

URZĄD MIASTA KRAKOWA
Wydział Planowania Przestrzennego
Pracownia Branżowa

MIEJSCOWY PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO
Obszaru „PIASTOWSKA II”

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE



Kraków

KRAKÓW, LISTOPAD 2020

URZĄD MIASTA KRAKOWA
Wydział Planowania Przestrzennego
Pracownia Branżowa

Dyrektor Wydziału Planowania Przestrzennego:
Elżbieta Szczepińska

Zastępca Dyrektora
Wydziału Planowania Przestrzennego:
Jolanta Czyż

Zastępca Dyrektora
Wydziału Planowania Przestrzennego:
Grzegorz Janyga

Kierownik Pracowni Branżowej:
Paweł Mleczek

Autorzy opracowania:
(dokument tekstowy i redakcja mapy):
Magdalena Ślęczka
Joanna Wędzicha

Opracowanie graficzne mapy:
Beata Pacana

I. Część tekstowa

Spis treści

1.	Wprowadzenie	7
1.1.	Podstawa opracowania	7
1.2.	Cel opracowania	7
1.3.	Materiały wykorzystane w opracowaniu.....	7
1.4.	Zakres i metodyka pracy.....	11
2.	Diagnoza – charakterystyka stanu i funkcjonowania środowiska.....	13
2.1.	Położenie obszaru.....	13
2.2.	Elementy struktury przyrodniczej.....	13
2.2.1.	Morfologia i rzeźba terenu.....	13
2.2.2.	Budowa geologiczna.....	16
2.2.3.	Stosunki wodne.....	26
2.2.4.	Gleby.....	27
2.2.5.	Klimat lokalny.....	28
2.2.6.	Szata roślinna.....	32
2.2.7.	Świat zwierząt	34
2.3.	Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem.....	34
2.4.	Główne procesy zachodzące w środowisku oraz naturalne zagrożenia środowiskowe 36	
2.5.	Prawne formy ochrony środowiska	44
2.6.	Ewolucja środowiska i skutki zmian w środowisku przyrodniczym.....	50
2.7.	Stan zagospodarowania i użytkowania środowiska przyrodniczego	51
2.8.	Źródła antropogenicznych oddziaływań na środowisko.....	52
3.	Ocena	53
3.1.	Odporność środowiska na antropopresję, zdolność do regeneracji.....	53
3.2.	Ocena zasięgu i rangi barier fizjograficznych i prawnych dla obecnego i przyszłego zagospodarowania	55
3.2.1.	Bariery prawne.....	55
3.2.2.	Bariery fizjograficzne.....	56
3.3.	Przydatność środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych.....	58
3.4.	Jakość środowiska	59
3.4.1.	Stan jakości powietrza.....	59
3.4.2.	Klimat akustyczny	63
3.4.3.	Stan jakości wód	64
3.4.4.	Pole elektromagnetyczne.....	65
3.4.5.	Wartość krajobrazu.....	67

3.5.	Ochrona walorów i zasobów przyrodniczych	69
3.6.	Zgodność aktualnego użytkowania i zagospodarowania terenu z uwarunkowaniami przyrodniczymi.....	73
3.7.	Waloryzacja przyrodnicza obszaru.....	74
3.8.	Ocena występowania rzeczywistych sytuacji konfliktowych w środowisku przyrodniczym.....	76
4.	Prognoza.....	78
4.1.	Kierunków i natężenia zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym pod wpływem aktualnie istniejącego użytkowania i zagospodarowania terenu.....	78
4.1.1.	Zmiany naturalne	78
4.1.2.	Zmiany antropogeniczne.....	79
4.2.	Potencjalne sytuacje konfliktowe w środowisku	79
5.	Wskazania.....	80
5.1.	Wskazanie możliwości likwidacji i minimalizacji zagrożeń środowiska przyrodniczego	80
5.2.	Wskazanie obszarów koniecznych do ochrony prawnej.....	81
5.3.	Wskazanie obszarów predysponowanych do pełnienia funkcji przyrodniczych.....	81
5.4.	Wskazanie terenów przydatnych do pełnienia różnych funkcji społeczno-gospodarczych, z podaniem stopnia natężenia ich realizacji.....	82
6.	Uwarunkowania ekofizjograficzne – wnioski.....	82

Spis tabel

Tab. 1.	Profile geologiczne przykładowych otworów zlokalizowanych na terenie objętym opracowaniem (lokalizacja otworów wraz z numerami porządkowymi przedstawiona na rysunku ekofizjografii):	18
Tab. 2	Średnie roczne wartości wybranych elementów meteorologicznych (posterunek Kraków – Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny) [15, 30].....	29
Tab. 3	Udział procentowy i średnia prędkość wiatrów z różnych kierunków (posterunek Kraków – Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny) [15, 30].	29
Tab. 4.	Średnie sezonowe wartości temperatury maksymalnej (t.maks.), minimalnej (t.min.), średniej dobowej (t.śr.) i amplitudy dobowej temperatury (ampl.) (°C) w różnych punktach Krakowa w dnie doliny Wisły w okresie 03.2009 – 01.2010 r. [31].	31
Tab. 5.	Przydatność obszaru opracowania dla rozwoju poszczególnych funkcji społeczno-gospodarczych.....	58
Tab. 6.	Ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego poziomu stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 w latach 2015-2018 [51] [52] [53] [48].....	60
Tab. 7.	Średnie roczne stężenia wybranych zanieczyszczeń powietrza dla stacji pomiarowej Kraków-Kurdwanów z lat 2016-2019 [54].	61
Tab. 8.	Dopuszczalne poziomy hałasu mogące mieć odniesienie do użytkowania obszaru opracowania na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.....	63
Tab. 9.	Klasy jakości wód podziemnych na podstawie badań przeprowadzonych w 2016 roku w punktach pomiarowo-kontrolnych położonych w Krakowie [58].....	65

Tab. 10. Liczba urządzeń nadających sygnał radiowy na terenie Krakowa (na podstawie danych Urzędu Komunikacji Elektronicznej) [59].66

Spis rycin

Ryc. 1. Położenie obszaru „Piastowska II” na tle terenów sąsiednich.	13
Ryc. 2. Orientacyjna granica pomiędzy zrębem Sowińca, a Doliną Rudawy (linia żółta) na tle ortofotomapy z 2019 r.	14
Ryc. 3. Mapa spadków terenu [12].	15
Ryc. 4. Mapa hipsometryczna terenu [12].	15
Ryc. 5. Fragment mapy geomorfologicznej Krakowa obejmujący rejon obszaru opracowania [16].	16
Ryc. 6. Warunki budowlane na obszarze opracowania wg Atlasu geologiczno-inżynierskiego [16].	25
Ryc. 7. Granice obszaru opracowania „Piastowska II” na tle Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz. 973- Kraków:	25
Ryc. 8. Gleby dominujące na obszarze opracowania [29].	28
Ryc. 9. Rozkład kierunków wiatrów – stacja meteorologiczna Kraków- Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny [15] [30].	30
Ryc. 10. Fragment obszaru opracowania z naniesionymi granicami łąki świeżej rajgrasowej (kolor zielony) i ogródków działkowych i sadów (kolor żółty) wg <i>Atlasu pokrycia terenu i przewietrzania Krakowa</i> ” [33]	33
Ryc. 11. Położenie obszaru opracowania na tle Mapy cennych siedlisk i korytarzy ekologicznych [2].	35
Ryc. 12. Obszar opracowania na tle strefy łączności wyznaczonej na mapie łączności ekologicznej Krakowa [36]. <i>Miejsca szczególnej uwagi</i> (kolor zielony), <i>strefa łączności topologicznej</i> (kolor fioletowy).	36
Ryc. 13 Strefy podwyższonej emanacji radonu: stwierdzonej (kolor czerwony), potencjalnej (kolor brązowy) w rejonie Zrębu Sowińca – na podstawie materiałów do opracowania ekofizjograficznego do Zmiany Studium [2]. Kolorem czarnym oznaczone zostały granice projektowanego planu.	42
Ryc. 14. Obszar narażony na zalanie w przypadku całkowitego zniszczenia wału przeciwpowodziowego, przy wyznaczeniu którego przyjęto przepływ o prawdopodobieństwie wystąpienia Q 1% (raz na 100 lat) [42].	43
Ryc. 15. Obszar zagrożenia powodziowego, na którym prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi Q 0,2% (raz na 500 lat) [42].	44
Ryc. 16. Fragmenty ortofotomap z 1970 r. [44] oraz z 2019 r. [45] z zaznaczonymi granicami obszaru objętego planem.	51
Ryc. 17. Stężenie dwutlenku siarki w poszczególnych miesiącach 2019 roku dla stacji pomiarowej Kraków-Kurdwanów [54].	61
Ryc. 18. Stężenie dwutlenku azotu, tlenku azotu oraz ogólnie tlenków azotu w poszczególnych miesiącach 2019 roku dla stacji pomiarowej Kraków-Kurdwanów [54].	61
Ryc. 19. Stężenie benzenu w poszczególnych miesiącach 2019 roku dla stacji pomiarowej Kraków-Kurdwanów [54].	62

Ryc. 20. Stężenie pyłu zawieszzonego PM10 w poszczególnych miesiącach 2019 roku dla stacji pomiarowej Kraków-Kurdwanów [54].....	62
Ryc. 21. Stężenie pyłu zawieszzonego PM2,5 w poszczególnych miesiącach 2019 roku dla stacji pomiarowej Kraków-Kurdwanów [54].....	62
Ryc. 22. Stacje bazowe telefonii komórkowej w rejonie obszaru opracowania – portal Miejskiego Systemu Informacji Przestrzennej – Obserwatorium.....	66
Ryc. 23. Obszar opracowania na tle kategorii terenów wyznaczonych w Studium [1].....	71
Ryc. 24. Tereny wskazane na planszy „Koncepcja systemu terenów zieleni publicznej miasta Krakowa” [62].....	73
Ryc. 25. Waloryzacja przyrodnicza obszaru opracowania wg Atlasu pokrycia terenu i przewietrzania Krakowa [33].....	75
Ryc. 26. Oznaczenie terenów przedstawiających szczególną wartość przyrodniczą, w skali obszaru opracowania.....	76
Ryc. 27 Szcik rozmieszczenie uszkodzonych budynków przy ul. J. Sawickiego [40].....	78

Spis fotografii

Fot. 1. Widok z ul. Piastowskiej w kierunku Kopca Kościuszki (Pracowania Urbanistyczna, 2018r.).....	68
Fot. 2. Panorama miasta widoczna z obszaru opracowania (Pracowania Urbanistyczna, 2018r.).....	69
Fot. 3. Zabudowa wielorodzinna w bezpośrednim sąsiedztwie domu jednorodzinnego (Pracowania Urbanistyczna, 2018r.).....	77

II. Część graficzna

Mapa „Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Piastowska II” opracowanie ekofizjograficzne podstawowe”, skala 1:2000.

1. Wprowadzenie

1.1. Podstawa opracowania

- Sporządzenie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Piastowska II” podjęte na podstawie Uchwały nr CVII/2736/18 Rady Miasta Krakowa z dnia 4 lipca 2018 r. Opracowanie planu realizowane w Wydziale Planowania Przestrzennego UMK obejmuje także wykonanie opracowania ekofizjograficznego podstawowego.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r. poz. 55 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2020 r. poz. 293 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz. U. 2002.155.1298)

1.2. Cel opracowania

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

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

1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu

- [1] „Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa – Uchwała Nr XII/87/03 z dnia 16 kwietnia 2003 r. zmieniona uchwałą Nr XCIII/1256/10 z dnia 3 marca 2010 r. zmieniona uchwałą Nr CXII/1700/14 z dnia 9 lipca 2014 r.”.
- [2] „Opracowanie ekofizjograficzne Miasta Krakowa do Zmiany Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa,” Degórska B. [red.] z zesp. UMK, Kraków, 2010.
- [3] Degórska B., Baścik M. [red.], „Środowisko przyrodnicze Krakowa. Zasoby-Ochrona-Kształtowanie,” UMK, IGiP UJ, WGiK PW, Kraków, 2013.
- [4] „Zmiana Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa – Prognoza oddziaływania na środowisko,” BPP UMK, Kraków, 2014.

- [5] „Program Strategiczny Ochrona Środowiska,” Uchwała nr LVI/894/14 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 27 października.
- [6] „Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego przyjęty uchwałą Nr XXXII/451/17 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 23 stycznia 2017 r.,” Kraków, 2017.
- [7] „Program Ochrony Środowiska dla miasta Krakowa na lata 2012-2015 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2011 r. oraz perspektywą na lata 2016-2019, przyjęty uchwałą nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012,” Kraków, 2012.
- [8] „Diagnoza stanu środowiska miasta Krakowa (etap I), 2012, (Załącznik nr 2 do uchwały nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012).”.
- [9] „Standardy zakładania i pielęgnacji podstawowych rodzajów terenów zieleni w mieście, 2012, (Załącznik nr 3 do uchwały nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012).”.
- [10] A. Szponar, Fizjografia Urbanistyczna. Wydawnictwa Naukowe PWN., PWN, 2003.
- [11] M. Kistowski, Procedura sporządzania opracowań ekofizjograficznych w świetle najnowszych uregulowań prawnych, Gdańsk, 2004.
- [12] Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru "Piastowska" opracowanie ekofizjograficzne podstawowe, Kraków: Biuro Planowania Przestrzennego UMK, październik 2010.
- [13] Solon J. i in., „Physico-geographical mesoregions of Poland – verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data,” *Geographia Polonica*, pp. 143-168, vol.91, iss.2 2018.
- [14] Folia Geographica, prac. zbior., „Kraków – środowisko geograficzne, Series Geographica – Physica, vol. VIII.,” PWN, Warszawa – Kraków., 1974.
- [15] Matuszko, D. [red.], Klimat Krakowa w XX wieku, Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, 2007.
- [16] PIG, „Baza danych geologiczno-inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej,” Państwowy Instytut Geologiczny, Kraków, 2007.
- [17] Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla realizacji przedsięwzięcia pn. Wykonanie badań i prac geologicznych w okolicach Wzgórz św. Bronisławy w rejonie ul. Sawickiego w Krakowie. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A.. Kraków, 2013 r..
- [18] Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektowanych dwóch budynków jednorodzinnych w zabudowie bliźniaczej na dz. nr 439/2 oraz 438/2 obr.11 Krowodrza przy ul. Sawickiego. Olesiak S., Gałziński R. Nowy Targ, 2017r..
- [19] Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla projektowanej lokalizacji budynku mieszkalnego przy ulicy Leszczykowej w Krakowie, - 21 listopada 2008 r. przez Firmę Usług Projektowych – Paweł Lenduszek, ul. Stanisława Gołąba 16, 30-698 Kraków.
- [20] Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu wstępnego i techniczno-roboczego budowy osiedla domków jednorodzinnych Salwator- pod Kopcem w Krakowie. Geoprojekt. Kraków, 1968.
- [21] „Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektowanych czterech budynków mieszkalnych, jednorodzinnych, wolnostojących z wewnętrznymi instalacjami:

- wodnokanalizacyjną, centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej,, Jakubczyk K. Kraków, 2016, elektryczna i gazową na działkach nr 230/1 i 230/2, wraz z infrastrukturą techniczną na działkach nr 572,230/1 obr.11 Krowodrza, przy ulicy Słonecznikowej w Krakowie".
- [22] Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem odwodnień budowlanych dla budowy budynku mieszkalnego przy ul. Przegon w Krakowie działki nr 316, 317, sierpień 2008 r., Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne PeoGeo.
- [23] Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu budowy III kondygnacyjnych budynków mieszkalnych na dz. nr 365, 370/5 i 370/6 obr. 11 Krowodrza przy ul. Królowej Jadwigi w Krakowie. Jarocki Z. Kraków, 2009 r.
- [24] Dokumentacja geologiczno-inżynierska dotycząca rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich pod projektowaną inwestycję- budowa budynku jednorodzinnego na dz. nr 286/2, obr. 11 Krowodrza przy ul. Piastowskiej/ Królowej Jadwigi. Garecko J i inni. Kraków, 2016.
- [25] Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu budowlanego dwukondygnacyjnego z poddaszem użytkowym, podpiwniczonego budynku mieszkalnego i do projektu przebudowy istniejącego budynku nr 98 na dz. nr 333 w obr. 11 Krowodrza przy ul. Królowej Jadwigi., Nowak M., Nowak T. Kraków, 2011r.
- [26] Materiały kartograficzne:, *Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Kraków (973)*, Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny, 1993.
- [27] Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa. oprac. UMK. 2003 Kraków.
- [28] „Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 450 – Dolina Wisła (Kraków)”, „ Gen. Wyk. PIG-PIB, Wyk. Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne „ProGeo”, Sp. z o.o., Kraków, 2015.
- [29] IGiGP UJ, Charakterystyka pokrywy glebowej na obszarze miasta Krakowa, Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, 2008.
- [30] IMiGW, „Syntetyczna charakterystyka wybranych elementów meteorologicznych na terenie województwa Krakowskiego,” Kraków, 1996.
- [31] A. Bokwa, Wieloletnie zmiany struktury mezoklimatu miasta na przykładzie Krakowa, Kraków : Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, 2010.
- [32] K. Trafas, „Atlas Miasta Krakowa,” PPWK, 1988.
- [33] Atlas pokrycia terenu i przewietrzania Krakowa, Kraków: Urząd Miasta Krakowa, 2016.
- [34] Mapa roślinności rzeczywistej i wyznaczenie obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych dla zachowania równowagi ekosystemu miasta, Kraków: Urząd Miasta Krakowa, 2006/2007.
- [35] Dubiel E., Szwagrzyk J. (red.), Atlas roślinności rzeczywistej Krakowa., Kraków: UMK, 2008.

