozpadowi do radioizotopu ołowiu  $^{210}\text{Pb}$ , którego okres półrozpadu trwa 22 lata zanim zostaną usunięte z płuc.

Transport radonu [31] z podłoża do wnętrza budynku następuje w wyniku dyfuzji oraz zasysania powietrza zawierającego radon w wyniku powstawania mechanizmu zwanego efektem kominowym. Mechanizm ten powoduje „przesączenie” powietrza z radonem przez mikroszczeliny i otwory konstrukcyjne w fundamentach, szczególnie gdy budynek nie jest podpiwniczony. Radon wnika wtedy bezpośrednio do pomieszczeń mieszkalnych. Typowe drogi wnikania radonu z podłoża to w szczególności: spękania w ścianach i szczelinach fundamentu, połączenia konstrukcyjne, nieszczelności infrastruktury podziemnej. Najskuteczniejszym sposobem ograniczenia lub wyeliminowania wnikania radonu z podłoża do wnętrza budynków jest właściwe zaprojektowanie obiektu mieszkalnego przez zastosowanie odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych i systemów przewietrzania.

Tradycyjny pogląd [32] dotyczący występowania zagrożeń radonem wiąże je z obszarami płytkiego lub powierzchniowego występowania kwaśnych skał krystalicznych lub ciemnych łupków bogatych w rad i uran. Inne możliwości występowania podwyższonych stężeń radonu w powietrzu glebowym istnieją w sąsiedztwie uskoków, skał szczelinowatych, a także utworów skrasowiałych. Te właśnie miejsca zostały zbadane na terenie aglomeracji krakowskiej.

Prace pomiarowe (Charakterystyka budowy geologicznej miasta Krakowa, M. Gradziński, R. Gradziński) wykonane na północnym obrzeżeniu Zrębu Sowińca wykazały istnienie emanacji radonu ku powierzchni terenu wzdłuż tensyjnych uskoków obrzeżających ten zrąb. Emanacje te zaznaczają się szczególnie wyraźnie bezpośrednio ponad liniami uskoków, ponad oknami erozyjnymi, gdzie wapienie jurajskie mają bezpośredni kontakt z pokrywą lessu. Są również wyraźne ponad strefami, gdzie pokrywa lessu leżąca bezpośrednio na wapieniach jurajskich ma większą przepuszczalność, na przykład na skutek uszczelnienia lub penetracji korzeni, bądź charakteryzuje się mniejszą miąższością. Stężenie  $^{222}\text{Rn}$  w powietrzu glebowym przekracza w tych strefach  $80 \text{ kBq/m}^3$  i jest zdecydowanie wyższe od średniego stężenia dla rejonu Krakowa, które wynosi  $13 \text{ kBq/m}^3$ . Na obszarze objętym opracowaniem wskazana została strefa wykryta przez Swakonia et al. (Swakoń J., Kozak K., Paszkowski M., Gradziński R., Łoskiewicz J., Mazur J., Janik, M., Bogacz J., Horwacik T., Olko P., 2005, Radon concentration in soil gas around local disjunctive tectonic zones in the Krakow area, *Journal of Environmental Radioactivity*) emanacji radonu wzdłuż północnego obrzeżenia zrębu Sowińca (Rys. 4). Potencjalnych emanacji radonu należy się spodziewać także na obszarach, gdzie wapienie jury górnej znajdują się płytko pod powierzchnią terenu.

Zagrożenie emanacją radonu powinno być uwzględniane przy projektowaniu zabudowy.

W Polsce nie funkcjonuje akt prawny regulujący dopuszczalne stężenie radonu w gruncie (powietrzu gruntowym). Nie ma jednoznacznych przepisów narażenia na promieniowanie jonizujące pochodzące od radonu.

## 2.5. Prawne formy ochrony środowiska przyrodniczego

Teren opracowania znajduje się w północnej części Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego, wchodzącego w skład Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych. Na obszarze objętym opracowaniem granica Parku przebiega ulicami Królowej Jadwigi, Junacką, a następnie Wiosenną (poza obszarem opracowania), z zastrzeżeniem, że do obszaru Parku nie należą owe drogi (zgodnie z rozporządzeniem przytoczonym poniżej do obszaru Parku Krajobrazowego nie należą ścieżki, drogi oraz ciek wodne, którymi granice Parku zostały poprowadzone).

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

Szczególne cele ochrony Parku:

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

W Parku zakazuje się:

- 1) realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu art. 51 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2006 r. Nr 129, poz.902);
- 2) umyślnego zabijania dziko występujących zwierząt, niszczenia ich nor, legowisk, innych schronień i miejsc rozrodu oraz tarlisk i złożonej ikry, z wyjątkiem amatorskiego połowu ryb oraz wykonywania czynności w ramach racjonalnej gospodarki rolnej, leśnej, rybackiej i łowieckiej;
- 3) likwidowania i niszczenia zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych, jeżeli nie wynikają z potrzeby ochrony przeciwpowodziowej lub zapewnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego lub wodnego lub budowy, odbudowy, utrzymania, remontów lub naprawy urządzeń wodnych;
- 4) pozyskiwania do celów gospodarczych skał, w tym torfu, oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt a także minerałów;
- 5) wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem prac związanych z zabezpieczeniem przeciwpowodziowym lub przeciwsuwiskowym lub budową, odbudową, utrzymaniem, remontem lub naprawą urządzeń wodnych (zakaz nie dotyczy wykonywania koniecznych prac ziemnych bezpośrednio związanych z realizacją dopuszczalnych w Parku robót budowlanych);
- 6) dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody lub racjonalnej gospodarce rolnej, leśnej, wodnej lub rybackiej;
- 7) budowania nowych obiektów budowlanych w pasie szerokości 100 m od linii brzegów rzek m.in. Wisły (poza określonymi wyjątkami).
- 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).

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

Środowisko przyrodnicze opisywanego obszaru przez szereg lat ulegało przekształcaniu w wyniku działalności człowieka. Najstarsze dzieje osadnictwa na tym terenie związane są z przebiegiem pradawnego traktu komunikacyjnego łączącego Kraków ze Śląskiem, prowadzonego doliną Rudawy. Powstała tutaj wieś – Wola Chełmska, która w 1528 r. została zakupiona przez Justusa Ludwika Decjusza, sekretarza króla Zygmunta Starego. Od jego imienia wieś zmieniła później nazwę na Wola Justowska.

Obszar stopniowo poddawany był przekształceniom związanym z powstaniem i rozwojem wsi Wola Justowska, w tym z zagospodarowaniem pod uprawy i hodowlę zwierząt,

co w przeciągu stuleci doprowadziło do ukształtowania się krajobrazu rolniczego. Wraz z postępującym rozwojem gospodarki człowieka zachodziły zmiany w szacie roślinnej. Przejawiały się one przede wszystkim w zastępowaniu naturalnych zbiorowisk na zbiorowiska wtórne:

- uprawy polowe wraz z towarzyszącymi im zbiorowiskami chwastów;
- roślinność ruderalną towarzyszącą zabudowie, szlakom komunikacyjnym, nieużytkom;
- zbiorowiska łąk;
- zieleń przydomową i ogródki działkowe.

Z czasem następowała zmiana charakteru zabudowy opisywanego obszaru. Wkraczała zabudowa podmiejska – powstawały wille i domy jednorodzinne. W 1941 r. Wola Justowska została włączona do Krakowa. Druga połowa XX w. charakteryzuje się intensyfikacją zagospodarowania. Zabudowa mieszkaniowa zajmowała kolejne tereny, wypełniając wraz z zielenią jej towarzyszącą obszar opracowania.

Obecnie w dalszym ciągu obserwowane są na obszarze opracowania zmiany związane z presją inwestycyjną. Obszar zostaje zagęszczony poprzez zabudowania, poza zabudową jednorodziną lokalizowana jest zabudowa wielorodzinna.

## 2.7. Stan zagospodarowania i użytkowania środowiska przyrodniczego

Obszar objęty opracowaniem należy do terenów intensywnie zagospodarowanych, jednakże z dużym udziałem powierzchni biologicznie czynnych. Przeważa zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna (często o charakterze willowym), której towarzyszą ogrody przydomowe. Są to głównie zadbane przestrzenie, aczkolwiek występują również działki, na których zaniechano działań pielęgnacyjnych. Obok zabudowy jednorodzinnej występuje zabudowa wielorodzinna. Zlokalizowana jest ona m.in. w północno-zachodniej części opracowania wzdłuż ulicy Królowej Jadwigi oraz w rejonie skrzyżowania ulicy Junackiej i alei Kasztanowej i przy alei Panieńskich Skał. Na rysunku ekofizjografii zabudowa rozróżniona została na zabudowę mieszkaniową jednorodziną oraz wielorodziną. Zabudowie tej towarzyszą usługi.

Na tyłach zabudowy wielorodzinnej zlokalizowanej przy ulicy Królowej Jadwigi znajduje się funkcjonalnie z nią związany obiekt zieleni o charakterze parkowym, wyposażony w ławki. Skwer ten jest ogrodzony a dostęp do niego mają mieszkańcy osiedla poprzez bramkę, do której prowadzi chodnik betonowy oraz schodki.