- [36] ProGea4D, *Mapa łączności ekologicznej ze szczególnym uwzględnieniem wartości faunistycznych na terenie Krakowa*, Kraków, 2019.
- [37] Kamieniarz S., Wódka M., Wójcik A. 2018, Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi dla Miasta Krakowa w skali 1:10000.
- [38] „Mapa osuwisk skali 1:2000 dla obszaru objętego projektem miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego obszaru „Piastowska II””, Państwowy Instytut Geologiczny, 2020.
- [39] Karta rejestracyjna osuwiska o numerze ewidencyjnym 12-61-011-085772. Autor karty: Kamieniarz S., Kos J. Data wypełnienia: 25.08.2020.
- [40] Karta rejestracyjna osuwiska o numerze ewidencyjnym 12-61-011-076924. Autor karty: Kamieniarz S., Kos J. Data wypełnienia: 25.08.2020.
- [41] Karta rejestracyjna osuwiska o numerze ewidencyjnym 12-61-011-085652. Autor karty: Kamieniarz S., Kos J. Data wypełnienia: 25.08.2020.
- [42] Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego - Sporządzający PGW Wody Polskie, Oprac.: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy, Arcadis Sp. z o.o., MGGP S.A. 2019r..
- [43] <https://zpkwm.pl/park/bielansko-tyniecki-park-krajobrazowy/>.
- [44] *Ortofotomapa Miasta Krakowa*, 1970.
- [45] „Ortofotomapa miasta Krakowa,” 2019.
- [46] *Mapa akustyczna miasta Krakowa*, Kraków: Ekkom Sp. z o.o. na zamówienie Gminy Miejskiej Kraków, 2017.
- [47] M. Kistowski, *Metodyka sporządzania opracowań ekofizjograficznych – ocena odporności środowiska na degradację oraz jego zdolności do regeneracji.*, Gdańsk, 2003.
- [48] *Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2018 roku*, Kraków: WIOŚ, 2019.
- [49] „EKO prognoza Małopolski, jakość powietrza,” [Online]. Available: <http://www.malopolska.pl/Obywatel/EKO-prognozaMalopolski/Malopolska/Strony/default.aspx>.
- [50] Jędrychowski W., Majewska R., Mróz E., Flak E., Kiełtyka A., „Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza drobnym pyłem zawieszonym i wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi w okresie prenatalnym na zdrowie dziecka. Badania w Krakowie,” UJ CM oraz Fundacja Zdrowie i Środowisko, Kraków, 2012.
- [51] „Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2015 roku,” WIOŚ, Kraków, 2016.
- [52] *Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2016 roku*, Kraków: WIOŚ, 2017.
- [53] „Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2017 roku,” WIOŚ, Kraków, 2018.
- [54] System monitoringu jakości powietrza, „<http://monitoring.krakow.pios.gov.pl/dane-pomiarowe/automatyczne>,” WIOŚ, Kraków.

- [55] Źródło internetowe: <https://powietrze.malopolska.pl/antysmogowa/krakow/>.
- [56] Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2017 roku, Kraków: WIOŚ, 2018.
- [57] Program Państwowego Monitoringu Środowiska województwa małopolskiego na lata 2016-2020, Kraków: WIOŚ w Krakowie, 2015.
- [58] Wyniki badań i oceny stanu wód podziemnych do pobrania, WIOŚ w Krakowie, <http://krakow.pios.gov.pl/stan-srodowiska/monitoring-wod/monitoring-wod-podziemnych/>.
- [59] Mikuła J. i in., „Projekt Programu ochrony środowiska przed polami elektromagnetycznymi (PEM) dla miasta Krakowa na lata 2018-2022,” Kraków, 2018.
- [60] „Program Państwowego Monitoringu Środowiska województwa małopolskiego na lata 2016-2020,” WIOŚ, Kraków, 2015.
- [61] „Wyniki pomiarów monitoringu pól elektromagnetycznych w środowisku na terenie województwa małopolskiego wykonanych w 2018 roku,” WIOŚ, Kraków, 2018.
- [62] Załącznik do Zarządzenia Nr 2282/2019 Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 09.09.2019 r. "Kierunki rozwoju i zarządzania terenami zieleni w Krakowie na lata 2019 – 2030", Kraków: Urząd Miasta Krakowa, 2019.
- [63] J. Kondracki, Geografia regionalna Polski, Warszawa: PWN, 2002.
- [64] Ocena skali zagrożeń promieniowaniem jonizującym od radonu na terenie miasta Krakowa. Kozak K., Mazur J., Grządziel D. Laboratorium Ekspertyz Radiometrycznych IFJ PAN. Kraków, 2012.
- [65] Pomiary radonu w powietrzu glebowym na terenie aglomeracji krakowskiej. Swakoń J. i inni. Instytut Fizyki Jądrowej. Kraków, 2002.
- [66] 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. Kraków, 2008.

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, a także pozostających w związkach ekologicznych i funkcjonalnych. W opracowaniu ekofizjograficznym w wyniku analizy środowiska dokonywane jest rozpoznanie warunków poszczególnych jego elementów pod kątem projektowanych form zagospodarowania terenu. Stanowi to podstawę pełnego rozpoznania i oceny stanu środowiska oraz określenia warunków i prognozy zmian w wyniku postępującej urbanizacji [10].

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 materiałów kartograficznych dostępnych w Internetowym Systemie Danych Przestrzennych Urzędu Miasta Krakowa,
 - 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.

W granicach sporządzanego mpzp obszaru „Piastowska II” obowiązywał od 11 kwietnia 2013 roku do 7 czerwca 2018 roku mpzp obszaru „Piastowska”. Wyrokiem z dnia 7 marca 2016 r., sygn. akt II SA/Kr 114/16 Wojewódzki Sąd Administracyjny w Krakowie po rozpoznaniu skarg na uchwałę Nr LXVIII/978/13 Rady Miasta Krakowa z dnia 27 lutego 2013 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru "Piastowska" stwierdził nieważność zaskarżonej uchwały w całości. Niemniej dla mpzp obszaru „Piastowska” sporządzone zostało w roku 2010 opracowanie ekofizjograficzne podstawowe [12]. Opracowanie to zostało w ramach niniejszego opracowania ekofizjograficznego sporządzanego na potrzeby mpzp obszaru „Piastowska II” uzupełnione oraz zaktualizowane.

2. Diagnoza – charakterystyka stanu i funkcjonowania środowiska

2.1. Położenie obszaru

Położenie administracyjne

Obszar opracowania, zajmujący powierzchnię 31,6 ha, położony jest we wschodniej części Krakowa, w Dzielnicy VII Zwierzyniec.

Analizowany obszar rozciąga się wzdłuż ul. Królowej Jadwigi (od al. Marszałka Ferdinanda Focha do ul. Eugeniusza Romera), pomiędzy Błoniami i rzeką Rudawą, a północnym skłonem Wzgórza Św. Bronisławy.



Ryc. 1. Położenie obszaru „Piastowska II” na tle terenów sąsiednich.

Położenie geograficzne

Obszar opracowania znajduje się:

- według regionalizacji fizyczno – geograficznej [13]: w obrębie prowincji - Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym, podprowincji – Podkarpacie Północne, makroregionie – Brama Krakowska, mezoregionie – Pomost Krakowski,
- według regionalizacji geomorfologicznej [14] – Pradolina Wisły, Zrębie Sowińca
- według regionalizacji mezoklimatycznej [15] – w północnej części w regionie teras niskich dna doliny Wisły, w południowej części w Regionie izolowanych zrębów Bramy Krakowskiej

2.2. Elementy struktury przyrodniczej

2.2.1. Morfologia i rzeźba terenu

Teren opracowania [12] znajduje się u podnóża północnego skłonu Zrębu Sowińca, schodzącego do doliny Rudawy (w obrębie, której leży przeważająca część obszaru opracowania). Zrąb Sowińca stanowi wysoki (do 355 m n.p.m.) i silnie przeobrażony zrąb tektoniczny Wyżyny Krakowskiej. Zbudowany jest on głównie z wapienia górnojurajskiego. Stoki pokryte są lessiem, pod którym miejscowo zalegają plejstoceńskie piaski gliniaste. Miejscami w lessie są wycięte parowy i wąwozy. Przeważająca część obszaru opracowania położona jest w obrębie równiny tarasów akumulacyjnych doliny Rudawy. Dolina Rudawy wciną

się w mioceńskie ility morskie i wyścielona jest utworami czwartorzędowymi różnego pochodzenia.

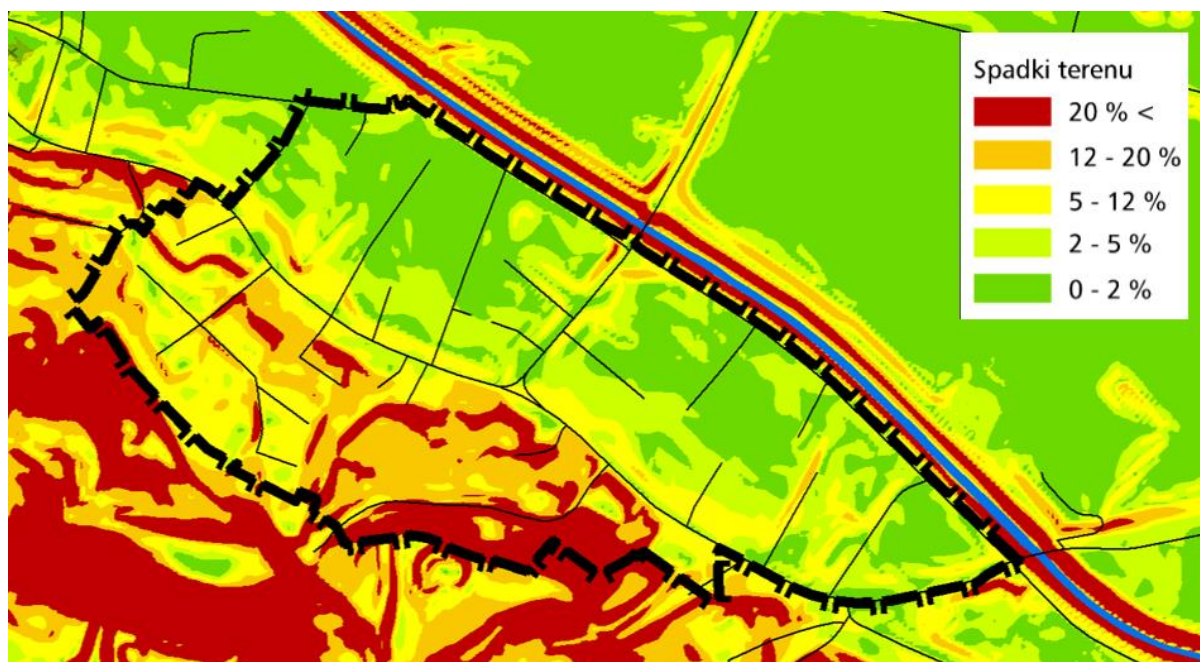
Przejście między doliną a stokiem jest miejscami niewyraźne, zatarte, zmodyfikowane przez działalność ludzką. Orientacyjna granica między Zrębem Sowińca, a Doliną Rudawy [12] przedstawiona została poniżej:



Ryc. 2. Orientacyjna granica pomiędzy zrębem Sowińca, a Doliną Rudawy (linia żółta) na tle ortofotomapy z 2019 r.

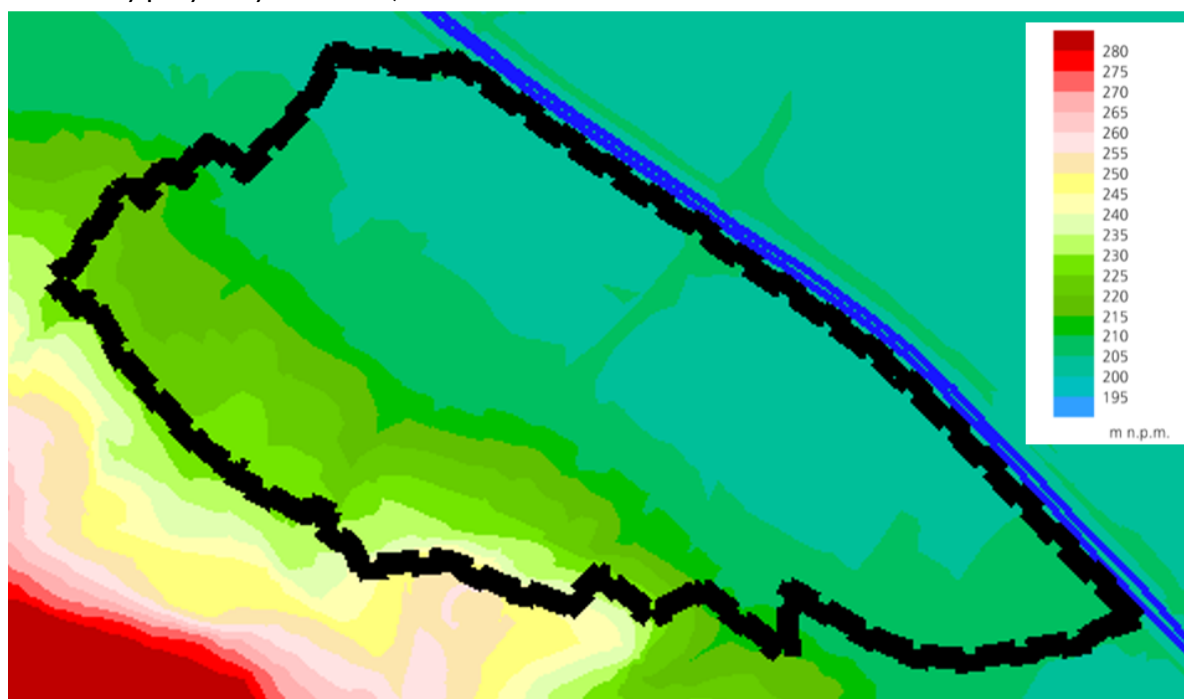
Powierzchnia obszaru opracowania opada z południa na północ. Jak zaznaczono powyżej obszar opracowania znajduje się w obrębie stoku oraz doliny. Powierzchnia stoku jest nierównomiernie nachylona, urozmaicona licznymi skarpami, podcięciami, krawędziami o zmiennej wysokości [12], często formy te mają charakter sztuczny. W powierzchni stoku zaznacza się dolina o charakterze parowu, odprowadzająca wody okresowe, spływające po stoku. Dolina ta rozciąga się od okolic końcowego odcinka ulicy Hofmana, a zanika w powierzchni stoku na wysokości ul. Zimorodków i ma wyraźnie wykształconą wschodnią krawędź (obecnie zniekształconą przez działalność ludzką). Ponadto dolina erozyjna rozcina fragment północnego skłonu wzgórza Św. Bronisławy w skrajnie wschodniej części obszaru opracowania. Na znacznej części terenu, w południowej części obszaru opracowania, spadki przekraczają 12 %. Przy południowej granicy obszaru opracowania stok jest bardzo stromy (spadki 50-70 % - okolica ulicy Hofmana). W okolicy ulicy Hofmana stok jest podcięty, odstawiając niemalże pionowe ściany skalne.

Powierzchnia obszaru opracowania położonego w obrębie doliny na znacznej części jest niemalże płaska. Spadki terenu w tej części obszaru generalnie nie przekraczają 5%. Ul. Piastowska oraz ul. Emaus częściowo poprowadzone są na nasypie. Od północy obszar opracowania graniczy z wałem przeciwpowodziowym Rudawy.



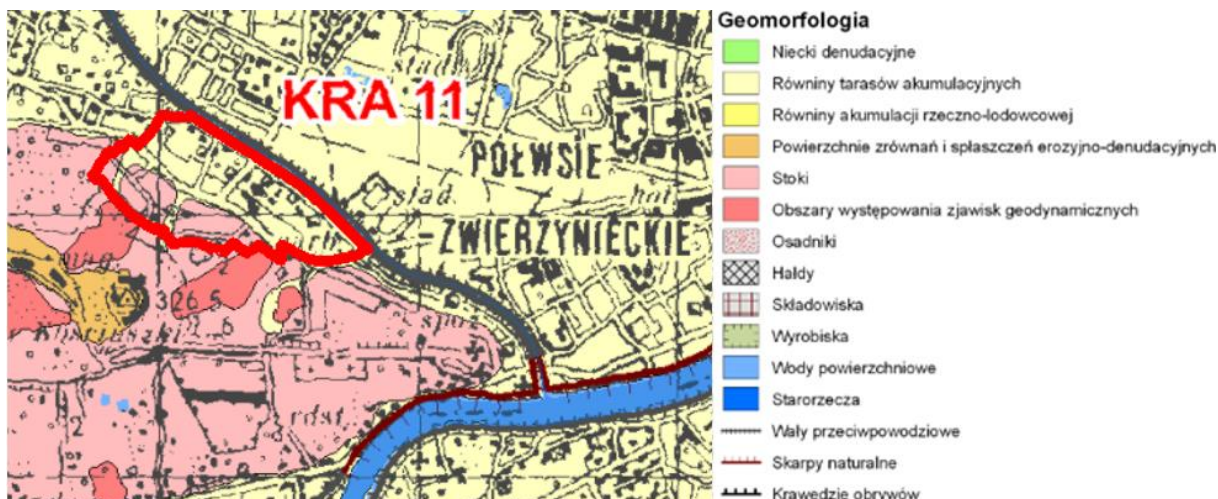
Ryc. 3. Mapa spadków terenu [12].

Wysokości bezwzględne terenu zawierają się w granicach od ok. 204 m n.p.m. w części północnej do ok. 253 m n.p.m. przy południowej granicy opracowania (skarpa na tyłach zabudowy przy ulicy Hofmana).



Ryc. 4. Mapa hipsometryczna terenu [12].

Zgodnie z Atlasem geologiczno-inżynierskim [16] obszar objęty opracowaniem położony jest w części południowej w obrębie stoków, natomiast na pozostałym terenie w obrębie równiny tarasów akumulacyjnych.



Ryc. 5. Fragment mapy geomorfologicznej Krakowa obejmujący rejon obszaru opracowania [16].

2.2.2. Budowa geologiczna

Obszar opracowania położony jest u podnóża zrębu Lasu Wolskiego i wzgórza Św. Bronisławy oraz w obrębie pradoliny Wisły. Zrąb Lasu Wolskiego i wzgórza Św. Bronisławy od północy obrzeżony jest rowem tektonicznym, przez który płynie obecnie Rudawa [12]. Przeważająca część obszaru opracowania położona jest w obrębie pradoliny Wisły, będącej elementem Zapadliska Przedkarpackiego o charakterze rowu tektonicznego.

Zrąb Lasu Wolskiego i wzgórza Św. Bronisławy [17] to największy i najwyższy podniesiony element zrębowy na terenie Krakowa, powstały w efekcie zaburzeń uskokowych podczas ruchów tektonicznych w miocenie. Ogólnie, obszar północno-wschodnich stoków Wzgórza Świętej Bronisławy tworzy mozaika utworów geologicznych różnego wieku. Znaczną część obszaru tworzą plejstoceny górne, jednak bardzo wyraźnie zaznaczają się tutaj także wkładki holocenyjskie namułó, piasków i żwirów den dolinnych. Najistotniejszą rolę w budowie podłoża zrębu odgrywa kompleks wapieni górnouralskich leżących na utworach jury środkowej, reprezentowanych przez ility, mułowce, piaskowce oraz piaski, wapienie piaszczyste i zlepieńce. Miąższość kompleksu wapieni w rejonie Wzgórza wynosi około 200 m. Na budującym zrębie utworach górnej jury zalegają miejscami, w postaci niewielkich płatów, osady kredy i miocenu. Natomiast praktycznie w całości pokrywa go czwartorzęd, za wyjątkiem miejsc, gdzie na powierzchni występują wychodnie wapieni górnej jury. Wapienie wykształcone są tutaj w postaci dwóch głównych typów litologicznych:

- Wapienie skaliste - są skałą twardą i zwięzłą, barwy jasnej, o przełomie 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 przełomie 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, przełom muszlowy, mają zwykle kilkumilimetryową białą korę.

Wapienie uławiczone [12] 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 odśnieżenia. 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.

Podłoże jurajskie nawiercone zostało w obrębie obszaru opracowania w jego południowej części na głębokości 18,5 m p.p.t. (otwór nr 15) wykształcone jako wapień silnie spękany i częściowo rozsypliwy oraz na głębokości 37,8 m (otwór nr 14, zlokalizowany przy ul. Sawickiego) jako wapień spękany, w postaci fragmentów o wielkości 5-25 cm (w przelocie 38,1 -38,2 m znajduje się pustka krasowa wypełniona item).

Powyżej podłoża skalnego [17] na części obszaru opracowania występuje zwietrzelina wapienia w postaci przebarwionych, drobnych okruchów skalnych z dużym udziałem materiału ilastego.

Miejscami bezpośrednio na wapieniach, zalega nieciągła warstwa itów mioceńskich. Są to zarówno ity, jak i ity z pyłem. Miejscami w ich obrębie obecne są okruchy wapienia. Strop utworów trzeciorzędowych mioceńskich w postaci itów nawiercono w obrębie obszaru opracowania (położonej w części leżącej w obrębie stoku) w okolicach ulicy Sawickiego na głębokości ok 9-11 m p.p.t.. Ponadto w tej części obszaru opracowania na głębokości 19,5 m p.p.t. nawiercono strop paleogenu (trzeciorzęd) wykształcony jako wapienny rumosz skalny.

W części obszaru opracowania położonej w obrębie stoku, wapienie jurajskie generalnie przykryte są warstwą czwartorzędowych utworów lessowatych, dyluwiiów oraz zwietrzelin (rumoszy) wapienia. Osady lessowe występują tu zasadniczo w postaci pyłów z item, pyłów z item i piaskiem, pyłów piaszczystych oraz itów z pyłem i itów z pyłem i piaskiem. Miejscami utwory te zawierają domieszki żwiru i okruchów zwietrzałego wapienia. Miąższość tych osadów jest zmienna i uzależniona od konfiguracji starszego podłoża [12]. Przy południowej granicy obszaru opracowania (rejon ulicy Hoffmana) występują wychodnie jurajskich wapieni.

Zaznaczyć należy, iż w obrębie obszaru opracowania stwierdzono występowanie płaszczyn poślizgu. W dolnej i środkowej części osuwiska nr 076924, zlokalizowanego w obrębie obszaru opracowania stwierdzono występowanie zarówno płytkich płaszczyn poślizgu, jak i płaszczyn głębokiej. Płytkie płaszczyny poślizgu, stwierdzono w ramach opracowania [17] w otworach badawczych, na głębokości 8,7 m p.p.t. – w otworze nr 15 oraz na głębokości 11 m p.p.t, w otworze nr 14. Płaszczyny te rozwinęły się w obrębie utworów pylastych, a także na granicy zwietrzelin wapienia z itami. Głęboka płaszczyna poślizgu znajduje się natomiast na granicy zwietrzelin wapienia i itów w stanie zwartym ze skałami. Występowanie tej płaszczyny stwierdzono w obrębie obszaru opracowania na głębokości 37,8 m p.p.t – w rejonie otworu nr 14. Ponadto na podstawie wierceń pełnordzeniowych oraz obserwacji rdzenia przeprowadzonych w ramach dokumentacji geologiczno-inżynierskiej [18] stwierdzono występowanie dwóch nieaktywnych płaszczyn poślizgu, pierwszej na gł. 4,2 – 5,0m p.p.t. w glinach pylastych i piaszczystych oraz drugiej głębszej na gł. 10,6 – 11,7m p.p.t. w itach mioceńskich (patrz otwór nr 12). Szerzej na temat ruchów masowych występujących w obrębie obszaru opracowania napisano w rozdziale 2.4.

Jak już wspomniano przeważająca część obszaru opracowania położona jest w obrębie pradoliny Wisły, będącej elementem Zapadliska Przedkarpackiego. W profilu geologicznym tej części zapadliska dominują utwory trzeciorzędu przykryte zmiennej miąższości osadami czwartorzędu. W głębszym podłożu występują wapienie jury. Utwory trzeciorzędowe to osady miocenu reprezentowane przez ity warstw skawińskich. Strop itów nawiercono na obszarze opracowania na głębokości ok 9-12 m p.p.t (na głębokości 8,8 m strop itów nawiercony został w otworze nr 2 [19]). Bezpośrednio na itach morskich zalegają utwory czwartorzędowe różnego pochodzenia. Na obszarze objętym opracowaniem położonym w obrębie doliny występują czwartorzędowe osady rzeczne reprezentowane przez mady, namuły organiczne oraz piaski i żwiry. Ponadto osady rzeczne reprezentowane są przez lokalnie występujące torfy. Ich występowanie zostało stwierdzone w północno-zachodniej części obszaru opracowania m.in. w otworach nr 3, 4 [20] oraz otworze nr 8 [21]. Torfy nie nadają się do posadowienia. Strefa

lokalnego wstępowania torfów zaznaczona została na rysunku ekofizjografii. Jednakże zaznaczyć należy, iż oznaczenie strefy nie jest jednoznaczne z pewnym ich wystąpieniem (torfy nie zostały w jej obrębie stwierdzone we wszystkich analizowanych otworach).

Ponadto na powierzchni terenu objętego opracowaniem rozprzestrzeniają się nasypy o zmiennej miąższości.

Generalnie warunki gruntowe określone zostały w ramach analizowanych dokumentacji geologiczno-inżynierskich jako złożone (podłoże jest uwarstwione) oraz skomplikowane (w obrębie terenów objętych ruchami masowymi).

Do niniejszego opracowania dołączone zostały profile geologiczne przykładowych otworów zlokalizowanych na terenie objętym opracowaniem (lokalizacja otworów przedstawiona została na rysunku ekofizjografii).

Tab. 1. Profile geologiczne przykładowych otworów zlokalizowanych na terenie objętym opracowaniem (lokalizacja otworów wraz z numerami porządkowymi przedstawiona na rysunku ekofizjografii):

Profil geologiczny otworu odwodnieniowego nr 1 [22]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu	Stratygrafia
od	do		
0,0	0,2	Nasyp	Czwartorzęd
0,2	0,6	Piasek drobnoziarnisty	
0,6	1,2	Pył	
1,2	3,3	Namuł	
3,3	4,2	Piasek drobnoziarnisty, zasilony	
4,2	9,7	Pospółka z otoczkami	Trzeciorzęd
9,7	10,9	Ił	
Zwierciadło wody gruntowej: 4,2 m p.p.t.			
Data wiercenia: 11 sierpień 2008 r.			
Rzędna terenu: 204,1 m n.p.m.			

Profil geologiczny otworu badawczego nr 2 [19]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu i barwa	Stratygrafia
od	do		
0,0	1,3	Gлина próchnicza, ciemnobrązowa	Czwartorzęd
1,3	1,6	Piasek pylasty, brązowy	
1,6	2,8	Pospółka, żółta	
2,8	5,2	Piasek gruby+żwirek, żółty	
5,2	5,4	Piasek drobny, żółty	
5,4	8,8	Piasek gruby/piasek średni+żwirek, żółty	Trzeciorzęd
8,8	10,5	Ił, szary	
Zwierciadło wody gruntowej: 2,0 m p.p.t.			
Data wiercenia: lipiec/październik 2008 r.			
Rzędna terenu: 203,4 m n.p.m.			

Profil geologiczny otworu geologiczno-inżynierskiego nr 3 [20]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu	Stratygrafia
od	do		
0,0	0,3	Gleba	Czwartorzęd
0,3	1,3	Torf	
1,3	2,0	Piasek średni	
2,0	6,0	Żwir	
Zwierciadło wody gruntowej: 2,6 m p.p.t.			
Data wiercenia: 9 luty 1968 r.			
Rzędna terenu: 204 m n.p.m.			

Profil geologiczny otworu geologiczno-inżynierskiego nr 4 [20]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu	Stratygrafia
od	do		
0,0	0,2	Gleba	Czwartorzęd
0,2	0,5	Gлина pylasta próchniczna	
0,5	1,2	Torf	
1,2	1,8	Piasek średni z domieszką żwiru	
1,8	3,0	Pospółka	
Zwierciadło wody gruntowej: 2,5 m p.p.t.			
Data wiercenia: 3 maj 1968 r.			
Rzędna terenu: 203,9 m n.p.m.			

Profil geologiczny otworu geologiczno-inżynierskiego nr 5 [20]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu	Stratygrafia
od	do		
0,0	0,3	Gleba	Czwartorzęd
0,3	1,0	Gлина pylasta	
1,0	4,5	Pył	
Zwierciadło wody gruntowej: otwór suchy			
Data wiercenia: 25 styczeń 1968 r.			
Rzędna terenu: 218 m n.p.m.			

Profil geologiczny otworu geologiczno-inżynierskiego nr 6 [20]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu	Stratygrafia
od	do		
0,0	0,3	Gleba	Czwartorzęd
0,3	4,5	Pył	
Zwierciadło wody gruntowej: otwór suchy			
Data wiercenia: 27 styczeń 1968 r.			
Rzędna terenu: 224,5 m n.p.m.			

Profil geologiczny otworu geologiczno-inżynierskiego nr 7 [21]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu	Stratygrafia
od	do		
0,0	0,7	Nasyp niebudowlany (glina, piasek, kamienie), ciemnobrązowy	Czwartorzęd
0,7	1,5	Piasek drobny szaro-brązowy	
1,5	2,3	Piasek gruby+żwir brązowy	
2,3	2,6	Żwir szaro-brązowy	
2,6	8,5	Piasek średni+żwir szary	
8,5	11,8	Pospółka szaro-brązowa przewarstwiona piaskiem grubym	
11,8	13,0	Żwir szaro-brązowy	
13,0	13,5	łł szaro-brązowy	Trzeciorzęd
13,5	14,5	łł szary z domieszką gipsu	
Zwierciadło wody gruntowej: nawiercony i ustabilizowany 2,9 m. p.p.t.			
Data wiercenia: styczeń 2016 r.			
Rzędna terenu: 204,10 m n.p.m.			

Profil geologiczny otworu geologiczno-inżynierskiego nr 8 [21]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu	Stratygrafia
od	do		
0,0	0,3	Nasyp niebudowlany ciemnobrązowy	Czwartorzęd
0,3	1,6	Gлина próchnicza brązowa	
1,6	2,3	Torf ciemnobrązowy na pograniczu namotu gliniastego	
2,3	2,5	Gлина pylasta próchnicza szaro-brązowa	
2,5	2,9	Żwir brązowo-rdzawy	
2,9	4,3	Piasek brązowy + żwir szary	
4,3	6,0	Piasek średni szaro-brązowy	
Zwierciadło wody gruntowej: nawiercony 2,5 m p.p.t., ustabilizowany 2,3 m p.p.t.			
Data wiercenia: styczeń 2016 r.			
Rzędna terenu: 203,51 m n.p.m.			

Profil geologiczny otworu geologiczno-inżynierskiego nr 9 [23]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu	Stratygrafia
od	do		
0,0	1,5	Nasypy	Czwartorzęd
1,5	2,6	Pył z glinami pylastymi, j.beż	
2,6	3,8	Gliny pylaste, j.beż	
3,8	5,0	Gлина pylasta zwięzła+rumosz, brąz	
5,0	6,0	Rumosz gliniasto-wapienny, biało-brąz	

Zwierciadło wody gruntowej: otwór suchy
Data wiercenia: kwiecień 2009 r.
Rzędna terenu: 212,40 m n.p.m.

Profil geologiczny otworu geologiczno-inżynierskiego nr 10 [21]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu	Stratygrafia
od	do		
0,0	0,8	Nasypy	Czwartorzęd
0,8	1,3	Pyły z glinami pylastymi, brąz	
1,3	2,3	Gliny pylaste z glinami zwięzłymi, brąz	
2,3	2,7	Gliny pylaste, brąz	
2,7	3,4	Piaski drobne, żółto-brąz	
3,4	4,2	Piaski średnie, żółto-brąz	
4,2	4,8	Piaski średnie+żwir, j.szara	
4,8	6,0	Pospółki, j.szary	
Zwierciadło wody gruntowej: nawiercone i ustabilizowane 4,4 m. p.p.t.			
Data wiercenia: kwiecień 2009 r.			
Rzędna terenu: 207,30 m n.p.m.			

Profil geologiczny otworu geologiczno-inżynierskiego nr 11 [24]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu	Stratygrafia
od	do		
0,0	1,3	Nasyp niekontrolowany (gleba, gruz)	Czwartorzęd
1,3	1,8	Nasyp niekontrolowany (gruz, glina pylasta)	
1,8	3,5	Glina pylasta, brązowa	
3,5	4,5	Pył, szary	
4,5	5,5	Pospółka gliniasta na pograniczu żwiru, szara	
5,5	7,9	Pospółka z domieszką żwiru, żółta	
7,9	9,5	Żwir przewarstwiony iłem, szary	Trzeciorzęd
9,5	10,5	Ił, szary	
Zwierciadło wody gruntowej: nawiercone i ustabilizowane 5,2 m. p.p.t.			
Data wiercenia: czerwiec 2016 r.			
Rzędna terenu: 205,9 m n.p.m.			

Profil geologiczny otworu geologiczno-inżynierskiego nr 12 [18]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu	Stratygrafia
od	do		
0,0	0,4	Nasyp niebudowlany (glina próchnicza+cegła)	Czwartorzęd
0,4	2,5	Glina pylasta z pyłem piaszczystym, barwy brązowej	
2,5	6,0	Glina pylasta, barwy brązowej	

		Na głębokości 5 m widoczne zlustrowanie niskokatowe - nieaktywna płaszczyna poślizgu	
6,0	7,3	Pył z pogranicza gliny pylastej, barwy brązowej	
7,3	7,8	Piasek średni, barwy rdzawo brązowej	
7,8	9,1	Piasek gruby ze żwirem, barwy brązowej	
9,1	19,0	łł pylasty, barwy od szarej do oliwkowo zielonej Na głębokości 10,6 m widoczne zlustrowanie poziome - najstarsza nieaktywna płaszczyna poślizgu	Trzeciorzęd (miocen)
19,0	19,5	łł z okr. Wapieni do 2 cm (zwietrzelina gliniasta), barwy jasno brązowej	
19,5	23,0	Rumosz skalny, bryły wapienie i zlepieńców, barwy od jasno kremowej do oliwkowo-szarej(wkładka piasku średniego, barwy kremowej od 21,5 do 21,9 m ppt)	Trzeciorzęd (paleogen)
Zwierciadło wody gruntowej: nawiercone i ustabilizowane 8,5 m. p.p.t., sączenia: 1,5 m p.p.t, 2,0 m p.p.t., 6,0 m p.p.t., 10,7 m p.p.t., 17,4 m p.p.t.			
Data wiercenia: luty 2017 r.			
Rzędna terenu: 215,7 m n.p.m.			

Profil geologiczny otworu geologiczno-inżynierskiego nr 13 [25]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu	Stratygrafia
od	do		
0,0	0,7	Gleba	Czwartorzęd
0,7	1,4	Pył próchniczny przewarstwiony pyłem, brązowy	
1,4	1,8	Rumosz gliniasty krzemieni, brązowy	
1,8	2,6	Pył na pograniczu gliny pylastej, j.brązowy	
2,6	3,0	Gлина pylasta, j.brązowy	
3,0	4,2	Pył, j.brązowy	
4,2	6,0	Pył przewarstwiony piaskiem drobnym, j.brązowy	
6,0	6,5	Gлина, j,szara	
6,5	7,0	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym, brąz-rdz	
Zwierciadło wody gruntowej: otwór suchy			
Data wiercenia: 06 kwiecień 2011r.			
Rzędna terenu: 210,92 m n.p.m.			