Na obszarze objętym opracowaniem wyróżnia się również tereny zabudowy usługowej, między innymi sklepy. Na ulicy Sosnowej zlokalizowany jest Instytut Biotechnologii Surowic i Szczepionek „Biomed”. Przy ulicy Sarnie Uroczysko zlokalizowane jest Muzeum Rodu Estreicherów Strat Kultury i Rewindykacji w willi prof. Karola Estreichera.

W zachodniej części opracowania – przy ulicy Junackiej – znajdują się teren gospodarczo ogrodniczego wraz ze szklarniami i foliowymi tunelami.

Na opisywanym obszarze nieliczne działki pozostają niezabudowane. Rozwija się na nich głównie roślinność synantropijna. Częstym problemem na tych terenach jest ich zaśmiecanie.

Na system komunikacyjny opisywanego obszaru składają się: ulica Królowej Jadwigi, która stanowi północną granicę planu, aleja Kasztanowa, którą biegnie południowa granica opracowania, na zachodzie ulica Junacka, na wschodzie aleja Modrzewiowa. Pozostałe ulice generalnie zapewniają dojazd do poszczególnych działek.

Omawiany obszar jest zaopatrzony w sieć wodociągową, kanalizacyjną, gazową i elektryczną. Obszar objęty planem nie znajduje się w zasięgu miejskiej sieci ciepłowniczej.

## 2.8. Źródła antropogenicznych oddziaływań na środowisko

Na kształt środowiska przyrodniczego mają wpływ zarówno naturalne procesy chemiczne, biologiczne i fizyczne, jak i procesy zachodzące w wyniku działalności człowieka – oddziaływania antropogeniczne. Skutkiem tych procesów jest przekształcanie środowiska oraz powstawanie jego nowych elementów. Oddziaływanie człowieka na poszczególne elementy środowiska geograficznego zmieniało się wraz z postępem cywilizacyjnym.

Środowisko omawianego obszaru jest już mocno przekształcone. Przeważająca część obszaru opracowania pozostaje zabudowana. Urbanizacja generuje na opisywanym terenie negatywne oddziaływania, takie jak:

- zanieczyszczenie powietrza w wyniku emisji niskiej - emisja pyłów i szkodliwych gazów pochodząca z domowych pieców grzewczych. Opisywany obszar nie jest podłączony do miejskiej sieci ciepłowniczej, dlatego konieczne jest stosowanie indywidualnego ogrzewania budynków. Cechą charakterystyczną niskiej emisji jest to, iż powodowana jest przez liczne źródła wprowadzające do powietrza niewielkie ilości zanieczyszczeń. Spora liczba emitorów jak również to, że wprowadzanie zanieczyszczeń następuje z kominów o niewielkiej wysokości powoduje, że zjawisko może być uciążliwe. Zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca powstawania i w przypadku braku odpowiedniej cyrkulacji powietrza mogą utrzymywać się długi czas;
- zanieczyszczenie powietrza ze źródeł komunikacyjnych - w przypadku opisywanego obszaru ma mniejsze znaczenie. Emisja zanieczyszczeń ze źródeł komunikacyjnych ulega znacznym fluktuacjom w ciągu doby, wraz ze zmianami natężenia i warunków ruchu, warunków dyspersji zanieczyszczeń, itp. W nocy jest bardzo mała, w godzinach szczytu osiąga wartość maksymalną. Podwyższone stężenia zanieczyszczeń występują w pobliżu głównych ciągów komunikacyjnych. Silniki spalinowe emitują przede wszystkim: węglowodory, acetylen, aldehydy, tlenki azotu i węgla, a także związki siarki oraz pewne ilości silnie toksycznego benzo(a)pirenu. Obok zanieczyszczeń pyłowych i gazowych związanych ze spalaniem paliw, drogi stanowią również źródło zanieczyszczeń pyłowych pochodzących ze ścierania powierzchni asfaltowych i ogumienia;
- zanieczyszczenie gleb - wpływ antropopresji na gleby przejawia się poprzez zmianę profilu glebowego w wyniku prowadzonych robót budowlanych oraz wprowadzanie zanieczyszczeń (metali ciężkich) pochodzących z komunikacji



samochodowej i zasolenie powierzchni ziemi w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych w okresie zimowym;

- hałas komunikacyjny – na obszarze opracowania problem hałasu pojawia się w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych. Przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu mają miejsce w pobliżu ul. Królowej Jadwigi, Junackiej, alei Kasztanowej oraz alei Modrzewiowej;
- w aspekcie oddziaływania na klimat akustyczny istotne znaczenie ma bliskie sąsiedztwo lotniska – hałas odczuwalny jest na całym obszarze opracowania;
- zaśmiecanie, które to jest szczególnym problemem dla terenów niezainwestowanych oraz terenów znajdujących się w pobliżu dróg;
- przekształcenie cieką – przejawem antropopresji jest zabudowa cieką płynącego wzdłuż alei Panieńskich Skał. Lokalizacja zabudowy w pobliżu cieką spowodowała jego regulację za pomocą płyt betonowych, jak również poprowadzenie go fragmentarycznie pod ziemią.

### 3. Ocena

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

Odporność jest to trwałość systemu (np. fragmentu środowiska) w warunkach niezmiennego otoczenia oraz zdolność do powrotu do stanu oryginalnego po zakończeniu oddziaływania zakłócających czynników zewnętrznych w odniesieniu do konkretnego rodzaju oddziaływania. Dany obszar lub element środowiska może wykazywać różną odporność w zależności od rodzaju antropopresji. Regeneracja to powrót środowiska do stanu zbliżonego do stanu przed wystąpieniem oddziaływania [12]. Jedną z podstaw do oceny możliwości regeneracji środowiska stanowią informacje na temat przeszłych reakcji środowiska na antropopresję oraz przebiegu i stopnia regeneracji po wystąpieniu zaburzeń jego struktury bądź funkcjonowania.

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

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

##### Gleby

– należą do najmniej odpornych elementów, na skutek rozwoju zabudowy i zainwestowania terenów podlegają trwałym przekształceniom takim jak zasypywanie czy całkowita likwidacja,

regeneracja środowiska glebowego może trwać nawet kilkaset lat. W przypadku innych oddziaływań np.: związanych z uprawą (zmiany w profilu glebowym, nawożenie) czy zanieczyszczeniami różnego pochodzenia, środowisko glebowe jest bardziej odporne, a regeneracja następuje szybciej.

#### Ukształtowanie terenu

– niska odporność rzeźby w skali badanego terenu związana jest głównie z obszarami o największych nachyleniach, gdzie zabudowa może wymagać niwelacji terenu, a inna działalność człowieka może przyczyniać się do zwiększonej erozji. Czynnikiem zmniejszającym odporność rzeźby jest występowanie pokrywy lessowej, która nawet przy niewielkich nachyleniach może podlegać intensywnej erozji, zwłaszcza w przypadku naruszenia podłoża przez działalność człowieka.

#### Wody podziemne

– wody piętła czwartorzędowego należą do mało odpornych ze względu na możliwość przenikania zanieczyszczeń z powierzchni terenu.

#### Klimat akustyczny

– bezpośrednio po ustaniu oddziaływania powraca do stanu pierwotnego, ogólnie na obszarze opracowania należy do elementów odpornych ze względu na istniejące zagospodarowanie (muruwane ogrodzenia, gęste żywopłoty) mogące ograniczać przenikanie hałasu w głąb terenu, również zabudowa zlokalizowana przy ulicy ogranicza rozprzestrzenienie hałasu, sama jednak podlega ponadnormatywnym oddziaływaniom akustycznym.

#### Powietrze

– należy do średnio odpornych elementów, usytuowanie terenu oraz warunki mikroklimatu mogą okresowo sprzyjać gromadzeniu się zanieczyszczeń, zwłaszcza w niższej położonych partiach terenu, w sezonie zimowym, kiedy warunki pogodowe sprzyjają inwersjom, a emisja niska jest największa.

#### Szata roślinna

– Ogrody przydomowe i inne obiekty zieleni towarzyszące zabudowie, to zbiorowiska i układy roślinne, sztucznie ukształtowane i pielęgnowane przez człowieka. Jako założenia przestrzenne należą do elementów mało odpornych, gdyż wymagają ciągłej opieki oraz zabiegów agrotechnicznych utrzymujących je w pożądanym kształcie. O stopniu odporności decydują tu również takie czynniki jak: rodzaj budulca (dobór gatunkowy w stosunku do warunków siedliskowych, stopień wrażliwości gatunkowej), stopień narażenia na presję czynników zewnętrznych (odległość od źródeł zanieczyszczeń, ilość użytkowników na określonej powierzchni). Odporność poszczególnych elementów roślinnych, z których zbudowane są ogrody jest bardzo zróżnicowana. Z reguły bardziej odporne są gatunki rodzime, ale zdarza się, że gatunki obce wykazują tak dużą żywotność i odporność, że pozbawione kontroli rozwijają się ekspansywnie i dominują w środowisku wypierając inne elementy.

Na działkach niezagospodarowanych bądź niepielęgnowanych zbiorowiska roślinne mają charakter półnaturalny, w pobliżu zabudowy i ciągów komunikacyjnych rozwija się głównie

roślinność synantropijna i ruderalna. Ze względu na specyfikę rozwoju tego typu roślinności, zbiorowiska te posiadają znacznie większą odporność niż układy sztuczne.