Profil geologiczny otworu geologiczno-inżynierskiego nr 14 [17]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu	Stratygrafia
od	do		
0,0	0,3	Grunt sztuczny - podbudowa drogowa, wapienna	Czwartorzęd
0,3	4,0	Pył z iłem, brązowy	
4,0	4,7	Pył z iłem, popielato-brązowy	
4,7	9,2	Pył z iłem, brązowo-popielaty	
9,2	11,0	łł z pyłem, popielaty, miejscami rdzawy	

		11 m - płaszczyna poślizgu	
11,0	13,2	ł z pyłem i piaskiem, jasnopopielaty	
13,2	13,9	Pył z iłem, ciemnopopielaty ze sporadycznymi przewarstwieniami piasku	
13,9	15,0	Piasek drobny, żółty	
15,0	16,0	Piasek drobny z pyłem, żółto-szary	
16,0	17,5	Piasek średni, popielaty ze sporadycznymi przewarstwieniami pyłu z iłem	
17,5	19,5	ł z pyłem, szary	
19,5	21,2	Zwierzelina wapienia, szara, w postaci okruchów rozsypliwego i przebarwionego wapienia spojonego materiałem ilastym.	
21,2	23,6	ł, popielaty, w spągu zielono-popielaty	
23,6	37,8	ł, popielaty, w spągu zielono-popielaty 37,8 m - płaszczyna poślizgu	
37,8	39,5	Wapień, jasnoszary, spękany, w postaci fragmentów o wielkości 5-25 cm. W obrębie przebarwiony na kolor brązowo-niebieski. W przelocie 38,1 -38,2 m znajduje się pustka krasowa wypełniona iłem o barwie zielono-niebieskiej. Na głębokości 38,8-39,5 okruchy wapienia zlepione iłem.	Jura
Zwierciadło wody gruntowej: nawiercone i ustabilizowane 16 m. p.p.t.			
Data wiercenia: styczeń 2013 r.			
Rzędna terenu: 222,4 m n.p.m.			

Profil geologiczny otworu geologiczno-inżynierskiego nr 15 [17]

Głębokość [m]		Rodzaj gruntu	Stratygrafia
od	do		
0,0	0,3	Gleba	Czwartorzęd
0,3	2,1	Pył z iłem i piaskiem, brązowo-szary	
2,1	3,0	Pył z iłem, brązowo-szary	
3,0	7,6	Pył z piaskiem, jasnobrązowy	
7,6	8,7	Zwierzelina wapienna, jasnoszaro-rdzawa, w postaci licznych, drobnych okruchów, przebarwionego i rozsypliwego wapienia spojonego materiałem ilasto-pylastym 8,7 - płaszczyna poślizgu	
8,7	14,4	ł, zielono-popielaty, w spągu sporadyczne okruchy wapienia	
14,4	17,8	Zwierzelina wapienia, jasnobrązowo-szara, w postaci okruchów i większych fragmentów rdzenia. Okruchy z reguły silnie przebarwione, w nielicznych miejscach zachowują naturalną barwę. Widoczny duży udział materiału ilastego. Na nielicznych, większych fragmentach skalnych widoczne strefy sylikacji.	

17,8	18,5	Zwierzelina wapienna biała, spękana, z soczewkami krzemieni 18,5 - powierzchnia poślizgu	
18,5	20,0	Wapień jasno-brązowo-szary, silnie spękany, przebarwiony i częściowo rozsypliwy. Na głębokości 18,9-19,3 m - wkładka itu, niebiesko-szarego z okruchami wapienia o średnicy 0,5-3,0 cm	Jura
20,0	22,0	Wapień beżowo-biały, silnie spękany i zwietrzały, w postaci okruchów o wielkości od kilku do kilkunastu cm oraz miejscami fragmentów rdzenia nie przekraczających 30 cm. W obrębie nieciągłości oraz w licznych sieciach spękań silnie przebarwiony na kolor brązowo-rdzawy.	
22,0	30,0	Wapień beżowo-biały, silnie spękany i zwietrzały, w postaci okruchów o wielkości od kilku do kilkunastu cm oraz miejscami fragmentów rdzenia nie przekraczających 30 cm. W obrębie nieciągłości oraz w licznych sieciach spękań silnie przebarwiony na kolor brązowo-rdzawy. Powierzchnie spękań są chropowate i rozsypliwe. W ich obrębie występuje materiał ilasty. Na powierzchni rdzenia i okruchów widoczne liczne wżery do kilku cm. Ich ilość wzrasta wraz z głębokością.	
Zwierciadło wody gruntowej: nawiercone i ustabilizowane 27,6 m. p.p.t.			
Data wiercenia: styczeń 2013 r.			
Rzędna terenu: 232,5 m n.p.m.			

Warunki budowlane

Według Mapy warunków budowlanych zawartej w Atlasie geologiczno-inżynierskim [16] na obszarze opracowania panują mało korzystne oraz niekorzystne warunki budowlane.

W obrębie obszaru opracowania szczegółowe badania geologiczne zostały przeprowadzone w ramach dokumentacji geologiczno-inżynierskich sporządzonych na potrzeby konkretnych zamierzeń inwestycyjnych. Zasadniczo warunki gruntowe określone zostały jako złożone. Należy pamiętać, iż w obrębie obszaru opracowania występują tereny osuwisk (patrz punkt 24), gdzie warunki gruntowe uznać należy jako skomplikowane.

Ponadto zaznaczyć należy, iż lessy i grunty lessopodobne występujące w południowej części obszaru opracowania, charakteryzują się zdecydowanie niekorzystnymi zjawiskami geologicznymi, zachodzącymi pod wpływem wody, w szkielecie gruntowym. Pod wpływem zawodnienia powstaje ryzyko rozwoju nieciągłych, nieliniowych deformacji podłoża, które występują w postaci osiadania typu zapadowego lessów, pod wpływem obciążenia podłoża nasypem czy pod wpływem wibracji, wywołanych sprzętem budowlanym w przypadku działań inwestycyjnych.



Ryc. 6. Warunki budowlane na obszarze opracowania wg Atlasu geologiczno-inżynierskiego [16].

Wg szczegółowej mapy geologicznej Polski (arkusz 973 - Kraków) [26] obszar opracowania w północnej części budują holoceny mady, natomiast od południa jurajskie wapienie skaliste i ławicowe ryc.7.



Ryc. 7. Granice obszaru opracowania „Piastowska II” na tle Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz. 973- Kraków:

Objaśnienia:

$ma^f Q_h$ - Mułki, gliny i piaski (mady) (czwartorzęd, holocen) $l_2 Q_2 p^4$ - Lessy dolne (czwartorzęd, plejstocen), $f_n Q_h$ - Namuły, piaski i żwiry den dolinnych (czwartorzęd, holocen), $o_w M_3$ - wapienie ostrygowe (trzeciorzęd, neogen), $wsk J_{02+3}$ - Wapienie skaliste i wapienie ławicowe z krzemieniami, w dolnej części profilu wapienie płytowe (jura, jura górna)

2.2.3. Stosunki wodne

Na obszarze opracowania nie występują wody powierzchniowe stojące, ani płynące. W sąsiedztwie północnej granicy obszaru płynie rzeka Rudawa.

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

- Piętro czwartorzędowe

Głównym poziomem wodonośnym piętra czwartorzędowego jest poziom plejstoceni, 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 [27] [studium 2003]. Natomiast woda w utworach lessowych, występujących w obrębie stoków występuje lokalnie i nie ma znaczenia użytkowego.

- Piętro jurajskie

Wody piętra jurajskiego zalegają w spękanych, uszczelinowionych i skrasowiatach wapieniach górnej jury. Wodonośność poziomu górnourajskiego uzależniona jest od stopnia spękania, zeszczelinowania i skrasowienia skał. Kontakt zbiornika jurajskiego z powierzchnią stwarza dobre warunki dla infiltracji wód opadowych, zasilających poziom wodonośny [14], co pogarsza jakość jego wód. Wody jurajskie należą do zbiornika zrębu Sowińca.

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.

Wody gruntowe na analizowanym obszarze występują na zróżnicowanych poziomach, warunkowanych budową geologiczną terenu oraz jego geomorfologią.

Obszar położony w obrębie doliny leży w strefie płytkiego występowania wód gruntowych. Jak wspomniano warstwą wodonośną są tu piaski i żwiry. Zwierciadło wody ma charakter swobodny lub lekko napięty. W części północno-wschodniej obszaru zwierciadło występuje na głębokości ok. 2 m (otwór nr 2), w części północnej na głębokości ok. 2,5 – 3 m (otwory nr 3, 4, 7, 8) i obniża się w kierunku południowym obszaru - w części środkowej obszaru występuje na głębokości ok. 5 m (otwór 11). Zwierciadło wody gruntowej jest w stałym kontakcie z wodami rzeki Rudawy i w zależności od jej stanów ulega wahaniom rocznym. W szczególności w okresach powodziowych poziom wody w Rudawie znacznie się podnosi i wówczas woda infiltruje w podłoże podnosząc poziom wody gruntowej. W okresach wzmożonych opadów i roztopów należy się liczyć z występowaniem sączeń wód wsiąkowych w nasypach i madach na różnej głębokości o zmiennej intensywności.

W południowej części obszaru opracowania zlokalizowanej w obrębie stoku występuje niski poziom wód gruntowych. Czwartorzędowe zwierciadło wody gruntowej kształtuje się w tej części obszaru opracowania na głębokości ok. 8,5 m p.p.t (otwór nr 12) - 16,00 m p.p.t. (otwór nr 14). Warstwa lessowa pokrywająca wapienie, występujące w obrębie stoku jest w zasadzie bezwodna (otwór nr 5, 6, 9, 13). W podłożu możliwe jest występowanie grawitacyjnej (wsiąkowej) wody gruntowej w postaci sączeń o zmiennej intensywności na różnych głębokościach. W okresach wzmożonych i długotrwałych opadów oraz roztopów należy liczyć się z wystąpieniem tego typu wody gruntowej na niewielkich głębokościach i o dużej intensywności. Ponadto w okresach wzmożonych opadów i roztopów następuje spływ wód po powierzchni stoku. W czasie suszy mogą natomiast zniknąć. Zaznaczająca się w powierzchni stoku dolinka odprowadzająca wody okresowe spływające ze stoku przedstawiona została na rysunku ekofizjografii.

GZWP 450

Najbardziej zasobne obszary (fragmenty) wód podziemnych zwykłych, występujących w obrębie jednostek hydrostratygraficznych, zostały zaliczone do głównych zbiorników wód podziemnych – GZWP [1]. Wg klasyfikacji GZWP w rejonie obszaru opracowania znajduje się czwartorzędowy zbiornik GZWP 450 „Dolina rzeki Wisły”. Jest to 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 znaczną wydajnością.

W sporządzonej w 2015 roku „Dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 450 - Dolina Wisła (Kraków)” [28] doprecyzowano przebieg granic zbiornika GZWP nr 450. Dokumentacja została zatwierdzona Decyzją MŚ z dnia 12.01.2016r. (znak: DGK-II.4731.94.2015) tym samym przedstawiony w niej obszar GZWP 450 uznaje się za udokumentowany. Wg tych danych część północna obszaru opracowania znajduje się w granicach wspomnianego GZWP.

W dokumentacji hydrogeologicznej dotyczącej GZWP 450 [28], na podstawie obliczeń czasu dopływu wód do granic GZWP w przyjętych warunkach eksploatacji wody, wyznaczono hydrogeologiczny obszar ochrony. Przy wyznaczaniu granic według kryterium hydrogeologicznego uwzględniono:

- izochronę 25-letnią pionowego czasu dopływu przez strefę aeracji dla obszaru położonego wewnątrz zbiornika,
- izochronę 25-letnią łącznego (pionowego i poziomego) czasu dopływu wód do granic zbiornika z obszaru zasilania.

Wyznaczoną wstępnie granicę hydrogeologiczną uszczegółowiono z uwzględnieniem zagospodarowania i użytkowania terenu, dostosowując ją do stałych elementów zagospodarowania takich jak drogi, ulice, cieki wodne itp. zlokalizowane w sąsiedztwie lub przy granicy obszaru wyznaczonego izochroną 25-letnią. Uszczegółowione granice określono jako granice *proponowanego obszaru ochronnego*. W chwili obecnej GZWP nr 450 nie posiada obszaru ochronnego ustanowionego na mocy obowiązujących przepisów.

Granice obszaru nr 450 przedstawiono na mapie ekofizjografii (na podstawie [28]) oraz zwrócić uwagę, iż cały obszar znajduje się w granicy hydrogeologicznej obszaru ochronnego GZWP 450 oraz proponowanej granicy obszaru ochronnego GZWP 450.

2.2.4. Gleby

Gleby na obszarze opracowania są zróżnicowane. Według opracowania „Charakterystyka pokrywy glebowej na obszarze miasta Krakowa” [29] w analizowanym terenie występują następujące jednostki glebowe (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.8**):

- **gleby płowe typowe, zaciekowe i opadowo-glejowe (Luvisols-Haplic, Glossic, Albeluvic, Stagnic),**

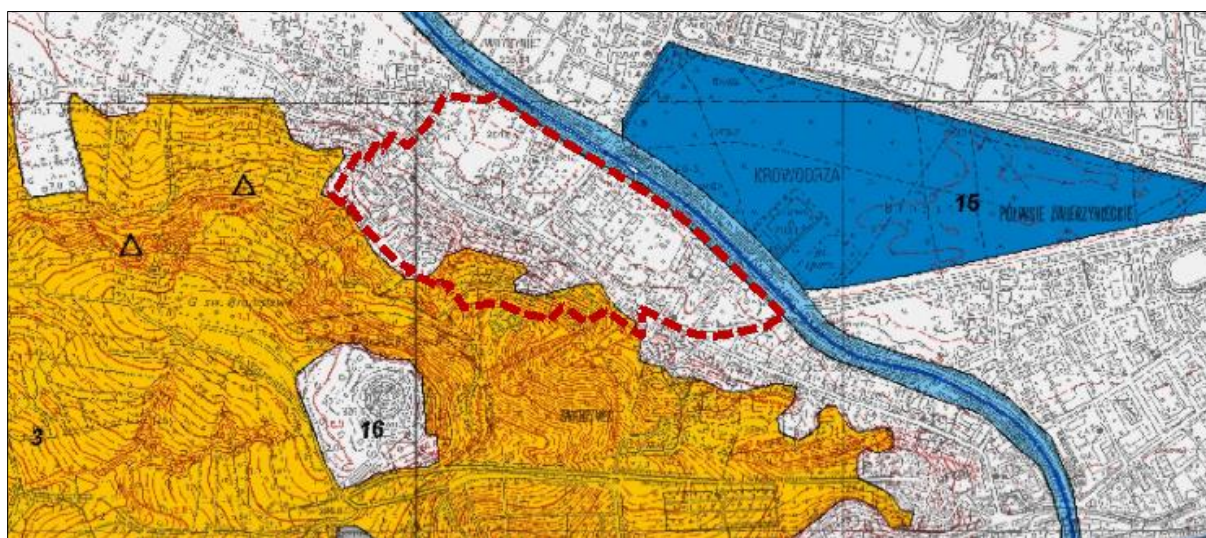
Gleby płowoziemne są utworami wykazującymi morfologię profilu zbliżoną do gleb bielcowych. chociaż ich geneza związana jest z procesem lessiwage'u. Proces ten polega na mechanicznym (grawitacyjnym) przemieszczeniu zdyspergowanej frakcji koloidalnej (o średnicy poniżej 0,002 mm) z poziomów powierzchniowych do poziomów leżących poniżej. Dlatego poziomy podpróchniczne zawierają mniej cząstek frakcji ilastej.

Poziomy stropowe, a szczególnie poziom podpróchniczny jest przejaśniony, bowiem z tego poziomu wraz z minerałami ilastymi przemieściły się również uwodnione związki żelaza. Poziom ten wykazuje cechy przemycia bez rozkładu składników mineralnych. Poniżej nagromadzone są wmyte składniki mineralne wzbogacające masę glebową w koloidy ilaste. Poziom wzbogacenia w il koloidalny nazywany jest poziomem argillic lub argic (od łac. argilla – glina, it). Gleby te zajmują niewielką powierzchnię w rejonie ul. Hofmana.

- tereny zabudowane oraz gleby urbanoziemne i gleby ogrodowe (Urbisols, Hortisols)

Urbanoziemy cechują się przemieszaniem gruzu i materiału ziemistego w górnej części profilu. Skład chemiczny takich utworów jest zróżnicowany i zależy od zdeponowanych materiałów. W analizowanych terenach urbanoziemy występują marginalnie i związane są z terenami utwardzonymi oraz przekształconymi towarzyszącymi otaczającym osiedlom i usługom. Ponadto należy zakwalifikować tu również część terenu ośrodka jazdy konnej, ze względu na istniejące zagospodarowanie i przekształcenia gleb. Zajmują znaczna powierzchnię obszaru opracowania.

Zaznacza się, że Mapa Gleb Miasta Krakowa [29] została opracowana w skali 1:20000 i ma charakter przeglądowy. Ogranicza to możliwość zastosowania tego materiału kartograficznego do szczegółowego przedstawienia rozmieszczenia przestrzennego gleb.



Objaśnienia: 3 (żółty kolor) – gleby płowe typowe, zaciekowe i opadowo-glejowe (Luvisols-Haplic, Glossic, Albeluvis, Stagnic), 16 (szary kolor) – tereny zabudowane oraz gleby urbanoziemne i gleby ogrodowe (Urbisols, Hortisols)

Ryc. 8. Gleby dominujące na obszarze opracowania [29].

W zakresie wartości bonitacyjnych, a więc wartości użytkowo – rolniczej na obszarze opracowania występują w większości gleby zaliczone do klasy IIIa i IIIb. Są to tereny ogrodów przydomowych, upraw przydomowych, sadów, a także terenów, na których zaprzestano użytkowania rolniczego [12].

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 [15] [30].

Wartości wybranych elementów meteorologicznych

Wykorzystane dane pochodzą ze stacji meteorologicznej Kraków – Obserwatorium UJ ($\phi=50^{\circ}04'$, $\lambda= 19^{\circ}58'$; 205,7 m n.p.m.) położonej około 6,5 km na północny wschód od terenu opracowania. Ze względu na relatywnie niedużą odległość możliwe jest przytoczenie danych zawartych w poniższych tabelach, jednak należy pamiętać, że charakterystyka elementów klimatu na omawianym terenie może się nieznacznie różnić.

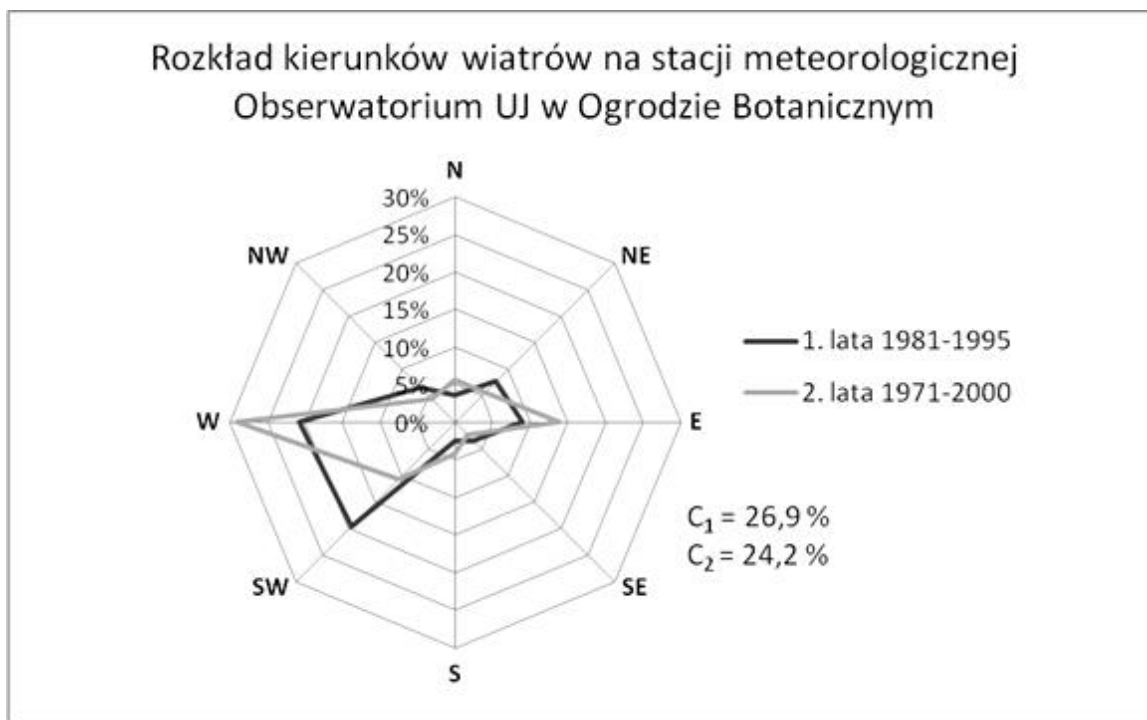
Tab. 2 Średnie roczne wartości wybranych elementów meteorologicznych (posterunek Kraków – Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny) [15, 30].

Element meteorologiczny	Wartość	Okres
Uśonecznienie	1523,4	1901-2000
Opad atmosferyczny	668 mm	1951-1995
Temperatura powietrza	8,5°C	1956-1995
	8,7°C	1901-2000
	8,7-9,0°C*	1971-2000
Prędkość wiatru	1,5 m/s	1981-1995

* średnia roczna w terenie opracowania, wg mapy „Średnia roczna temperatura powietrza [°C] na obszarze Krakowa (1971-2000)” [15].

Tab. 3 Udział procentowy i średnia prędkość wiatrów z różnych kierunków (posterunek Kraków – Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny) [15, 30].

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



Ryc. 9. Rozkład kierunków wiatrów – stacja meteorologiczna Kraków- Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny [15] [30].

W sierpniu 2008 roku w Krakowie uruchomiono sieć automatycznych rejestratorów termiczno-wilgotnościowych. W punktach pomiaru przeprowadzane były automatycznie, co pięć minut [31]. Większość obszaru zabudowanego Krakowa jest usytuowana w dnie doliny Wisły i tylko dla tej części miasta można wyróżnić wszystkie typy użytkowania terenu, dlatego zlokalizowano tam najwięcej, 9 czujników. W poniższej tabeli (przytoczonej za opracowaniem „Wieloletnie zmiany struktury mezoklimatu miasta na przykładzie Krakowa”, Bokwa A., Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ. Kraków 2010) prezentowane są średnie sezonowe wartości z pomiarów zanotowanych na rejestratorach, w tym w położonym najbliższym obszarze punkcie przy ul. Malczewskiego.

Tab. 4. Średnie sezonowe wartości temperatury maksymalnej (t.maks.), minimalnej (t.min.), średniej dobowej (t.śr.) i amplitudy dobowej temperatury (ampl.) (°C) w różnych punktach Krakowa w dnie doliny Wisły w okresie 03.2009 – 01.2010 r. [31].

w	TS	Ma	Kr	Po	Sz	Be	MW	Bł	OB
wiosna / spring (25.03–19.05.2009 r.)									
t. maks.	18,0	19,0	19,4	20,6	17,7	20,4	18,3	17,9	18,5
t. min.	7,0	5,1	6,9	6,5	6,0	6,7	5,5	4,9	6,2
t. śr.	12,5	11,9	13,0	13,1	11,8	13,1	11,8	11,6	12,2
ampl.	11,0	13,8	12,5	14,1	11,7	13,7	12,8	12,9	12,3
lato / summer (16.07–31.08.2009 r.)									
t. maks.	26,6	26,9	27,4	28,5	25,9	28,4	25,9	25,9	26,6
t. min.	15,7	13,8	15,7	15,4	14,9	15,6	14,3	13,9	15,1
t. śr.	20,8	19,8	21,1	21,3	19,9	21,4	19,8	19,8	20,3
ampl.	10,8	13,1	11,7	13,1	11,0	12,8	11,7	12,0	11,5
jesień / autumn (7.09–30.11.2009 r.)									
t. maks.	14,1	14,2	14,8	14,9	13,5	14,8	13,8	13,9	14,7
t. min.	6,8	5,1	6,8	6,1	5,9	6,3	5,5	5,2	6,6
t. śr.	10,0	9,1	10,3	9,8	9,2	9,8	9,1	9,1	10,1
ampl.	7,3	9,1	8,1	8,8	7,6	8,5	8,3	8,7	8,1
zima / winter (1.12–27.01.2010 r.)									
t. maks.	-	-0,7	0,1	-0,2	-0,9	-0,2	-0,8	-0,6	-0,7
t. min.	-	-5,6	-4,3	-4,9	-5,3	-4,9	-5,5	-5,5	-5,0
t. śr.	-	-3,2	-2,2	-2,7	-3,1	-2,7	-3,2	-3,0	-3,0
ampl.	-	4,9	4,4	4,7	4,4	4,7	4,7	4,9	4,3

Objaśnienia: w – wskaźnik, TS – Teatr im. J. Słowackiego, Ma – RTCN ul. Malczewskiego, Kr – al. Krasieńskiego, Po – os. Podwawelskie, Sz – os. Szkolne, Be – ul. Bema, MW – Most Wandy, Bł – Błonia, OB – Ogród Botaniczny.

W zimie różnice między stacjami były najmniejsze, zaś wiosną i latem największe. Widoczne jest, że w zachodniej części doliny tereny o różnej zabudowie (zabudowa blokowa, zabudowa willowa, kanion miejski, zwarta zabudowa śródmieścia) mają bardzo zbliżone wartości średniej temperatury dobowej. Drugą grupę punktów, o niższych wartościach temperatury, tworzą tereny zielone, akweny wodne i zabudowa blokowa we wschodniej części doliny. Podobną prawidłowość można stwierdzić, porównując wartości temperatury minimalnej dla poszczególnych stacji i pór roku.

Mezoklimat

Według regionalizacji mezoklimatycznej obszar opracowania znajduje się częściowo (północna część) w zasięgu Subregionu równiny niskich teras (z odmianą klimatu miejskiego) oraz stoków Zrębu Sowińca (południowa część). W regionie dna doliny Wisły (w skład którego wchodzi subregion równiny niskich teras) liczba dni z silnym mrozem, mrozem i przymrozkiem jest największa, temperatury minimalne są najniższe, a maksymalne są najwyższe, sumy opadów są najmniejsze, wiatr jest najśłabszy, a liczba dni z mgłą jest największa. W subregionie równiny niskich teras natężenie wymienionych zjawisk klimatycznych jest największe w najniższej części dna doliny [32].

Natomiast w Regionie Zrębu Sowińca wydzielone zostały dwa subregiony. Obszar opracowania znajduje się w subregionie chłodnych i wilgotnych stoków północnych. W subregionie stoków północnych klimat jest podobny do klimatu panującego na północnym stoku Wysoczyzny Krakowskiej. Charakteryzuje się niskimi temperaturami, krótkim okresem bezprzymrozkowym i dużą sumą opadów [32].

Zgodnie z waloryzacją klimatyczną przeważająca część Krakowa położona jest na terenach o niekorzystnych warunkach klimatycznych, w dnie doliny Wisły i jej dopływów. Obszar opracowania znajduje się częściowo (północna i północno-wschodnia część) w zasięgu niekorzystnych warunków klimatycznych, poprzez położenie wzdłuż doliny Rudawy. Natomiast

południowa i południowo-zachodnia część obszaru znajduje się w zasięgu warunków korzystnych, co wiąże się z jego położeniem powyżej dna doliny. Charakteryzuje się więc większym nasłonecznieniem, lepszą wentylacją naturalną i korzystniejszymi warunkami aerosanitarnymi. Teren ten rzadko znajduje się w zasięgu mgieł radiacyjnych [15].

Warto zauważyć, że na części obszaru opracowania znajdują się tereny charakteryzujące się mikroklimatem terenów mieszkaniowych [15].

2.2.6. Szata roślinna

Obszar opracowania, pomimo że obecnie pozostaje w znacznej mierze zagospodarowany, to cechuje się dużym udziałem zieleni. Znaczną część obszaru zajmują tereny zabudowy z towarzyszącymi ogrodami przydomowymi, mającymi zazwyczaj charakter wypielęgnowanych ogrodów z dużą ilością drzew i krzewów.

Pozostałe tereny zajęte są głównie przez zieleń nieurządzoną, reprezentowaną głównie przez różnorodne zbiorowiska ruderalne, w różnych stadiach sukcesji. Zbiorowiska te, powstałe w wyniku zaprzestania użytkowania działek, to przede wszystkim zespoły roślinności tworzące zarośla drzew i krzewów.

Niewielki udział w powierzchni obszaru mają ogródki działkowe i pozostałości sadów. Głównie skoncentrowane są w północnej części. Zaliczyć można do nich także uprawy - również występujące w północnej części obszaru.

Niniejszy rozdział został opracowany m.in. w oparciu o wydany w 2016 roku „Atlas pokrycia terenu i przewietrzania Krakowa” [33], który zawiera m.in. aktualizację „Mapy roślinności rzeczywistej i wyznaczenia obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych do zachowania równowagi ekosystemu miasta” [34] sporządzonej na podstawie kartowania fitosocjologicznego przeprowadzonego w sezonach wegetacyjnych w latach 2006-2007, a następnie wydanej w formie „Atlasu roślinności rzeczywistej Krakowa” [35]. W ramach aktualizacji w pierwszym etapie zweryfikowano zasięgi poszczególnych klas w oparciu o dane teledetekcyjne, natomiast w dalszej kolejności wybrano obszary do szczegółowego kartowania terenowego - przede wszystkim miejsca o wysokich walorach przyrodniczych, głównie łąki oraz fragmenty Krakowa najbardziej narażone na niekorzystne zmiany.

Poniższą charakterystykę zbiorowisk przedstawiono w odniesieniu do wydzielen z „Mapy roślinności rzeczywistej...” [34] i kontynuowanych w „Atlasie pokrycia terenu i przewietrzania Krakowa” [33]. Niemniej jednak uwzględniono pewne zmiany w zbiorowiskach, w związku z rozwojem zabudowy, bądź naturalną sukcesją.

Wg przywołanego „Atlasu pokrycia terenu i przewietrzania Krakowa” [33], w obszarze opracowania znajdują się łąki świeże rajgrasowe (*Arrhenatheretum elatioris typicum*). Niemniej jednak informacja ta wydaje się być nieaktualna z uwagi na gęstą roślinność wysoką porastającą wskazany teren.

- Ogródki działkowe i sady

Wydzielenie to obejmuje fragment ogrodów przydomowych w południowej części obszaru oraz częściowo terenów obecnie zabudowanych.

Niemniej jednak ogródki działkowe występują w granicach obszaru, ale w północnej części, przy ul. Emaus w rejonie skrzyżowania z ul. Piastowską. Występują w enklawie na niewielkim fragmencie. Poza typowymi uprawami znajdują się tutaj większe drzewa liściaste i iglaste.

W granicach obszaru występują także **uprawy**, zostały one włączone do wydzielenia ogródków przydomowych [33]. Zajmują niewielki fragment terenu na tyłach zabudowy pomiędzy ulicami Emaus i Królowej Jadwigi. Enklawa upraw występuje w otoczeniu nowo

zagospodarowanych działek, jak i działek, na których zaniechano użytkowanie, zarastających roślinnością ruderalną krzewami i drzewami.



Ryc. 10. Fragment obszaru opracowania z naniesionymi granicami łąki świeżej rajgrasowej (kolor zielony) i ogródków działkowych i sadów (kolor żółty) wg *Atlasu pokrycia terenu i przewietrzania Krakowa* [33].

– Ogródki przydomowe

Objęmuje przede wszystkim tereny zieleni towarzyszącej zabudowie jednorodzinnej. Występują w postaci ogrodów, skomponowanych z różnorodnych gatunków roślin zarówno rodzimych jak i obcego pochodzenia w różnym stylu, charakterze oraz wieku założeń. Częściowo są to układy starsze z udziałem drzew ponad czterdziestoletnich (zadrzewienia i pojedyncze drzewa widoczne na ortofotomapie z 1970 roku) - te przeważają po południowej stronie ul. Królowej Jadwigi. W części pomiędzy ul. Królowej Jadwigi a ul. Emaus obok starszych założeń w przeciągu ostatnich lat powstały ogrody i skwery wokół zabudowy nowej. Nowe założenia pojawiły się zarówno na terenach uprzednio zagospodarowanych pod uprawy i sady, a także na miejscu starych zabudowań. W wyniku zagospodarowywania pod budownictwo mieszkaniowe została usunięta część roślinności w tym drzew, w ich miejsce wokół zabudowy powstały układy roślinności ozdobnej oraz pielęgnowane trawniki. Większa część ogrodów jest użytkowana rekreacyjnie. Ogrody w otoczeniu zabudowy przeważnie są pielęgnowane, ale zdarzają się również działki, na które wskutek zaniechania zabiegów pielęgnacyjnych, spontanicznie wkracza roślinność ruderalna [12].

Struktura gatunkowa roślinności zbudowana jest przede wszystkim w oparciu o roślinność ozdobną. W ogrodach bardzo popularne są gatunki efektownie kwitnące – takie jak: magnolie, hortensje, różaneczniki. Duży procent stanowią zimozielone krzewy i drzewa iglaste, z których szczególnie wyróżniają się świerki kłujące oraz żywotniki w różnych odmianach. Znamiennym dla obszaru jest stosunkowo duża ilość drzew liściastych o znaczących rozmiarach: jesiony, wiązy, dęby, topole, brzozy oraz iglastych – modrzewie, świerki.

Ze względu na sąsiedztwo terenów leśnych i łąkowych a także specyficzne warunki siedliskowe związane z wychodniami skał wapiennych, przy południowej granicy obszaru objętego planem na niektórych działkach pojawiają się gatunki roślin przechodzące z naturalnych zbiorowisk leśnych i naskalnych [12].

Specyficzne założenia ogrodowe powstały w otoczeniu zabudowy po południowej stronie ulicy Hofmana. Występujące tu znaczące spadki terenu, skarpy i urwiska stworzyły ograniczenia w zagospodarowaniu terenu, a miejscami konieczność zaadaptowania istniejącej

konfiguracji, a także roślinności. Dotyczy to szczególnie miejsc najbardziej niedostępnych na stromych zacienionych fragmentach [12].

- Zieleń nieurządzona

Reprezentowana głównie przez **zbiorowiska roślinności ruderalnej**, posiadających dwojaką genezę. Część powstała w efekcie zaniechania użytkowania gospodarczego, pozostałe wkroczyły na działki, które były urządzone jako ogrody towarzyszące zabudowie. 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 drzew** [12].