Bez względu na charakter i genezę zbiorowisk roślinnych całkowita eliminacja może nastąpić wskutek zabudowy terenu.

#### Krajobraz

– większość obszaru została zagospodarowana głównie zabudową jednorodzinną w otoczeniu ogrodów, co wpłynęło na utrwalenie willowego charakteru tej części dzielnicy. Mimo ugruntowanego w przestrzeni oraz w świadomości krajobrazu, a także niewielkim rezerwom terenowym, na których mogłaby rozwijać się zabudowa, krajobraz obszaru nie jest elementem odpornym, gdyż każdy nowy element zagospodarowania w mniejszym lub większym stopniu naruszy jego obecny kształt. Szczególnie niedostosowanie gabarytu lub charakteru nowej zabudowy do istniejącej tkanki może znacząco obniżyć istniejącą wartość krajobrazu. Teoretycznie, powrót do stanu pierwotnego jest możliwy (usunięcie, wyburzenie budynków) w praktyce jednak powstania nowych obiektów (szczególnie budowlanych) wiąże się z konsekwencjami, które odczuwane będą przez następne wieloletnia.

#### Fauna

– na terenie opracowania cechuje się raczej dużą odpornością na zachodzące tam oddziaływania, wynika to ze zjawiska synurbanizacji polegającego na przystosowaniu się zwierząt do życia na zainwestowanych terenach; gatunki wrażliwe, o wąskiej amplitudzie ekologicznej, które utraciły siedliska i/lub źródła pożywienia lub nie tolerują istniejących zakłóceń opuszczały ten teren w miarę postępu zainwestowania.

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

#### • Bariery prawne

**Bieliańsko – Tyniecki Park Krajobrazowy** – Ograniczenie dla przyszłego zagospodarowania wynikają z faktu położenia obszaru opracowania w granicach Bieliańsko-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 Bieliańsko - Tynieckiego Parku Krajobrazowego* (Dz.Urz. Woj. Mał. Nr. 654,poz. 3997), (przytoczone w punkcie 2.5).

#### • Bariery fizjograficzne

**Hałas** – Wzdłuż ulicy Królowej Jadwigi, ulicy Junackiej, alei Modrzewiowej i Kasztanowej 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.

**Rzeźba i morfologia terenu** – Do najistotniejszych barier fizjograficznych zaliczyć należy uwarunkowania wynikające z ukształtowania terenu i budowy geologicznej. Problematyka

dotycząca niekorzystnych zjawisk mogących zachodzić na obszarze opracowania została opisana w pkt. 2.4. Zagadnienie dotyczy znacznej części obszaru opracowania.

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

Jedną z grup czynników wpływających na przydatność środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych są warunki dla budownictwa. Składają się na nie między innymi: rzeźba terenu, budowa geologiczna czy stosunki wodne – w tym szczególnie zaleganie wód gruntowych. W rozdziale 2.2.2 zostały scharakteryzowane warunki budowlane występujące na omawianym obszarze.

Do określenia przydatności obszaru do pełnienia poszczególnych funkcji społeczno-gospodarczych, poza warunkami budowlanymi warto zwrócić uwagę na takie czynniki jak np.: zasoby wolnych terenów, warunki klimatyczne, przydatność rolnicza gleb, zanieczyszczenie środowiska czy potrzeba ochrony środowiska przyrodniczego.

W przeszłości teren wykorzystywany był między innymi rolniczo. Wiązało się to głównie z obecnością wsi Wola Justowska, a także z wysoką przydatnością rolniczą znacznej części gleb. Z czasem nastąpiło odejście od funkcji rolniczej, co było wynikiem raczej przemian społeczno-gospodarczych, niż zmian w środowisku przyrodniczym.

#### Możliwości rozwoju

W obszarze opracowania w zdecydowanej większości występują tereny zainwestowane, na których może następować wzrost intensyfikacji zainwestowania. Najwyższą przydatność wykazuje obszar dla funkcji, która w aktualnym stanie występuje w największym stopniu, a więc funkcji mieszkaniowej uzupełnianej przez usługi.

Tab. 3. Przydatność obszaru opracowania dla poszczególnych funkcji społeczno-gospodarczych:

<b>Funkcja</b>	<b>Uwarunkowania sprzyjające</b>	<b>Uwarunkowania niesprzyjające</b>
<b>mieszkaniowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– istniejące wyposażenie w infrastrukturę miejską,</li> <li>– atrakcyjna lokalizacja w pobliżu terenów cennych przyrodniczo – pełniących funkcje rekreacyjne,</li> <li>– korzystne warunki klimatyczne w zachodniej i środkowej części opracowania.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mało korzystne warunki budowlane,</li> <li>– niekorzystne warunki mikroklimatyczne we wschodniej części opracowania,</li> <li>– hałas komunikacyjny w otoczeniu dróg, ograniczających obszar opracowania,</li> <li>– zagrożenie emanacją radonu.</li> </ul>
<b>rolnicza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wysoka przydatność rolnicza dużej części gleb (jednakże obecnie w dużej mierze przekształconych w wyniku działalności człowieka).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– duża presja inwestycyjna,</li> <li>– położenie na terenie zurbanizowanym,</li> <li>– zanieczyszczenia pochodzenia komunikacyjnego.</li> </ul>

<p><b>wypoczynkowo-rekreacyjna</b></p>	<p>– położenie w sąsiedztwie atrakcyjnych terenów pełniących funkcje, wypoczynkowo-rekreacyjne,                  – Muzeum Rodu Estreicherów Strat Kultury i Rewindykacji,                  – aleja Kasztanowa - ulica atrakcyjna dla spacerowiczów o nasadzeniu alejowym drzew oraz z możliwościami wglądu w krajobraz.</p>	<p>– poza skwerem zlokalizowanym na tyłach zabudowy mieszkaniowej zlokalizowanej przy ul. Królowej Jadwigi brak ciekawych obiektów i terenów mogących pełnić funkcje rekreacyjne;                  – hałas lotniczy występujący na całym obszarze opracowania,                  – duża presja inwestycyjna – pod zabudowę mieszkaniową i usługową,</p>
<p><b>Usługowa</b></p>	<p>-dobre połączenie komunikacyjne.</p>	<p>– duża intensywność zabudowy mieszkaniowej - w stosunku do usług generujących oddziaływania będące uciążliwe dla zabudowy sąsiedniej.</p>

### 3.4. Jakość środowiska

#### 3.4.1. Stan jakości powietrza

Oceny jakości powietrza i obserwacji zmian dokonuje się w ramach państwowego monitoringu środowiska. Miasto Kraków traktowane jest jako jedna ze stref, na które podzielone jest na potrzeby oceny województwo. Celem corocznej oceny jakości powietrza, zgodnie z publikacją „Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2008 roku” [25] jest uzyskanie informacji o stężeniach zanieczyszczeń na obszarze poszczególnych stref, w tym aglomeracji, w zakresie umożliwiającym:

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

## Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Wola Justowska – Sarnie Uroczysko”

## OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE

W „Ocenie jakości powietrza w województwie małopolskim w 2008 roku” [25] 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 zawieszonego PM<sub>10</sub> w roku kalendarzowym (tab. 4),
- poziomu pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w roku kalendarzowym,
- poziomu docelowego benzo(α)pirenu w roku kalendarzowym.

Do najistotniejszych problemów należą przekroczenia wartości dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> (stężenie pyłu o średnicy aerodynamicznej ziaren do 10 μm). Przekroczenia norm dotyczyły zarówno średniej rocznej stężenia PM<sub>10</sub> jak i częstości przekraczania poziomów dopuszczalnych 24-godzinnych stężeń, przekroczenia te miały miejsce na trzech stacjach monitoringu w Krakowie [25].

Tab.4. Częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego 24-godzinnych stężeń pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w 2008 roku w Krakowie [25].

Stacja monitoringu jakości powietrza	Poziom dopuszczalny substancji w powietrzu [ $\mu\text{m}/\text{m}^3$ ]	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym	Stwierdzone ilości przypadków przekroczeń
Ul. Prądnicka	50	35 razy	<b>134</b>
Al. Krasińskiego			<b>262</b>
Ul. Bulwarowa			<b>168</b>

Na obszarze opracowania nie prowadzi się pomiarów zanieczyszczeń powietrza. Najbliższe stacje pomiaru zanieczyszczeń to Kraków-Aleja Krasińskiego, w odległości około 4,5-5 km, oraz Kraków-Krowodrza, w odległości około 6 km od obszaru opracowania. Bardziej reprezentatywna dla obszaru opracowania jest stacja w Krowodrzy ze względu na większe oddalenie od ciągu komunikacyjnego (stacja przy alei Krasińskiego sąsiaduje bezpośrednio z bardzo ruchliwą trasą).

Na stacji pomiarowej w Krowodrzy (na terenie Szpitala im. Jana Pawła II w Krakowie, ul. Prądnicka) wystąpiło w 2009 r. przekroczenie normy zanieczyszczenia tlenkami azotu NO<sub>x</sub> i pyłem zawieszonym PM<sub>10</sub> (tab.5). Dla stacji tej wskazuje się na następujące przyczyny stwierdzonych przekroczeń w zakresie stężeń średnich PM<sub>10</sub> w roku kalendarzowym [25]:

- szczególne lokalne warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń,
- niekorzystne warunki klimatyczne,
- oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji oraz
- oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków.

Również na stacji w Krowodrzy nastąpiło w 2008 roku przekroczenie docelowego poziomu dopuszczalnego dla benzo(α)pirenu. Odnosi się on do stężenia średniego w roku kalendarzowym.

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Wola Justowska – Sarnie Uroczysko”

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE

W roku 2008 stężenie tej substancji wynosiło 6,9 ng/m<sup>3</sup> przy wartości dopuszczalnej równej 1 ng/m<sup>3</sup> i wskazanej do osiągnięcia w 2013 roku.

Stopień zanieczyszczenia jest zróżnicowany w cyklu rocznym – najwyższe stężenia występują w chłodnej porze roku, na co wpływ mają przede wszystkim warunki pogodowe sprzyjające kumulacji zanieczyszczeń (inwersje temperatury, mgły) i zwiększona emisja niska wynikająca z konieczności ogrzewania.

Tab.5. Średnie wartości stężenia zanieczyszczeń w 2009 na stacji pomiarowej Kraków – Krowodrza [24].

Parametr	Jednostka	Norma	Miesiąc												Średnia <sup>(1)</sup>
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	20	32	18	11	6	3	3	3	3	4	5	8	14	9
Tlenek azotu (NO)	µg/m <sup>3</sup>		45	30	28	27	18	14	15	35	44	32	69	52	34
Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	40	38	35	33	37	31	26	27	38	42	33	42	43	35
Ozon (O <sub>3</sub> )	µg/m <sup>3</sup>		15	26	38	55	47	42	49	38	27	15	12	12	31
Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	30	106	81	76	78	59	47	50	92	109	82	146	121	87
Pył zawieszony (PM <sub>10</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	40	104	73	59	61	30	26	28	30	47	46	80	82	55
Pył zawieszony PM <sub>2.5</sub> (PM <sub>2.5</sub> )	µg/m <sup>3</sup>		84	56	42	31	20	18	18	19	31	33	58	60	39
Prędkość wiatru (WS)	m/s		0.3	0.5	0.7	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2					
Kierunek wiatru (WD)	° (stopnie)		307	299	295	38	324	296	280	354					
Temperatura (TP)	°C		-1.8	0.2	3.8	13	14.7	16.9	20.9	19.6	16.1	8.4	6.1	0.2	9.9

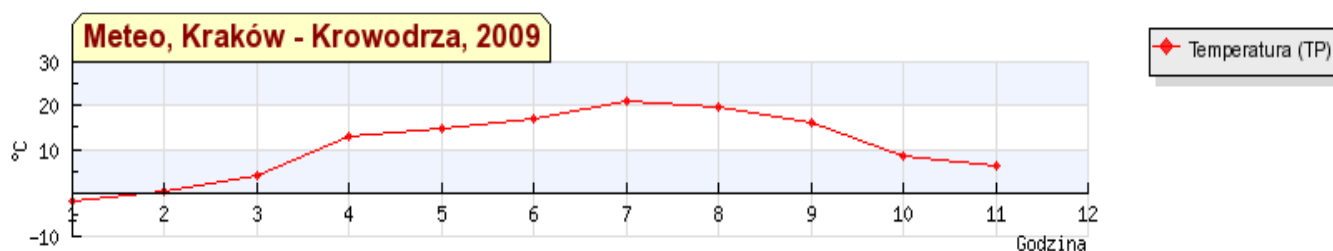
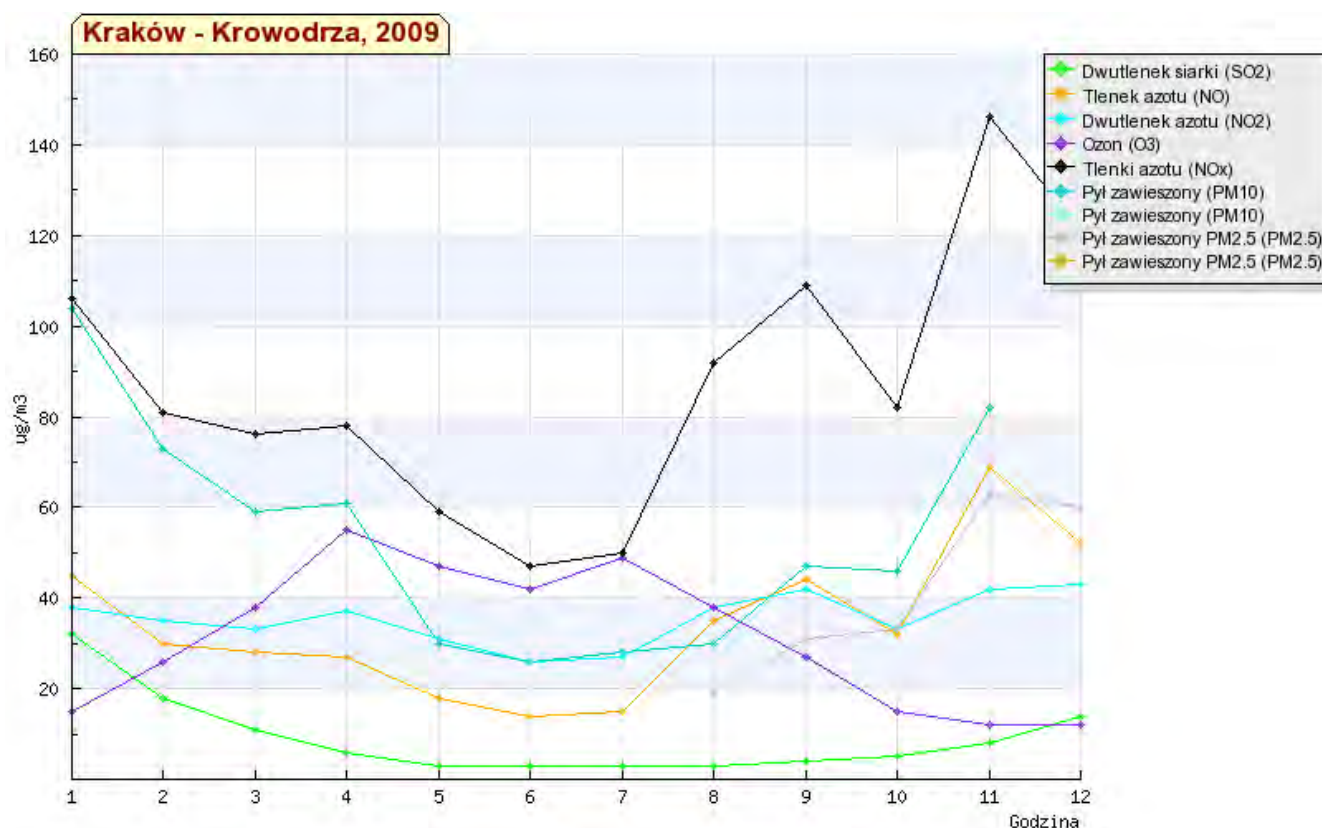
Legenda:

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

<sup>(1)</sup> Wartość średnioroczna jest obliczana jeśli ilość wyników jest większa lub równa 8 (75% roku).

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Wola Justowska – Sarnie Uroczysko”

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE



Na obszarze opracowania, podobnie jak w rejonie omówionej stacji monitoringu źródłami zanieczyszczeń powietrza są przede wszystkim:

- emisja niska – zanieczyszczenia pochodzące ze spalania węgla, oraz bardzo często, ze spalania śmieci, co jest przyczyną wprowadzania do powietrza wielu różnych szkodliwych substancji,
- ruch samochodowy – zanieczyszczenia pochodzące ze spalania paliw (węglowodory, acetylen, aldehydy, tlenki azotu i węgla, a także związki siarki, benzo(α)piren, metale ciężkie) oraz ścierania ogumienia i nawierzchni asfaltowych.



Obszar opracowania położony jest powyżej dna doliny Rudawy. Wg regionalizacji mezoklimatycznej niemalże cały obszar przynależy do regionu teras wyższych dna doliny Wisły [18] co warunkuje lepszą cyrkulację powietrza i zmniejsza zagrożenie inwersjami temperatury, które sprzyjają koncentracji 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 lotniska. 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.

#### 3.4.2. Klimat akustyczny

W obszarze opracowania jako zasadnicze źródło hałasu identyfikuje się hałas komunikacyjny. W grupie hałasu komunikacyjnego można wskazać hałas drogowy związany głównie z ulicami: Junacką, Królowej Jadwigi, Modrzewiową i Kasztanową. Ulice te będące granicami opracowania, stanowią najistotniejsze elementy lokalnego układu drogowego. Kursują po nich autobusy komunikacji miejskiej. Ulice te zostały włączone do analiz w ramach opracowania mapy akustycznej miasta Krakowa [34]. Na podstawie tych danych można przedstawić zasięg oddziaływania akustycznego. W ramach tych ulic największy ruch pojazdów, a co za tym idzie oddziaływanie akustyczne występuje w ciągu ul. Królowej Jadwigi i Junackiej Są to ulice, które poza pełnieniem funkcji lokalnej, stanowią również istotne ogniwo w obsłudze komunikacyjnej tej części miasta oraz stanowią istotne połączenie centrum miasta m.in. z portem lotniczym Kraków Balice. Przy ulicy Królowej Jadwigi usytuowany jest ekran akustyczny.