W obszarze opracowania zostały wskazane stanowiska rośliny chronionej podlegającej ochronie gatunkowej, podczas sporządzania „*Mapy roślinności rzeczywistej...*” [34], jednak ich obecność nie została potwierdzana w ramach aktualizacji mapy w 2016r. w opracowaniu „*Atlas pokrycia terenu i przewietrzania Krakowa*” [33].

2.2.7. Świat zwierząt

Obszar objęty opracowaniem położony jest się u podnóża północnego skłonu Zrębu Sowińca, schodzącego do doliny Rudawy (w obrębie, której leży przeważająca część obszaru opracowania). Zrąb Sowińca ze względu na zróżnicowanie siedlisk cechuje się dużą bioróżnorodnością fauny. Występują tam liczne chronione gatunki zwierząt, związane z siedliskami leśnymi i polno-łąkowymi. Różnorodność gatunków cechuje również tereny nadrzeczne Rudawy. Przenikanie zwierząt, zwłaszcza większych ssaków w głąb obszaru opracowania jest silnie ograniczone, w szczególności ze względu na sieć ogrodzeń towarzyszącą istniejącemu zagospodarowaniu (zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna). Nie wyklucza to jednak pojawienia się w obrębie obszaru opracowania, np. dzików oraz lisów, które to stosunkowo często spotkać można w obrębie terenów zabudowanych oraz ptaków. W obrębie obszaru opracowania najdogodniejsze siedliska dla zwierząt stanowią niezagospodarowane działki, zieleń wysoka, jak również ogrody przydomowe oraz tereny upraw polowych. Należy jednak zaznaczyć, iż ze względu na występującą tu antropopresję – gęstą zabudowę z siecią ogrodzeń oraz ruchliwe ciągi komunikacyjne, liczba zwierząt mogących żyć w tym terenie jest ograniczona. W takich warunkach występują liczne gatunki ptaków podlegające synurbanizacji np.: sikory, sroka, szpak, kos, wróbel, gawron, kawka i in., a także gryzonie i małe drapieżniki np.: kuna domowa, jeż, różne gatunki myszy, wiewiórka.

Jak informuje Wydział Kształtowania Środowiska UMK, tereny objęte granicami sporządzanego planu obejmują siedliska chronionych gatunków zwierząt w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody oraz rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. poz. 2183), zwłaszcza w obrębie występujących niemal na całym obszarze zadrzewień. Dla przykładu można wymienić obserwowane nietoperze (wszystkie gatunki podlegają ochronie ścisłej) i ptaki (gatunki o różnym statusie ochrony) zasiedlające budynki oraz zadrzewienia.

2.3. Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem

Obszar opracowania położony jest na styku Wzgórza Św. Bronisławy i doliny Rudawy, pełniących bardzo istotne funkcje w strukturze przyrodniczej miasta, przede wszystkim siedliskowe i korytarzy ekologicznych rangi ponadlokalnej.

W układzie korytarzy ekologicznych ważną rolę w omawianym obszarze odgrywa dolina rzeki Rudawy – wodny korytarz ekologiczny o znaczeniu regionalnym [2]. Obejmuje znaczną część omawianego obszaru – przebiega w układzie północny-zachód południowy- wschód (ryc. 11). Położenie w sąsiedztwie doliny Rudawy warunkuje łączność z korytarzem ekologicznym Wisły (korytarz europejski oraz powiązań między planowanymi obszarami Natura 2000).

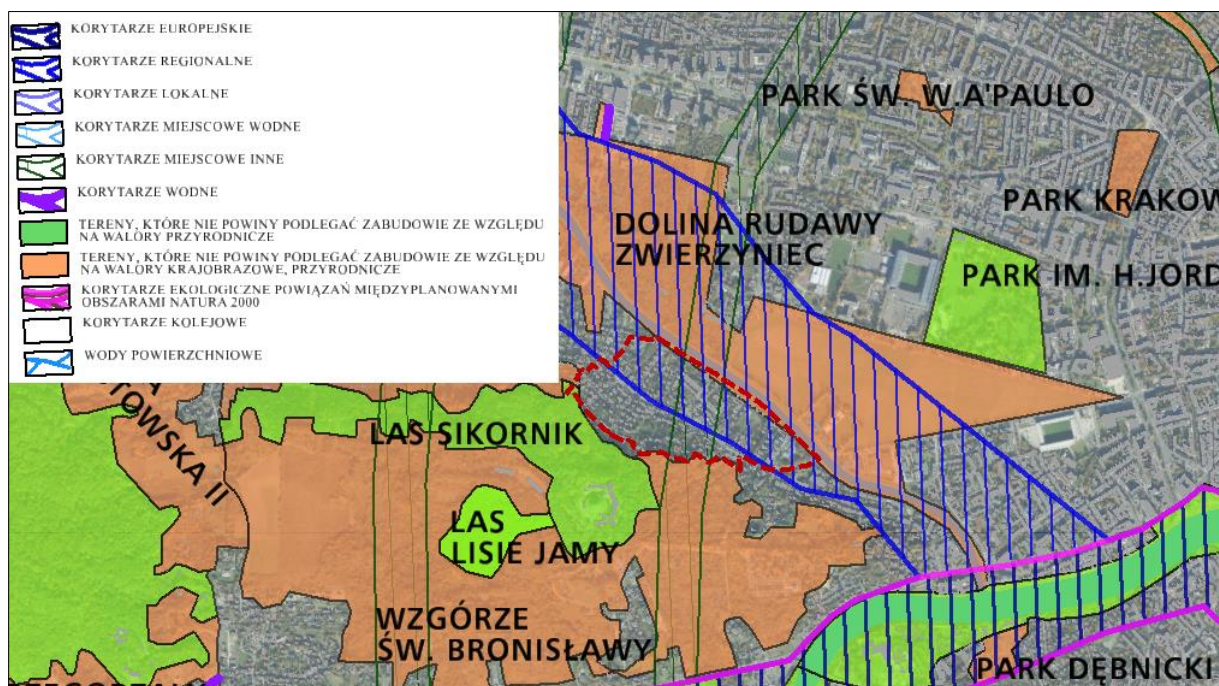
Korytarz ekologiczny Wisły jest także istotnym elementem europejskiej sieci ekologicznej EECNET (European ECOlogical NETwork) i stanowi korytarz o znaczeniu międzynarodowym (Obszar Krakowski - 16K). Ochrona korytarzy ekologicznych związanych z rzekami jest szczególnie ważna w obszarze zurbanizowanym i przekształconym przez człowieka.

Gęsta zabudowa jednorodzinna, ogrodzenia posesji i ciągi ulic na terenie opracowania stanowią przeszkodę zarówno w funkcjonowaniu powiązań przyrodniczych między doliną Rudawy, a terenami otwartymi Wzgórza Św. Bronisławy, jak również w granicach opracowania. Ze względu na duży ruch samochodowy największą barierę spośród ciągów komunikacyjnych w tym rejonie stanowią ul. Królowej Jadwigi i Piastowska. Przeszkody te, choć nie stanowią nieprzekraczalnej bariery dla drobnej zwierzyny i ptactwa, to jednak ograniczają naturalną migrację [12].

Powiązanie ekologiczne w skali ponadlokalnej (przebiegający wzdłuż rzeki Rudawy) przedstawiono na rysunku ekofizjografii. Zrezygnowano natomiast z oznaczenia połączeń w skali lokalnej z racji na gęstą sieć ogrodzeń występującą zarówno na granicy z terenami położonymi w sąsiedztwie obszaru opracowania, jak również w jego obrębie (nie oznacza to jednakże braku występowania niniejszych powiązań, o czym szerzej napisano w punkcie 2.2.7 Świat zwierząt).

Wg danych od Policji z lat 2010-2016, w granicach obszaru opracowania doszło do wypadku drogowego z udziałem zwierząt w ciągu ul. Królowej Jadwigi. Ciągi komunikacyjne stanowią dla zwierząt barierę oraz stwarzają dla nich istotne niebezpieczeństwo. Informacje te pozyskane zostały od Policji, tak więc należy zaznaczyć, iż zestawienie zawiera jedynie zdarzenia, które zostały zgłoszone Policji przez kierowców. Należy przypuszczać, że skala zjawiska w rzeczywistości jest zdecydowanie większa.

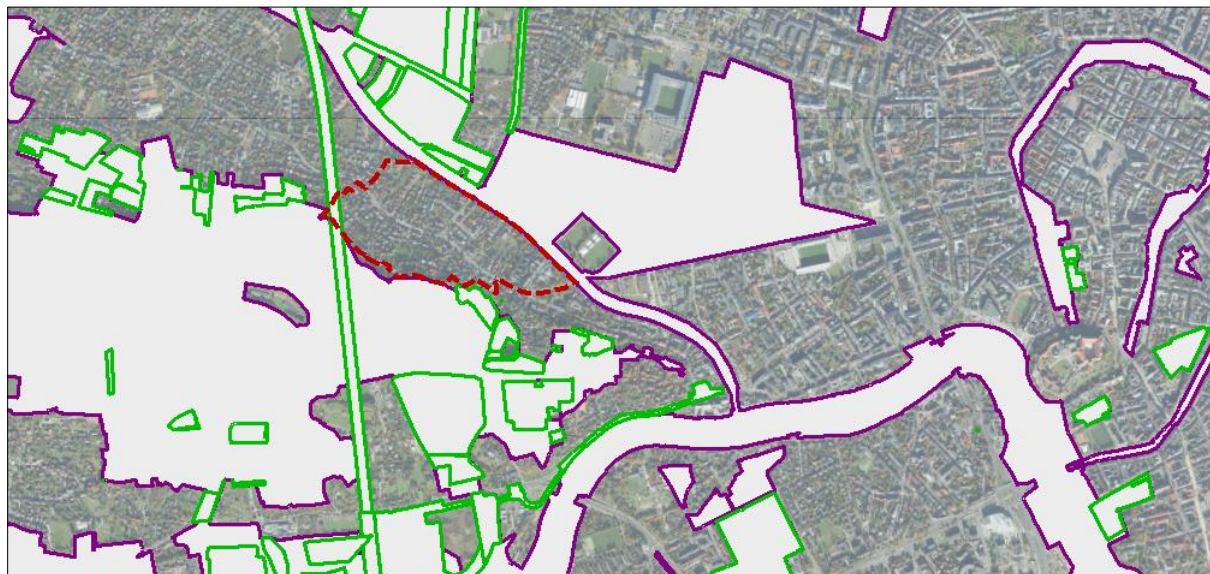
Na poniższym rysunku przedstawiono położenie obszaru opracowania na tle Mapy cennych siedlisk i korytarzy ekologicznych sporządzonej w ramach opracowania ekofizjograficznego do zmiany Studium [2].



Ryc. 11. Położenie obszaru opracowania na tle Mapy cennych siedlisk i korytarzy ekologicznych [2].

Na mapie łączności ekologicznej ze szczególnym uwzględnieniem wartości faunistycznych na terenie Krakowa [36] wskazano strefę łączności ekologicznej oraz miejsca

szczególnej uwagi (ryc.12), które w znaczący sposób wpływają, bądź mogą wpłynąć na bytowanie i migrację fauny na terenie miasta.



Ryc. 12. Obszar opracowania na tle strefy łączności wyznaczonej na mapie łączności ekologicznej Krakowa [36]. Miejsca szczególnej uwagi (kolor zielony), strefa łączności topologicznej (kolor fioletowy).

- strefa łączności ekologicznej – zawierająca obszary istotne dla fauny wraz z powiązaniem ekologicznymi funkcjonującymi między nimi;
- miejsca szczególnej uwagi – zawierająca wykaz miejsc zagrożonych zerwaniem łączności; problematycznych obszarów migracji zwierząt (np. w obszarach zurbanizowanych); miejsc o ograniczonej dostępności (obszary trwale ogrodzone, tereny cmentarzy i ogrodów); miejsc proponowanych przejść dla zwierząt oraz planowanych inwestycji drogowych [36].

Obszar opracowania od północy i od południa otoczony jest wyznaczoną strefą łączności topologicznej. Obejmuje ona na północy głównie dolinę Rudawy oraz Błonia, na południu Wzgórze św. Bronisławy. Są to obszary z którymi powiązania ekologiczne obszaru opracowania są najistotniejsze.

Do miejsca szczególnej uwagi zaliczono przebieg planowanej inwestycji drogowej – Trasy Zwierzynieckiej. Niemniej jednak wspomniana droga ma mieć przebieg podziemny, zatem skutki jej realizacji nie będą wpływały w istotny sposób na migrację poszczególnych gatunków.

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. Proces zmierza w kierunku maksymalnego wykorzystania przestrzeni pod zabudowę, w przypadku obszaru - głównie mieszkaniową. W momencie powstania nowego obiektu, kształtowane jest otoczenie wokół niego, od tej pory przestrzeń oraz środowisko przyrodnicze pozostaje pod wzmożoną kontrolą człowieka.

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. Sukcesja (odnośnie opisywanego obszaru - sukcesja wtórna) jest spowodowana przez czynniki antropogeniczne –

przekształcenie naturalnego zbiorowiska, a następnie zarzucenie gospodarowania. Proces ten zmierza do ponownego wykształcenia zbiorowisk roślinnych charakterystycznych dla warunków siedliskowych danego obszaru (warunki klimatyczne, glebowe, stosunki wodne i in.).

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

Do naturalnych zagrożeń środowiskowych [12] zaliczyć należy procesy geodynamiczne. Z uwagi na budowę geomorfologiczną terenu opracowania zagrożenie procesami geodynamicznymi dotyczy terenów w granicach obszaru opracowania o podłożu lessowym (południowa część obszaru opracowania).

Zrąb Sowińca, zbudowany jest głównie z wapienia górnojurajskiego, okrytego 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. W przypadku omawianego terenu istotne jest powiązanie pokrywy lessowej z morfologią. Obszary płaskie nie wzbudzają zastrzeżeń. Natomiast w przypadku stoków nachylonych, nawet pod wydawałoby się niewielkim kątem, mogą zachodzić zjawiska niekorzystne z punktu widzenia ukształtowania powierzchni terenu i znajdujących się na niej obiektów. Obciążone stoki lessowe mogą podlegać procesowi płynięcia szczególnie, jeżeli naruszona zostanie naturalna struktura lessu. Odsłonięcie powierzchni lessu poprzez usunięcie pokrywy zieleni czy też naruszenie jego naturalnej struktury na skutek wykonania wykopu czy wcięcia w teren grozi jego upłynnieniem pod wpływem opadów atmosferycznych. Intensywne opady mogą stać się przyczyną spływów błotnych zagrażających obszarom i zabudowie zlokalizowanej poniżej. Również inwestycje liniowe, czyli drogi, kanalizacje, wodociągi itp., które ze swojej natury muszą naruszać naturalny układ warstw podłoża i przecinać istniejące w terenie stoki, zagrażają uruchomieniem spływów błotnych.

Ze względu na bardzo drobną granulację materiału tworzącego less, charakteryzuje się on niskim współczynnikiem filtracji, co powoduje powolną infiltrację do podłoża wód opadowych czy roztopowych. Nie wytwarza się, zatem w obrębie lessu typowa warstwa wodonośna. Tym niemniej w obrębie lessu występują, trudne do identyfikacji, soczewki lub warstwy o większej od otaczającej skały granulacji, gromadzące w długich okresach czasu wodę lub wilgoć, które ujawniają się na powierzchni terenu w postaci młak, wysięków wodnych i źródełek. 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 pęknięcie ścian.

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy pełniący państwową służbę geologiczną, w latach 2017 – 2018 na zlecenie Ministra Środowiska **wykonał „Mapę osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000, powiat Miasto Kraków, woj. Małopolskie”** [37], wraz z opracowaniem kart rejestracyjnych dla wszystkich obszarów osuwisk i terenów zagrożonych. Przywołane opracowanie zostało wykonane w ramach projektu

„System Osłony Przeciwosuwiskowej SOPO” i stanowi podstawę „Rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy” prowadzonego przez Prezydenta Miasta Krakowa. Kartowanie terenu, które miało miejsce w roku 2018, obejmowało weryfikację rejestru osuwisk i terenów zagrożonych dla miasta Krakowa, wykonanego przez PIG-PIB w latach 2011-2012 i rozszerzonego w kolejnych latach przez Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. z Krakowa o opracowania wielkoskalowe. W ostatnich latach sporządzone zostały kolejne opracowania wielkoskalowe stanowiące aktualizacje informacji zawartych w przywołanej Mapie, w tym sporządzona w roku 2020 przez Państwowy Instytut Geologiczny „Mapa osuwisk skali 1:2000 dla obszaru objętego projektem miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego obszaru „Piastowska II”” [38].

W granicach obszaru opracowania zinventaryzowano obszary następujących osuwisk: 85772, 76924, 85652. Poniżej przedstawiona została charakterystyka niniejszych osuwisk przeprowadzona w oparciu o karty rejestracyjne osuwisk: 85772 [39], 76924 [40], 85652 [41], które zostały zaktualizowane w oparciu o sporządzoną w 2020 roku Mapę [38].

- Osuwisko o numerze 85772 (identyfikator osuwiska z bazy SOPO)

Charakterystyka osuwiska:

Okresowo aktywne osuwisko w obszarze leśnym. Rozwinęło się w utworach lessowych tuż poniżej leja źródłowego, po jego lewej stronie. W wyniku ponownych prac terenowych (na potrzeby MPZP "Piastowska II"), obszar osuwiska został zmniejszony w części południowo-zachodniej. W części północno-wschodniej została doprecyzowana granica czoła oraz skarpy boczne osuwiska w nawiązaniu do szczegółowego podkładu topograficznego.

Wysokość skarpy głównej: 8,0 m

Powstałe szkody i zagrożenia:

Zabudowa: W przypadku wznowienia się ruchów w dolnej części osuwiska zagrożone mogą być budynki znajdujące się poniżej osuwiska, tuż przy jego czole. Wystąpienie dalszych ruchów jest bardzo prawdopodobne.

Ocena możliwości wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych: Przemieszczenia mogą nastąpić na skutek długotrwałych lub intensywnych opadów deszczu, wiosennych roztopów oraz zdarzeń o charakterze katastrofalnym.

Uwagi o możliwości zabezpieczenia oraz dodatkowe informacje:

Ze względu na lokalizację osuwiska w terenie leśnym nie przewiduje się konieczności przeprowadzenia zabezpieczeń konstrukcyjnych. Dla terenu zlokalizowanego w sąsiedztwie budynków mieszkalnych w przypadku prowadzenia inwestycji budowlanych zaleca się ujęcie i odprowadzenie wód wpływających na koluwia osuwiskowe. Ewentualne prace zabezpieczające lub budowlane na terenie osuwiska powinny zostać poprzedzone wykonaniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

- Osuwisko o numerze 76924 (identyfikator osuwiska z bazy SOPO)

Charakterystyka osuwiska:

Duże osuwisko znajdujące się na północno-wschodnich stokach Wzgórza Św. Bronisławy, poniżej Kopca Kościuszki. Jego aktywność zaznaczyła się po ulewnych i długotrwałych opadach w maju 2010 roku w postaci 4 uszkodzonych budynków oraz w postaci szczelin i przemieszczeń na terenie zalesionym. Osuwisko jest stare, prawdopodobnie powstałe w późnym glacie lub wczesnym holocenie. Można tu wyróżnić przejawy procesów grawitacyjnych na terenie zalesionym, gdzie poniżej Kopca Kościuszki występują skarpy założone na wychodniach masywnych wapieni jurajskich. Są to formy o poligenetycznej genezie, na którą składają się

założenia tektoniczne, przemodelowane przez procesy grawitacyjne oraz eksploatację wapieni. Przyczyna uaktywnienia się osuwiska jest trudna do określenia. Na obecnym stanie rozpoznania przyjmuje się, że na powstanie osuwiska nałożyło się kilka czynników: infiltracja wód opadowych (długotrwałe i intensywne opady deszczu, które wystąpiły na wiosnę i w lecie 2010 r. i spowodowały uaktywnienie się części środkowej i górnej osuwiska), czynniki tektoniczne (obszar zrębu Lasu Wolskiego i związane z nim występowanie uskoków), czynniki antropogeniczne (zabudowa, stary kamieniołom, głębokie wkopy itp.). Nie można także wykluczyć wpływu przeprowadzonych remontów i przebudowy budynku nr 4. W wyniku przeprowadzonej wizji terenowej (na potrzeby MPZP "Piastowska II"), analizy danych z systemu monitoringu i w nawiązaniu do uzyskanego podkładu topograficznego, zostały uszczegółowione granice osuwiska. W części południowo-zachodniej i zachodniej został zwiększony jego zasięg oraz lokalnie w rejonie reperu W9 uszczegółowiono jego granicę. W części północno-zachodniej zmniejszono zasięg osuwiska, a granicę poprowadzono pomiędzy budynkami mieszkalnymi. Uszczegółowiono także granice we wschodniej i południowo-wschodniej części osuwiska. Na podstawie danych z monitoringu powierzchniowego i wgłębnego zostały zaktualizowane strefy aktywności osuwiska.

Wysokość skarpy głównej: 10 m

Powstałe szkody i zagrożenia:

Zabudowa: ślady uszkodzeń na co najmniej 4 budynkach mieszkalnych. Zagrożone są wszystkie budynki na terenie osuwiska.

Ocena możliwości wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych: Osuwisko jest aktywne w części środkowej i górnej. Intensywność ruchów oraz miejsce ich wystąpienia mogą ulegać zmianom wskutek intensywnych i/lub długotrwałych opadów deszczu, wiosennych roztopów zdarzeń katastrofalnych oraz działalności człowieka (niewłaściwa gospodarka wodno-ściekowa w obrębie osuwiska, zwiększanie obciążenia stoku zabudową, podcinanie stoku). Osuwisko po zewnętrznej części jest nieaktywne lecz nie można wykluczyć dalszych ruchów.

Uwagi o możliwości zabezpieczenia oraz dodatkowe informacje:

Osuwisko w części środkowej i górnej jest aktywne o słabej intensywności ruchu. Prowadzony monitoring wgłębny – piezometry, sondy inklinometryczne zainstalowane w 3 otworach) i powierzchniowy - 10 reperów geodezyjnych. We wszystkich trzech inklinometrach stanowiących system monitoringu wgłębnego występują przemieszczenia, przy czym w zależności od otworu obserwuje się je na różnych głębokościach. Na obecnym etapie rozpoznania zabezpieczenie całości osuwiska jest niemożliwe. Przewiduje się, że rozpoczęty proces przemieszczeń grawitacyjnych w górnej i środkowej części osuwiska może trwać nadal przez dłuższy okres czasu. Taka hipoteza wynika z prowadzonej od 2013 r. obserwacji instrumentalnej na terenie osuwiska. Nie można też wykluczyć, że proces taki może zostać przerwany na trwałe lub na krótki czas. Istnieje również możliwość uaktywnienia się części nieaktywnej. Na terenie osuwiska zaleca się przede wszystkim uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej. Wszelkie prace budowlane powinny zostać poprzedzone wykonaniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, na podstawie której zostanie określona analiza ryzyka prowadzenia inwestycji na terenie osuwiskowym, a także zalecenia odnośnie proponowanych sposobów zabezpieczenia dla planowanej inwestycji.

- Osuwisko o numerze 85652 (identyfikator osuwiska z bazy SOPO)

Charakterystyka osuwiska:

Nieaktywne osuwisko o zatartej rzeźbie wewnątrzosuwiskowej. Rozpoczyna się skarpią główną poniżej wychodni wapieni. Najprawdopodobniej w przeszłości ruchami zostały objęte utwory lessowe oraz mioceńskie iły. Obszar osuwiska jest mocno przekształcony antropogenicznie. W wyniku przeprowadzonej wizji terenowej (na potrzeby MPZP "Piastowska II") został zmniejszony obszar osuwiska w części północnozachodniej oraz doprecyzowana granica

w części północno-wschodniej. Na ulicy Hofmana została wykonana nowa nawierzchnia asfaltowa wraz z chodnikiem. W trakcie prac terenowych nie stwierdzono defektów mogących świadczyć o uaktywnieniu się osuwiska.

Wysokość skarpy głównej: 4,0 m

Powstałe szkody i zagrożenia:

Zabudowa: W przypadku odnowienia ruchów zagrożone są budynki w obrębie osuwiska oraz znajdujące się bezpośrednio przy granicy.

Ocena możliwości wystąpienia dalszych ruchów osuwiskowych:

Na obecnym etapie rozpoznania osuwisko jest nieaktywne, ale nie można wykluczyć wznowienia się ruchów, co może nastąpić na skutek długotrwałych lub intensywnych opadów deszczu, wiosennych roztopów oraz zdarzeń o charakterze katastrofalnym.

Uwagi o możliwości zabezpieczenia oraz dodatkowe informacje:

Osuwisko trudne do zabezpieczenia. Obecnie nie wykazuje aktywności. Wskazana jest obserwacja terenu szczególnie po długotrwałych opadach deszczu. Dla osuwiska zaleca się wykonać kompleksowe odwodnienie. Ewentualne prace zabezpieczające powinny zostać poprzedzone wykonaniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, na podstawie której zostanie określona najgłębsza powierzchnia poślizgu oraz sposoby zabezpieczenia osuwiska.

Zaznaczyć należy, iż w roku 2013 wykonane zostało opracowanie, pt. „Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla realizacji przedsięwzięcia pn. „Wykonanie badań i prac geologicznych w okolicach Wzgórza św. Bronisławy w rejonie ulicy Sawickiego w Krakowie” [17]. Opracowanie to dokumentowało prace geologiczne, jakie zostały wykonane w celu rozpoznania budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych przy ulicy Sawickiego w Krakowie oraz swym zasięgiem obejmowało tereny położone w południowej części obszaru objętego projektem mpzp „Piaśowska II” w obrębie osuwiska, które obecnie ma numer 76924. W ramach przywołanej dokumentacji wykonano 8 otworów wiertniczych, a 3 z nich zlokalizowane są w granicach obszaru objętego opracowaniem: a mianowicie otwór O-2/OK, przywołany w opracowaniu pod numerem 15 (zlokalizowany w środkowej części osuwiska), oraz otwór P-3/OK, oraz I-3/OK, przywołany pod numerem 14 (zlokalizowany w dolnej części osuwiska, w okolicy ulicy Sawickiego). Profile przywołanych utworów zamieszczone są w pkt.2.2.2 *Budowa geologiczna*. W punkcie tym przywołane zostały również informacje z zakresu budowy geologicznej, w tym z zakresu stwierdzonych stref poślizgu. Poniżej natomiast przedstawiono wnioski wynikające z niniejszego opracowania odnoszące się do zabezpieczenia osuwiska oraz możliwości realizacji w jego obrębie zabudowy:

- Ze względu na duży zasięg przestrzenny osuwiska, bardzo głębokie występowanie płaszczyzn poślizgu, a także istnienie licznych stref ścięcia w obrębie nawierconych łąów i wapieni, **zabezpieczenie osuwiska na Wzgórzu św. Bronisławy jest ekonomicznie nieuzasadnione.**
- Wyniki przeprowadzonych prac prowadziło do wniosku, że **obszar badanego osuwiska powinien być bezwzględnie wyłączony z dalszej zabudowy.** W szczególności należy wykluczyć wszelkiego rodzaju budownictwo wielkokubaturowe i zabudowę ciężką np. ogrodzenia kamienne. Remonty istniejącej zabudowy mogą być dopuszczone pod warunkiem nie zwiększania kubatury i obciążenia stoku. Wody opadowe należy natomiast odprowadzić poza teren osuwiska szczelną kanalizacją deszczową. Brak szczelnego odwodnienia wraz z dodatkowym dociążeniem zbocza nowymi budowlami może wywołać bowiem dalszy rozwój osuwiska, co w konsekwencji spowoduje powstanie kolejnych uszkodzeń i może doprowadzić do katastrofy budowlanej.

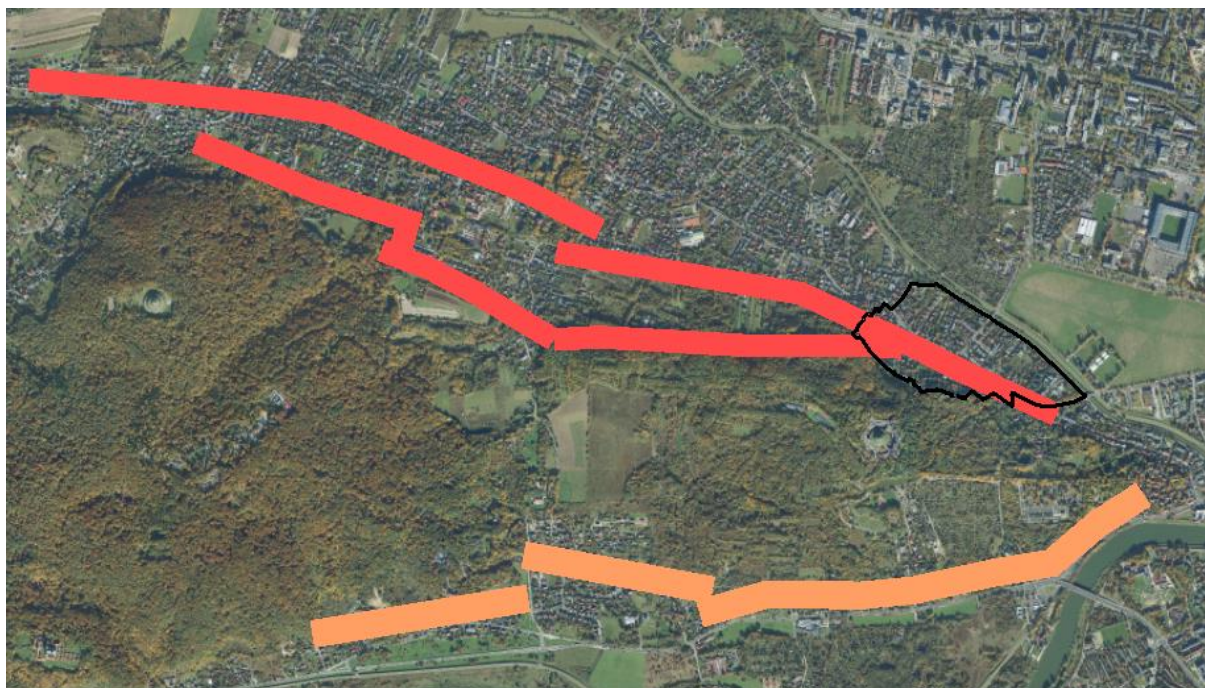
Zagrożenia emanacją radonu

Radon jest [65] 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 [66] to gaz naturalny, powstający bezpośrednio w wyniku rozpadu promieniotwórczego radu zawartego w skorupie ziemskiej. Radon 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}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}Pb , którego okres półrozpadu trwa 22 lata zanim zostaną usunięte z płuc. Radon jest czynnikiem promieniotwórczym mającym wpływ na zdrowie (ryzyko zachorowań na nowotwory górnych dróg oddechowych) [66].

Transport radonu [66] 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 [65] 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 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}Rn w powietrzu glebowym przekracza w tych strefach 80 kBq/m^3 i jest zdecydowanie wyższe od średniego stężenia dla rejonu Krakowa, które wynosi 13 kBq/m^3 . **Na obszarze objętym opracowaniem wskazana została strefa (wykryta przez Swakonia i innych [65]) emanacji radonu wzdłuż północnego obrzeżenia zrębu Sowińca.** Potencjalnych emanacji radonu należy się spodziewać także na obszarach, gdzie wapienie jury górnej znajdują się płytko pod powierzchnią terenu.



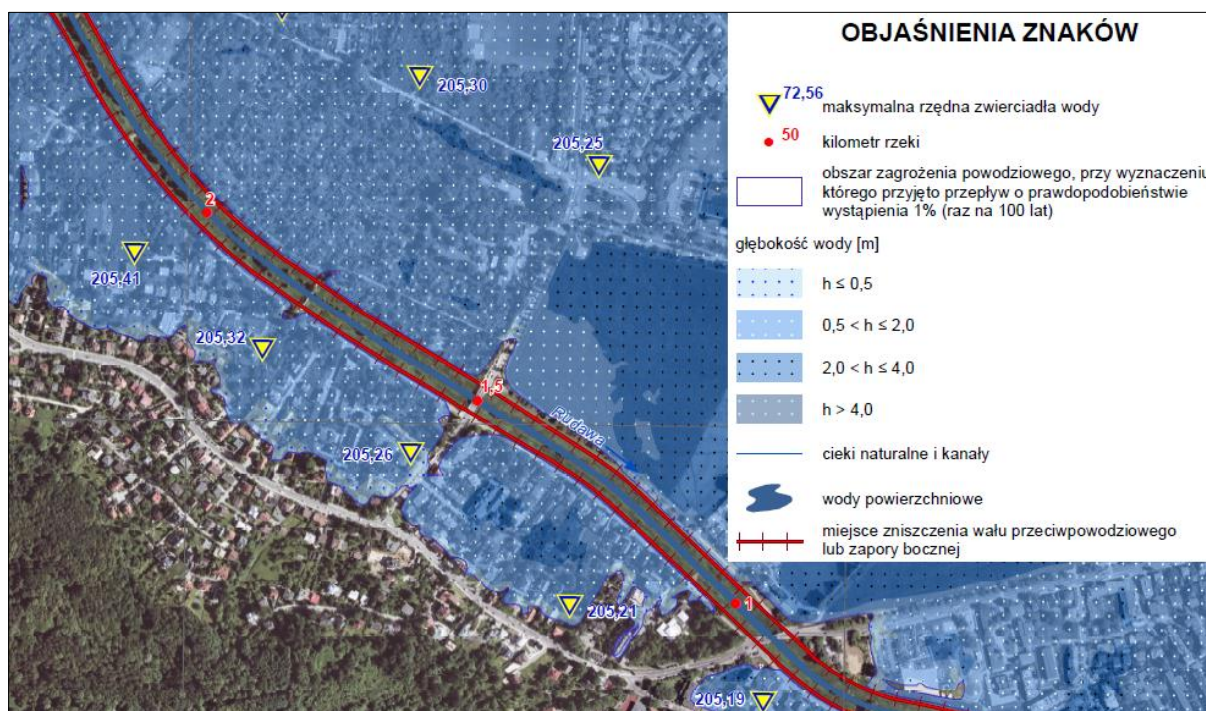
Ryc. 13 Strefy podwyższonej emanacji radonu: stwierdzonej (kolor czerwony), potencjalnej (kolor brązowy) w rejonie Zrębu Sowińca – na podstawie materiałów do opracowania ekofizjograficznego do Zmiany Studium [2]. Kolorem czarnym oznaczone zostały granice projektowanego planu.

Zagrożenie emanacją radonu powinno być uwzględniane przy projektowaniu zabudowy.