W obszarze opracowania w zakresie aktualnego użytkowania i zagospodarowania w większości występują tereny podlegające ochronie akustycznej. Stanowią je tereny zabudowy mieszkaniowej zarówno jednorodzinnej jak i wielorodzinnej. Wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, w zakresie oddziaływania w porze nocnej posiadają one taki sam poziom dopuszczalny równy  $L_N=50\text{dB}$ . Zróżnicowany jest natomiast wskaźnik  $L_{DWN}$ . Na rysunku ekofizjografii przedstawiony został zasięg wskaźnika  $L_N=50\text{dB}$ . Można przyjąć, iż jest on najbardziej reprezentatywny w zakresie oceny uciążliwości hałasowych.

W obszarze opracowania w grupie hałasu komunikacyjnego można również wyróżnić hałas lotniczy. Wynika on z dość bliskiego położenia od lotniska (ok. 4,5 km) i związany jest zarówno z przelotem samolotów podchodzących do lądowania, a których lot odbiega od wyznaczonego korytarza podejścia, jak również pracą silników samolotów przygotowujących się do odlotu, jak również wznoszących się. Słyszalność pracy silników samolotów na lotnisku bardziej odczuwalna jest w sezonie zimowym, z uwagi na większą propagację hałasu, spowodowaną brakiem liści na drzewach, krzewach.

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Wola Justowska – Sarnie Uroczysko”

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE

Dopuszczalne poziomy hałasu przedstawione poniżej, opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku /wyciąg/.

Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB			
	drogi lub linie kolejowe <sup>1)</sup>		pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
	L <sub>D</sub> WN	L <sub>N</sub>	L <sub>DW</sub> N	L <sub>N</sub>
- tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej - tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży	<b>55</b>	<b>50</b>	50	40
- tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego - tereny zabudowy zagrodowej -tereny rekreacyjno-wypoczynkowe poza miastem - tereny mieszkaniowo - usługowe	<b>60</b>	<b>50</b>	55	45

<sup>1)</sup>wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych

*L<sub>DWN</sub>* – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach(dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz.18.00), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18.00 do godz. 22.00) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00),

*L<sub>N</sub>* – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach(dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00).

### 3.4.3. Stan jakości wód

Na obszarze opracowania nie prowadzi się monitoringu ani jednorazowych badań jakości wód podziemnych, ani wód powierzchniowych. Badania jakości zwykłych wód podziemnych prowadzone są w ramach monitoringu wód podziemnych systemu Państwowego Monitoringu Środowiska. Przeprowadzone w woj. 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 woj. 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) [22].

#### 3.4.4. Wartość krajobrazu

Zabudowane tereny Woli Justowskiej, mimo obserwowanej w ostatnich latach intensyfikacji zainwestowania, posiadają w dalszym ciągu charakter dzielnicy willowej. Duża ilość zieleni w otoczeniu zabudowy i ulic a także oprawa w postaci wzgórza Sowińca porośniętego lasem, wpływają pozytywnie na odbiór krajobrazu dzielnicy. Największe znaczenie posiada tu lokalizacja na przedpolu jednego z najciekawszego krajobrazowo i przyrodniczo terenu miasta - Lasu Wolskiego, aczkolwiek ważnym pozostaje również styl budynków oraz charakter zieleni im towarzyszącej. W zabudowie dużą część stanowią domy jednorodzinne o wysokim standardzie i interesującej architekturze. Istniejące ogrody częstokroć są już założeniami w pełni wykształconymi i dojrzałymi. Roślinność jest bujna, drzewa i krzewy rozrośnięte, stwarzające „przyjemną dla oka” oprawę.

Obszar nie przylega bezpośrednio do Lasu Wolskiego. Część terenu jest tu stosunkowo płaska, co w połączeniu z gęstą zabudową ogranicza możliwości wglądów i powiązań ponadlokalnych. Jedynie w północnej części wzdłuż ul. Królowej Jadwigi ze względu na występujące tu skarpy i formy zboczowe w prześwitach pomiędzy zabudową można dostrzec dalsze rejony Miasta. Widoki te zapewne dostępne są z okien wyżej położonych mieszkań zwłaszcza domów wielorodzinnych oraz części domów jednorodzinnych usytuowanych na krawędzi skarpy.

Do najciekawszych elementów krajobrazu obszaru należą perspektywy ulic obsadzonych drzewami. Wyróżnia się tu szczególnie al. Kasztanowa ujęta w szpalery okazałych kasztanowców. Prosta linia jezdni ulicy umożliwia w pewnych fragmentach na daleki perspektywiczny wgląd (ograniczeniem są przewyższenia terenowe). Drugą ulicą – aleją drzew jest ul. Sarnie Uroczyisko. Ulica jest mniej uczęszczana, wzdłuż niej usytuowane są domy jednorodzinne w otoczeniu ogrodów dzięki czemu posiada malowniczy kameralny charakter. Miejsca – punkty widokowe, które warte są podkreślenia skojarzone są ze skrzyżowaniami al. Kasztanowej i ulic wiodących w stronę Lasu Wolskiego. Ulice te (poza granicami obszaru) stanowią krótkie proste odcinki obudowane zabudową jednorodziną na tle masywu leśnego. Najcenniejszym punktem pozostaje miejsce skrzyżowania z aleją Panieńskich Skał, skąd roztacza się widok w głąb Wesołej Polany a w dalszym planie Lasu Wolskiego.

Niepokojącym zjawiskiem, które pojawiło się w ostatnich latach jest powstawanie nowych budynków nie dostosowanych skalą i charakterem do willowego stylu dzielnicy. Jest nią zabudowa wielorodzinna i szeregowa. Poza stosunkowo większymi gabarytami zabudowy, w ich otoczeniu mniej jest zieleni natomiast więcej nawierzchni utwardzonych (komunikacji i parkingów).

Elementami lokalnie osłabiającymi wartość krajobrazu są zdarzające się w obrębie niektórych posesji zaniedbania i nieporządek, także przeskalowane elementy architektury lub tymczasowe obiekty o niskim standardzie wykonania materiałów.

### 3.5. Ochrona walorów i zasobów przyrodniczych

Jedyną obszarową formą ochrony, jaka została wprowadzona w obrębie granic analizowanego obszaru jest Bielańsko – Tyniecki Park Krajobrazowy, należący do Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych. Parki krajobrazowe wchodzące w skład Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych utworzono w województwie miejskim Krakowskim w roku 1981 uchwałą Rady Narodowej Miasta Krakowa *w celu objęcia części wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej położonej w granicach województwa miejskiego krakowskiego, szczególną ochroną w formie parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobraz.*

Jak wcześniej zaznaczono (patrz rozdział 2.5), 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 występujących tu wartości środowiska.

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

Prowadzona przez wiele stuleci gospodarka rolna wykorzystywała główną użytkową wartość środowiska – wysoką jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Dobre gleby (w większości grunty orne III klasy) oraz uwarunkowania historyczne (obszar dawnej wsi Wola Justowska) stwarzały dobre warunki dla rozwoju rolnictwa. Jakkolwiek użytkowanie to wyeliminowało całkowicie pierwotne zbiorowiska roślinne, było jednak zgodne z cechami obszaru. Wraz z rozwojem gospodarczym i terytorialnym miasta, zmianie uległa struktura przestrzenna. Na opisywanym obszarze rozwinęła się zabudowa mieszkaniowa, głównie jednorodzinna.

Obecny sposób użytkowania i zagospodarowania jest w większości zgodny z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi. Rozwój i funkcjonowanie terenów zabudowy jednorodzinnej i usług w obszarze atrakcyjnie położonym na tle miasta, wyposażonym w infrastrukturę techniczną, charakteryzującym się generalnie dobrymi warunkami mezoklimatycznymi pozwala ocenić, iż aktualne zagospodarowanie generalnie nie powoduje konfliktów z uwarunkowaniami przyrodniczymi. Za niezgodne uznać należałoby wprowadzenie na obszar opracowania zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej. Zabudowa ta pociągnęła za sobą znaczną eliminację powierzchni biologicznie czynnej w miejscu, gdzie została

wprowadzona. Jej wprowadzenie wywołało ponadto zakłócenia w krajobrazie obszaru. Ponadto, wprowadzenie takiej zabudowy nie jest wskazane ze względu na mało korzystne warunki budowlane, charakteryzujące tereny o podłożu lessowym, które zagrożone są procesami geodynamicznymi.

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

Źródłem sytuacji konfliktowych na obszarze opracowania jest napór inwestycyjny. Pomimo, iż zagospodarowanie obszaru opracowania jest już w dużej mierze utrwalone, wciąż istnieją zasoby wolnych terenów, na których mogą powstawać nowe obiekty. Konflikty generuje w szczególności niedostosowanie gabarytów i charakteru nowych budynków do zabudowy istniejącej, jak również niedostosowanie zagospodarowania do warunków środowiska. Niedopasowanie nowej zabudowy do otaczającej przestrzeni (np.: powstawanie wysokiej, wielorodzinnej zabudowy w otoczeniu jednorodzinnej) i ograniczenie do minimum terenów zieleni (w obrębie inwestycji) prowadzi do niekorzystnych zmian w krajobrazie, do obniżenia jakości życia mieszkańców, co niejednokrotnie skutkuje powstaniem konfliktów społecznych.

Na terenie opracowania występują również sytuacje konfliktowe związane z pogarszaniem jakości środowiska (zanieczyszczenie, hałas, zaśmiecenie). Problem dla miejscowej ludności i środowiska naturalnego stanowi emisja niska. Poprzez spalanie paliw stałych, a także niejednokrotnie śmieci, do powietrza na obszarze badań dostają się liczne zanieczyszczenia i szkodliwe związki. Jest to bardzo wyraźnie odczuwalne zwłaszcza w sezonie grzewczym. Dodatkowo źródłem zanieczyszczeń powietrza (pochodzących zarówno ze spalania jak i ścierania ogumienia i nawierzchni) jest natężony ruch samochodowy na ul. Królowej Jadwigi i ul. Junackiej. Zanieczyszczenia komunikacyjne są również przyczyną pogorszenia jakości środowiska gruntowo-wodnego w sąsiedztwie ulic.

Sytuacje konfliktowe wynikające z ponadnormatywnego oddziaływania hałasu dotyczą przede wszystkim terenów mieszkaniowych położonych przy ul. Królowej Jadwigi i Junackiej. Przy ulicy Królowej Jadwigi w sąsiedztwie przystanku autobusowego w sąsiedztwie zabudowy wielorodzinnej został umieszczony ekran akustyczny. W mniejszym stopniu uciążliwość hałasu jest odczuwalna przy alei Kasztanowej oraz alei Modrzewiowej, gdzie natężenie ruchu samochodowego jest znacznie mniejsze.

Jakość środowiska pogarsza się wskutek zaśmiecenie, które jest źródłem zanieczyszczenia gleb i wód podziemnych jak również ma negatywny wpływ na jakość krajobrazu. W porównaniu do innych części miasta zaśmiecenie na obszarze opracowania jest niewielkie. W szczególności może tu ono dotyczyć terenów zielonych towarzyszących ciągom komunikacyjnym.

### 3.8. Waloryzacja przyrodnicza obszaru

Rejon, w którym usytuowany jest obszar opracowania należy do najbardziej cennych przyrodniczo i krajobrazowo terenów miasta. Duże znaczenia dla środowiska ma tu bliskie sąsiedztwo dużego kompleksu leśnego, charakteryzującego się dużą stabilnością siedlisk, urozmaiconą strukturą pionową i poziomą fitocenozy leśnej oraz znacznym udziałem gatunków liściastych. Ma to istotne znaczenie w kontekście systemu przyrodniczego miasta, ogólnie charakteryzującego się niskim udziałem lasów [1].

Tereny w granicach obszaru opracowania należą do intensywnie zainwestowanych (w stosunku do terenów sąsiednich) i mimo dużego udziału powierzchni biologicznie czynnych nie przedstawiają większej wartości przyrodniczej. Przeważającą część obszaru zajmują tereny zabudowy w otoczeniu zieleni urządzonej (głównie są to tereny zabudowy jednorodzinnej wraz z ogrodami przydomowymi). W tak zagospodarowanym obszarze, wyróżnia się skwer zlokalizowany w północno-zachodniej części obszaru opracowania oraz aleje drzew zlokalizowane wzdłuż ulic (aleja Kasztanowa oraz ul. Sarnie Uroczysko). W ujęciu przyrodniczym za elementy wartościowsze uznać należy niezabudowane działki, porośnięte różnorodną roślinnością (dominują zadrzewienia oraz zakrzewienia).

Teren objęty opracowaniem został zakwalifikowany według „Mapy roślinności rzeczywistej Miasta Krakowa” [27] do obszarów o przeciętnych walorach przyrodniczych.

## 4. Prognoza

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

#### 4.1.1. Zmiany naturalne

W obszarze o znacznym stopniu zainwestowaniu, a do takich zaliczyć należy obszar opracowania, zakres zmian, które określić możemy mianem naturalnych jest ograniczony. Zmiany mogą posiadać charakter naturalny, jednakże w mniejszym lub większym stopniu związany z ingerencją człowieka lub jej brakiem. Prognozuje się, iż część ogrodów w otoczeniu zabudowy, na których zaniechano zabiegów pielęgnacyjnych może podlegać procesom sukcesji. Ponadto zbiorowiska roślinności ruderalnej rozwijać się będą na działkach, na których zaniechano ich użytkowania. W przypadku zaprzestania działań pielęgnacyjnych i uruchomienia procesów sukcesji na terenie skweru zlokalizowanego na tyłach zabudowy wielorodzinnej przy ulicy Królowej Jadwigi może nastąpić wyłączenie tego terenu z dostępności dla mieszkańców.

#### 4.1.2. Zmiany antropogeniczne

Obszar opracowania położony jest w bliskim sąsiedztwie dużego kompleksu leśnego, w rejonie bardzo atrakcyjnym dla działań inwestycyjnych. Obszar należy do intensywnie zagospodarowanych, jednakże w jego granicach pozostają jeszcze niezabudowane przestrzenie. W związku z powyższym prognozuje się zwiększenie intensywności zainwestowania terenu. Zabudowywane mogą zostać wolne przestrzenie, jak również zmiany mogą ulec gabaryty zabudowań już istniejących. Rejon, w którym zlokalizowany jest analizowany obszar charakteryzuje się występowaniem zabudowy jednorodzinnej, często o charakterze willowym. Jednakże w ostatnich latach w wyniku presji inwestycyjnej w sąsiedztwie zabudowań mieszkaniowych jednorodzinnych wprowadzana zostaje zabudowa wielorodzinna (co ma również miejsce w granicach obszaru opracowania). I to właśnie z powstaniem zabudowy wielorodzinnej (w szczególności osiedli mieszkaniowych) związane są najistotniejsze przemiany w środowisku przyrodniczym obszaru. Zabudowa taka, poprzez niedostosowanie gabarytów oraz wyglądu budynków do otaczającej przestrzeni, niekorzystnie oddziałuje na krajobraz, obniżając jego wartość. Istotne zmiany wynikają ponadto z redukcji powierzchni biologicznie czynnej (m.in. przekształcenie gleb, zmiana stosunków wodnych, likwidacja siedlisk). Równocześnie z rozwojem funkcji mieszkaniowych może ulec zwiększeniu natężenie ruchu samochodowego, powodując tym samym wzrost zanieczyszczenia powietrza i pogorszenie klimatu akustycznego. Zwiększeniu ulec może także zaśmiecanie terenu.

Zmiany na terenach ogrodów przydomowych związane są z zastępowaniem upraw ogrodniczych i sadowniczych roślinnością ozdobną, w przeważającym procencie obcego, a nawet egzotycznego pochodzenia.

#### 4.2. Potencjalne sytuacje konfliktowe w środowisku

Do sytuacji konfliktowych może w przyszłości prowadzić nasilenie się istniejących konfliktów, w szczególności niewłaściwe zainwestowanie terenu. Problem ten został omówiony w punkcie 3.7 niniejszego opracowania. Na obszarze objętym opracowaniem przygotowany jest miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, który ma wprowadzić regulacje mające na celu uniknięcie chaosu obniżającego wartość przestrzeni. Zakładając, że przygotowany plan wejdzie w życie nie należy spodziewać się znacznie większych zakłóceń w funkcjonowaniu środowiska obszaru.

## 5. Wskazania

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

Obszar objęty opracowaniem ze względu na swe atrakcyjne położenie należy do terenów narażonych na silną presję inwestycyjną. Największym zagrożeniem jest niewłaściwe zagospodarowanie terenu w szczególności poprzez niedostosowanie gabarytów oraz wyglądu budynków do otaczającej przestrzeni. Konieczna jest zatem ochrona obszaru poprzez odpowiednie regulacje w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego umożliwiające racjonalne i zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju zagospodarowanie przestrzenne. Należy wprowadzić zapisy dotyczące odpowiednich parametrów projektowanej zabudowy z wysokim udziałem powierzchni biologicznie czynnej.

### 5.2. Wskazanie obszarów koniecznych do ochrony prawnej

Obszar objęty opracowaniem 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).

Na terenie objętym opracowaniem nie wskazuje się obszarów oraz obiektów koniecznych do dodatkowej ochrony prawnej.

Pożądaną ochronę mogą zapewnić ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, zapewniające racjonalne wykorzystanie przestrzeni z uwzględnieniem potrzeb ochrony środowiska oraz właściwe kształtowanie krajobrazu na całym obszarze opracowania.

### 5.3. Wskazanie terenów przydatnych do pełnienia różnych funkcji społeczno-gospodarczych, z podaniem stopnia natężenia ich realizacji

Obszar opracowania położony jest na przedpolu dużego kompleksu leśnego, jakim jest Las Wolski, co czyni z niego teren atrakcyjny dla działań inwestycyjnych. Obszar znajduje się w granicach Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego, tak więc jego zagospodarowanie winno być podporządkowane przepisom obowiązującym w parku krajobrazowym. Ponadto analizowany teren położony jest wg Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa [1] w strefie kształtowania systemu przyrodniczego. W obrębie strefy zostały wyznaczone tereny chronione przed zabudową jak również tereny przeznaczone do zabudowy, w których standardy zabudowy muszą zapewniać wysoki udział powierzchni biologicznie czynnej. Obszar objęty opracowaniem należy do terenów zainwestowanych, zabudowie towarzyszy zieleń. Teren predysponowany jest do dalszego rozwoju funkcji mieszkaniowej jednorodzinnej przy zachowaniu wysokiego wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej, przy czym budynki powinny być dostosowane skalą oraz charakterem do istniejącego zagospodarowania, zapewniając zachowanie willowego charakteru dzielnicy. Wskazuje się



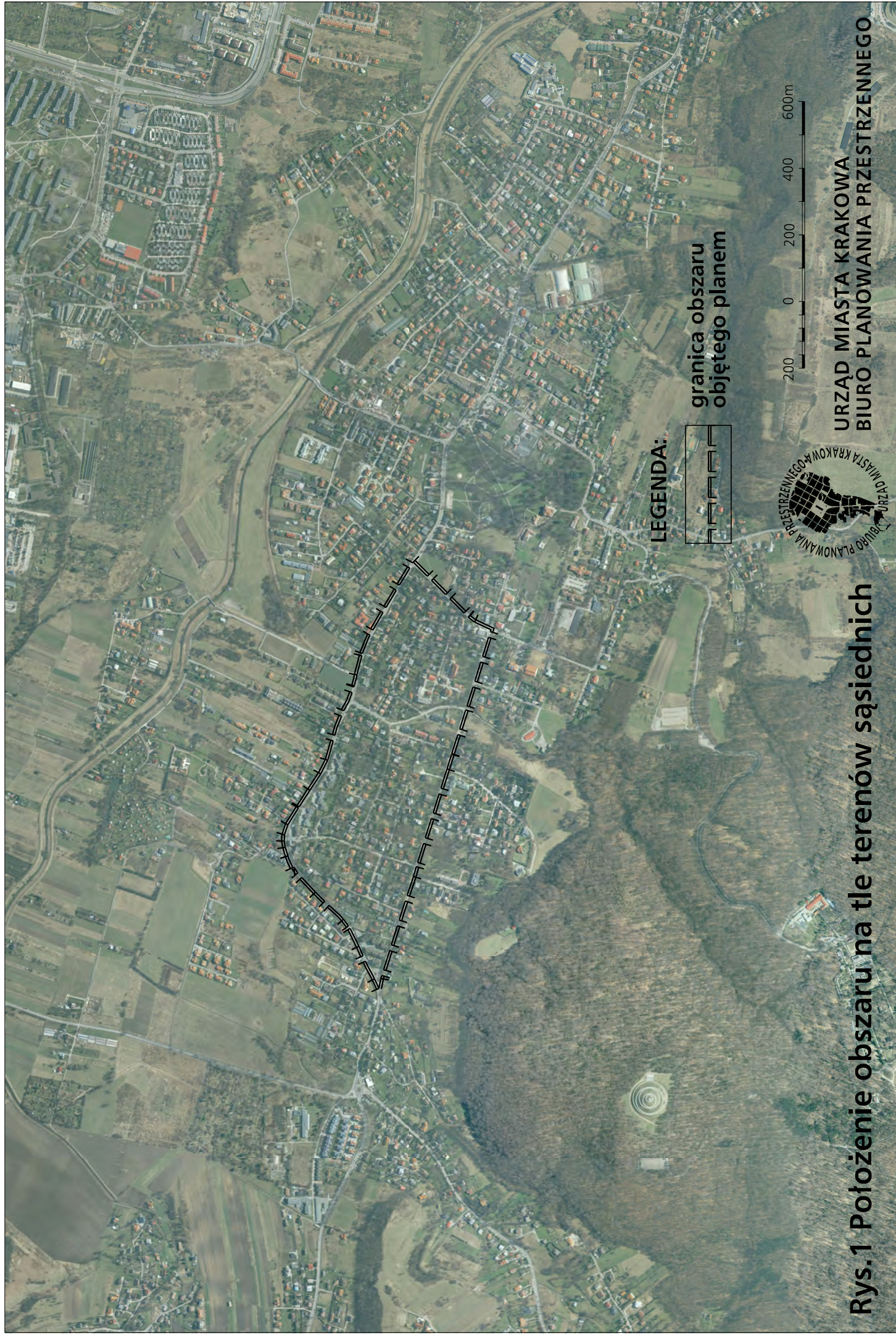
uwzględnić w przyszłym zagospodarowaniu zieleni wysoką, a w szczególności zapewnić ochronę alei Kasztanowej oraz ul. Sarnie Uroczysko wraz z alejami drzew jako cennego założenia przestrzennego. Niewskazane jest lokalizowanie na obszarze objętym opracowaniem zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej oraz szeregowej.

Istniejąca funkcja usługowa może być kontynuowana w dotychczasowym miejscu, natomiast rozwój nowej winien stanowić jedynie uzupełnienie zabudowy mieszkaniowej.

Zagospodarowanie obszaru winno uwzględniać ponadnormatywne oddziaływanie hałasu od ulic. W szczególności od ulicy Junackiej i Królowej Jadwigi, ale również alei Kasztanowej oraz Modrzewiowej.

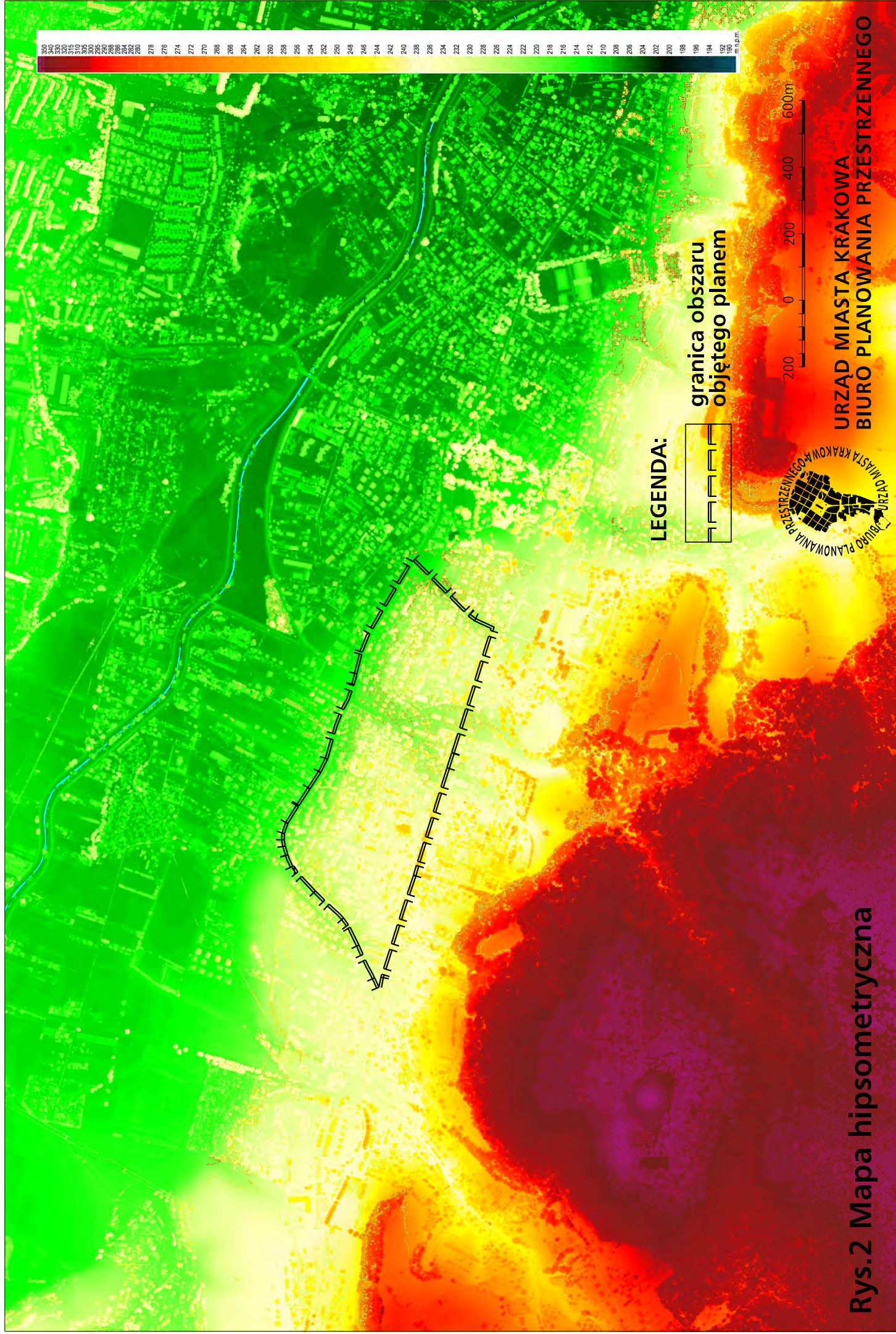
## 6. Uwarunkowania ekofizjograficzne – wnioski

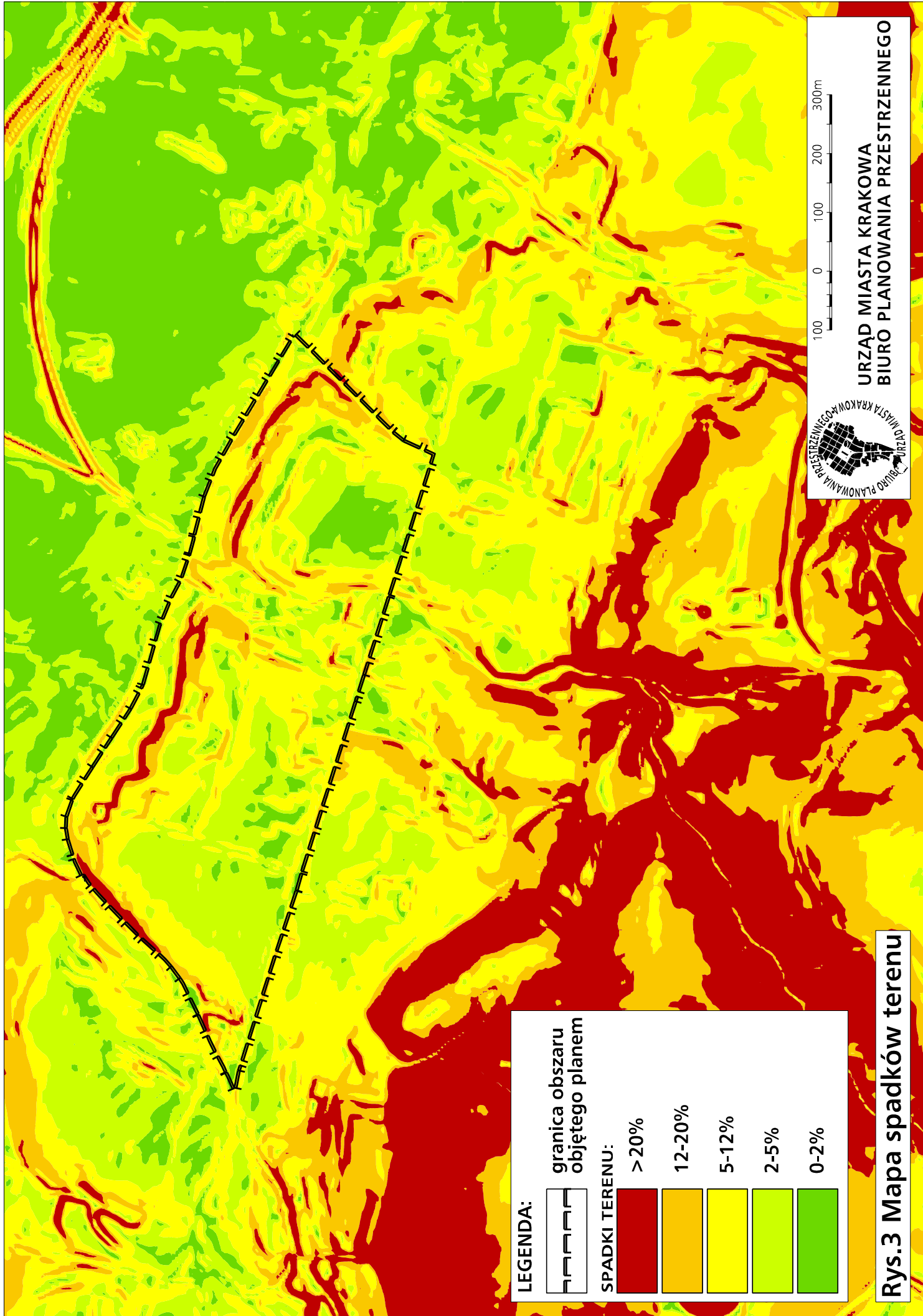
1. Obszar opracowania położony jest na przedpolu dużego kompleksu leśnego, jakim jest Las Wolski, co czyni z niego teren atrakcyjny dla działań inwestycyjnych.
2. Obszar objęty opracowaniem należy do intensywnie zagospodarowanych aczkolwiek ze znaczącym udziałem powierzchni zieleni. Przeważającą część obszaru zajmują tereny zabudowy w otoczeniu zieleni urządzonej - generalnie są to tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej z ogrodami przydomowymi.
3. Teren opracowania znajduje się w północnej części Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego, wchodzącego w skład Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych.
4. Największym zagrożeniem jest niewłaściwe zagospodarowanie terenu w szczególności poprzez niedostosowanie gabarytów oraz wyglądu budynków do otaczającej przestrzeni.
5. Na obszarze objętym opracowaniem wskazana została strefa emanacji radonu wzdłuż północnego obrzeżenia zrębu Sowińca,
6. Teren predysponowany jest do dalszego rozwoju funkcji mieszkaniowej jednorodzinnej przy zachowaniu wysokiego wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej, przy czym budynki powinny być dostosowane skalą oraz charakterem do istniejącego zagospodarowania, zapewniając zachowanie willowego charakteru dzielnicy.



**Rys.1 Położenie obszaru na tle terenów sąsiednich**

**URZĄD MIASTA KRAKOWA  
BIURO PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO**



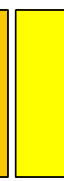
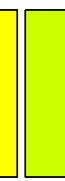





**LEGENDA:**

 granica obszaru objętego planem

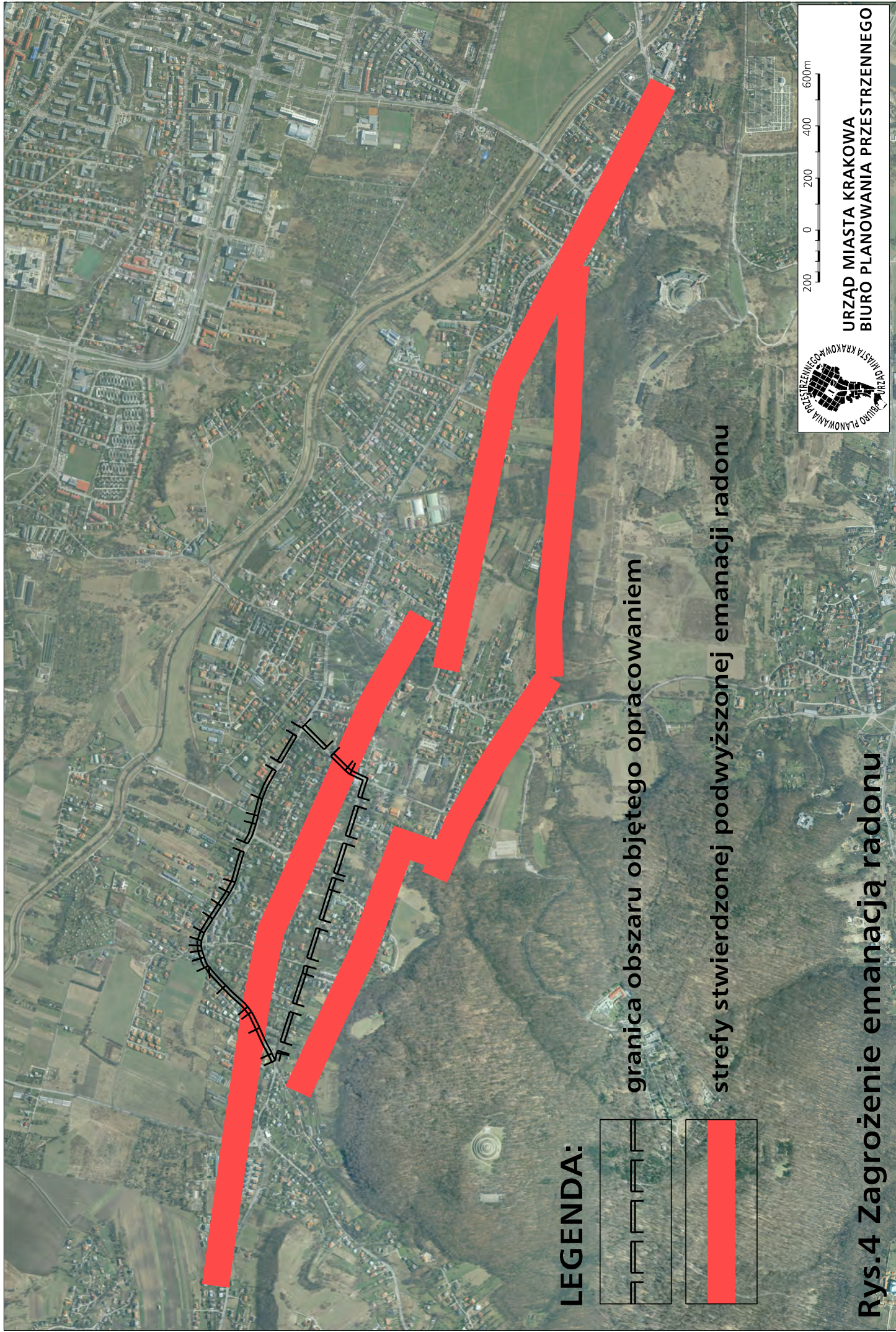
**SPADKI TERENU:**

-  > 20%
-  12-20%
-  5-12%
-  2-5%
-  0-2%

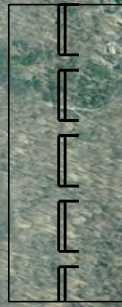


**URZĄD MIASTA KRAKOWA**  
**BIURO PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO**

**Rys.3 Mapa spadków terenu**



**LEGENDA:**



granica obszaru objętego opracowaniem



strefy stwierdzonej podwyższonej emanacji radonu

200 0 200 400 600m



URZĄD MIASTA KRAKOWA  
BIURO PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO

**Rys.4 Zagrożenie emanacją radonu**