Wg opracowania pn. „Ocena skali zagrożeń promieniowaniem jonizującym od radonu na terenie miasta Krakowa” [64] „w celu oceny skali zagrożeń promieniowaniem jonizującym od radonu należy zbadać tereny przeznaczone pod zabudowę i poziom stężeń w nowo budowanych i istniejących budynkach. Dla terenów przeznaczonych pod zabudowę należy również zobowiązać inwestorów do wyznaczenia indeksu ryzyka radonowego (RI) i w przypadku średniego i wysokiego RI stosować odpowiednie zabezpieczenia na etapie projektu budowy.” Jednocześnie podkreśla się, że „w Polsce aktualnie (stan z roku wykonania opracowania nie zmienił się) brak jest konieczności określenia indeksu ryzyka radonowego terenów przeznaczonych pod zabudowę”. Jednakże, w art.23 b ustawy *Prawo atomowe* z dnia 29 listopada 2000 r. (Dz.U. z 2019 r., poz.1792 z późn.zm) ustalony został poziom odniesienia dla średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu w wysokości 300 Bq/m^3 w miejscach pracy wewnątrz pomieszczeń oraz w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi. Ponadto w niniejszej Ustawie przyjęto rozwiązanie polegające na wprowadzeniu obowiązku przekazywania nabywcy lub najemcy informacji o wartości średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu w budynku, lokalu lub pomieszczeniu: *zwykle budynku, lokalu lub pomieszczenia przeznaczonego na pobyt ludzi oraz wynajmujący budynek, lokal lub pomieszczenie, przeznaczone na pobyt ludzi, przekazuje na żądanie nabywcy lub najemcy takiego budynku, lokalu lub pomieszczenia informację o wartości średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu odpowiednio w budynku, lokalu lub pomieszczeniu.*

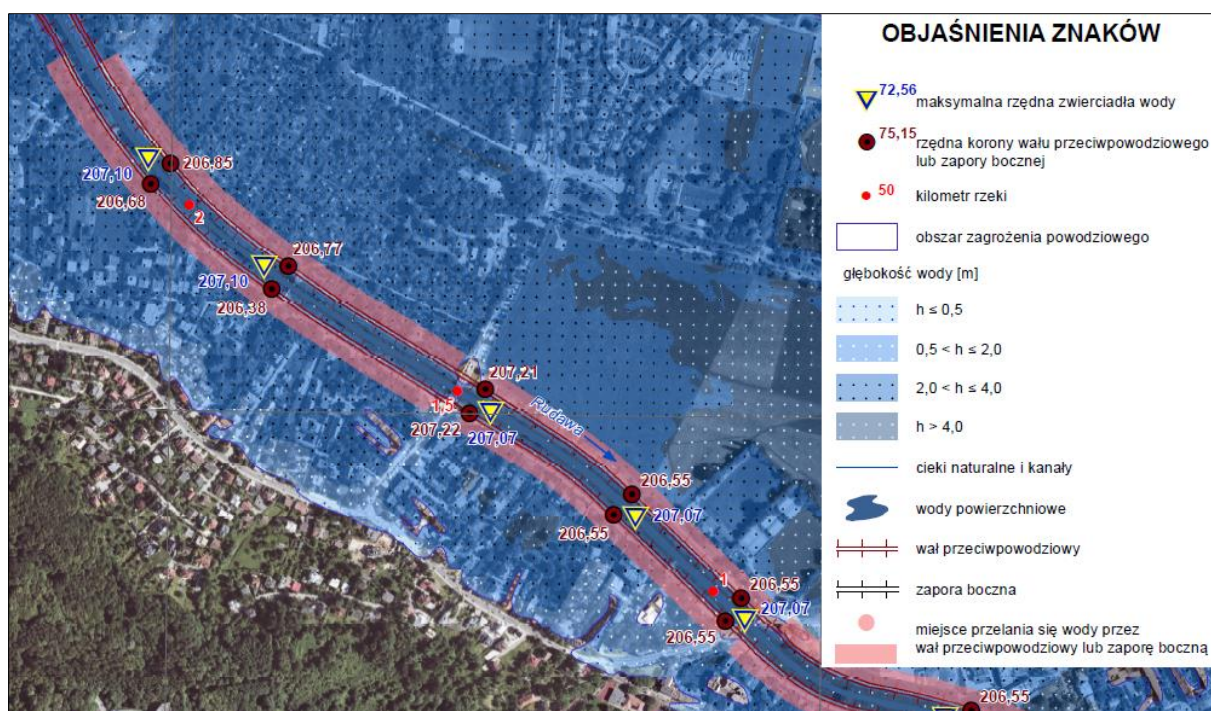
Zagrożenie powodziowe, podtopienia

Obszar opracowania położony jest na południe od rzeki Rudawy, w bezpośrednim sąsiedztwie wału przeciwpowodziowego. Wg *Map zagrożenia powodziowego* [42] zasięgi zagrożenia powodziowego o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 100 lat i raz na 10 lat nie wykraczają poza międzywałę, także obszar opracowania znajduje się poza obszarem szczególnego zagrożenia powodziowego. Część obszaru opracowania narażona jest natomiast na zalanie w przypadku całkowitego zniszczenia wału przeciwpowodziowego, przy wyznaczeniu którego przyjęto przepływ o prawdopodobieństwie wystąpienia Q 1% (raz na 100 lat). Prawdopodobna głębokość zalania może wynosić na znacznej części powierzchni pomiędzy 0,5-2m oraz na części obszaru nawet 2-4m (ryc.14). Zwierciadło wody może osiągnąć rzędne ok 205,32m n.p.m. [42].



Ryc. 14. Obszar narażony na zalanie w przypadku całkowitego zniszczenia wału przeciwpowodziowego, przy wyznaczeniu którego przyjęto przepływ o prawdopodobieństwie wystąpienia Q 1% (raz na 100 lat) [42].

W przypadku powodzi o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 500 lat (Q 0,2%) na zalanie narażony jest cały obszar międzywały oraz możliwe jest przelanie się wód przez wał przeciwpowodziowy. Na zalanie narażona jest północna część terenu, mniej więcej do wysokości ul. Królowej Jadwigi – zasięg zalania jest większy, niż dla powodzi w przypadku całkowitego zniszczenia wału przeciwpowodziowego przy wyznaczeniu którego przyjęto przepływ o prawdopodobieństwie wystąpienia Q 1% (raz na 100 lat). Prawdopodobna głębokość zalania może wynosić na znacznej części powierzchni pomiędzy 2-4m oraz na części obszaru nawet powyżej 4m (ryc.15) [42].



Ryc. 15. Obszar zagrożenia powodziowego, na którym prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest niskie i wynosi $Q 0,2\%$ (raz na 500 lat) [42].

2.5. Prawne formy ochrony środowiska

Ochrona środowiska przyrodniczego

Wzdłuż ul. Królowej Jadwigi przebiega granica Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego. Tereny położone na południe od ul. Królowej Jadwigi znajdują się w granicach Parku, natomiast te położone na północ od niej znajdują się w otulinie Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego.

Bielańsko-Tyniecki Park Krajobrazowy jest jednym z najmniejszych parków w Małopolsce, jednak zarówno pod względem krajobrazowym, jak i kulturowym, posiada olbrzymi potencjał. Jego położenie, częściowo na terenie miasta Krakowa, częściowo w jego pobliżu, ułatwia poznawanie walorów przyrodniczych i kulturowo-historycznych. Dla mieszkańców Krakowa Park ten jest miejscem weekendowych spacerów i odpoczynku od miejskiego zgiełku.

Unikalny krajobraz doliny Wisły, wapienne skałki, a także niezwykła wartość kulturowa terenów położonych w Krakowie oraz na zachód od niego, skłoniły do utworzenia w 1981 roku na tym obszarze parku krajobrazowego. Rozciąga się pomiędzy Krakowem, Skawiną a Czernichowem [43].

Szczególne cele oraz zasady zagospodarowania Parku normuje Uchwała Nr VII/64/19 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 25 marca 2019 r. w sprawie Bielańsko – Tynieckiego Parku Krajobrazowego określające szczególne cele ochrony Parku. Dla terenu otuliny w uchwale, poza zdefiniowaniem granic, nie określa się innych ustaleń.

Określa się następujące szczególne cele ochrony Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego:

- 1) *ochrona wartości przyrodniczych:*
 - a) *zachowanie charakterystycznych elementów przyrody nieożywionej;*
 - b) *ochrona naturalnej różnorodności florystycznej i faunistycznej;*

- c) zachowanie stabilności, różnorodności oraz mozaikowego układu siedlisk przyrodniczych, w tym 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;
 - c) współdziałanie w zakresie zachowania walorów kultury niematerialnej;
- 3) ochrona walorów krajobrazowych:
 - a) zachowanie i kształtowanie różnorodnego i harmonijnego krajobrazu, uformowanego historycznie na drodze wzajemnego przenikania elementów przyrodniczych i kulturowych;
 - b) zachowanie punktów, ciągów, osi i przedpól widokowych oraz panoram charakterystycznych dla Parku, w tym w szczególności dla przetomu Wisły w rejonie Piekar, Tyńca i Krakowa;
 - c) ochrona przed przekształceniem terenów wyróżniających się walorami estetyczno-widokowymi;
- 4) społeczne cele ochrony:
 - a) racjonalna gospodarka przestrzeni, 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 przepisów ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2016 r. poz. 353 z późn. zm.);
- 2) 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;
- 3) pozyskiwania do celów gospodarczych skał, w tym torfu, oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt a także minerałów;
- 4) 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;
- 5) dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody lub racjonalnej gospodarce rolnej, leśnej, wodnej lub rybackiej;
- 6) budowania nowych obiektów budowlanych w pasie szerokości 100 m od linii brzegów rzeki Wisły i Sanki oraz naturalnych zbiorników wodnych - starorzeczy Wisły w rejonie Jeziorzan i w pobliżu Tyńca (Kąty Tynieckie i Koło Tynieckie) oraz stawu przy ul. Janasówka w Krakowie, z wyjątkiem obiektów służących turystyce wodnej, gospodarce wodnej lub rybackiej;
- 7) likwidowania, zasypywania i przekształcania zbiorników wodnych, starorzeczy oraz obszarów wodnobotnych;
- 8) wylewania gnojowicy, z wyjątkiem nawożenia własnych gruntów rolnych;
- 9) prowadzenia chowu i hodowli zwierząt metodą bezściółkową;
- 10) organizowania rajdów motorowych i samochodowych.

Dla parku krajobrazowego podstawowym dokumentem planującym ochronę przyrody jest plan ochrony. Plan ochrony Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego ustanowiony został Uchwałą Nr XIII/164/19 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 30 września 2019 r.

Dokument ten uwzględnia również zakres planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Skawiński Obszar Łąkowy (PLH 12079) oraz zakres planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dębnicko – Tyniecki Obszar Łąkowy (PLH 120065).

Określa się następujące strategiczne cele ochrony walorów przyrodniczych, kulturowych i krajobrazowych Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego (Uchwała Nr XIII/164/19):

- 1) *cele ochrony zasobów środowiska abiotycznego:*
 - a) *zachowanie naturalnej geomorfologii terenu;*
 - b) *zachowanie cennych form geologicznych, w tym w szczególności form skałkowych, odsłoneń skalnych i jaskiń;*
 - c) *prowadzenie zrównoważonej gospodarki rolniczej i leśnej;*
 - d) *zachowanie naturalnego charakteru źródeł i cieków wodnych;*
 - e) *ograniczenie zanieczyszczenia gleb i powierzchni ziemi;*
 - f) *poprawa stanu czystości wód powierzchniowych i podziemnych;*
 - g) *ograniczenie zanieczyszczenia powietrza na terenie Parku;*
- 2) *cele ochrony zasobów przyrody żywej:*
 - a) *zapewnienie wszystkim rodzimym gatunkom zwierząt, roślin i grzybów możliwości zachowania lub osiągnięcia stabilnych populacji na terenie Parku. Wyjątek stanowią jedynie obce gatunki inwazyjne lub gatunki potencjalnie inwazyjne;*
 - b) *zachowanie wszystkich typów zbiorowisk roślinnych. Wyjątek stanowią jedynie zbiorowiska, w których dominują obce gatunki inwazyjne;*
 - c) *zachowanie typowej postaci siedlisk przyrodniczych;*
 - d) *zapewnienie i zachowanie stabilności, różnorodności oraz mozaikowego układu siedlisk przyrodniczych, warunkujących zachowanie i/lub osiągnięcie stabilnych populacji zwierząt (za wyjątkiem obcych, inwazyjnych gatunków) których występowanie stwierdzono na terenie Parku;*
 - e) *zachowanie ciągłości korytarzy ekologicznych;*
 - f) *prowadzenie racjonalnej gospodarki leśnej;*
- 3) *cele ochrony walorów krajobrazowych:*
 - a) *zachowanie i kształtowanie różnorodnego i harmonijnego krajobrazu, uformowanego historycznie na drodze wzajemnego przenikania elementów przyrodniczych i kulturowych;*
 - b) *zachowanie punktów, ciągów i przedpoli widokowych oraz panoram charakterystycznych dla Parku;*

cele ochrony walorów kulturowych:

 - a) *zachowanie elementów kultury materialnej charakterystycznych dla południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej i terenów podmiejskich Krakowa, w szczególności zabytków architektury sakralnej, budownictwa obronnego, historycznych układów przestrzennych oraz zabytków budownictwa miejskiego, podmiejskiego i wiejskiego;*
 - b) *wspieranie działań służących zachowaniu i eksponowaniu walorów kultury niematerialnej, w tym wartości historycznych, kulturowych i etnograficznych właściwych dla regionu Krakowiaków Zachodnich;*

Obszar opracowania pozostaje w obszarze realizacji działań ochronnych:

- Obszar nr 3 (O3) – obszar krajobrazu kulturowego

Obszary realizacji działań ochronnych przedstawia załącznik nr 6 do uchwały.

W granicach opracowania, obszar O3 zajmuje część na południe od ul. Królowej Jadwigi – czyli całą część obszaru wchodzącą w granice Parku.

§ 14. Ustalenia odnoszące się do poszczególnych obszarów:

1. (...)

2. (...)

3. ustalenia dla terenów zadrzewień i zakrzewień (w granicach obszarów działań ochronnych: O2, O3):

1) zaleca się utrzymanie oraz wprowadzenie zieleni (drzew i krzewów) tworzącej kompozycyjną całość, podkreślającej historyczną formę i funkcję obiektu przy obiektach sakralnych, a także zieleni śródpolnej w postaci pojedynczych drzew oraz kęp drzew i krzewów na miedzach. Kompozycja gatunkowa wprowadzanych zadrzewień powinna być zgodna z lokalnymi warunkami siedliskowymi i składać się z rodzimych miododajnych gatunków drzew i krzewów. Ustala się systematyczną i właściwą pielęgnację ww. zieleni;

4. (...)

5. ustalenia dla terenów korytarzy ekologicznych (mapę korytarzy ekologicznych przedstawia załącznik nr 5 do uchwały):

1) ustala się konieczność zachowania korytarzy ekologicznych umożliwiających swobodną migrację zwierząt;

2) w przypadku przenikania się korytarzy ekologicznych z terenami wyznaczonymi pod zabudowę oraz dopuszczających zabudowę, w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego należy zachować ciągłość i drożność korytarzy ekologicznych umożliwiających zachowanie powiązań ekologicznych;

3) zakazuje się grodzenia działek, o przeznaczeniu w dokumentach planistycznych, innym niż cele budowlane (wyjątek stanowią tereny rolne, na których stwierdzono ich niszczenie przez dziko występujące zwierzęta);

4) w przypadku modernizacji lub budowy nowych dróg zaleca się tworzenie przejść dla zwierząt, w obrębie korytarzy ekologicznych (wg zasad określonych w § 8. pkt. 3)

6. ustalenia dla terenów zabudowanych i przeznaczonych do zabudowy (obejmujących obszary działań ochronnych: O2, O3):

1) ustala się ograniczenie rozpraszania zabudowy. Nową zabudowę koncentrować w granicach terenów już zainwestowanych lub w terenach przeznaczonych pod zabudowę (dopuszczających zabudowę) w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego (obowiązujących na dzień wejścia w życie planu ochrony Parku), z zastrzeżeniem pkt 5 b). Zaleca się rozwijać układy urbanistyczne na zasadzie uzupełnień i kontynuacji;

2) poza obszarem zwartej zabudowy minimalna powierzchnia nowo wydzielanych działek powinna wynosić 10a;

3) poza obszarem zwartej zabudowy nie dopuszcza się zabudowy w układzie bliźniaczym i szeregowym;

4) przy wznoszeniu nowej zabudowy i przebudowy istniejącej ustala się:

- kontynuację tradycyjnego układu urbanistycznego oraz wprowadzanie tradycyjnych cech zabudowy. Po sporządzeniu zbioru tradycyjnych dla Parku elementów architektonicznych wskazane jest ich promowanie;

- stosowanie dachów stromych, symetrycznych (dwu- lub wielospadowych) o nachyleniu głównych połaci dachowych w przedziale 37°-45° z kalenicą równoległą do dłuższego boku budynku. Długość kalenicy w przypadku dachów wielospadowych nie powinna być mniejsza niż 1/3 długości całego dachu. Dopuszcza się wznoszenie lukarn o dachach dwuspadowych i jednakowej formie na całym dachu (dachy lukarn nie mogą się łączyć a ich odległość od ścian elewacji poprzecznej nie może być mniejsza niż 1,5 m). Dopuszcza się stosowanie dachów płaskich z warstwą wegetatywną;

-stosowanie w pokryciach dachowych dachówki lub materiałów o podobnej fakturze i rysunku, zachowanie ciemnych barw pokrycia dachowego (brąz, szarość, czerwień wraz z odcieniami)

zharmonizowanego z elewacją oraz stosowanie horyzontalnych podziałów na linii okapów oraz cokołu, np. poprzez zróżnicowanie kolorystyki i faktur;

- zaleca się odstępstwo od jaskrawej kolorystyki zabudowy oraz dążność do ujednoczenia jej w ramach jednego zespołu zabudowy;

- zaleca się stosowanie stonowanej kolorystyki elewacji, nie kontrastującej z tłem krajobrazowym, przy czym preferuje się kolory pastelowe z wykorzystaniem materiałów wynikających z lokalnej tradycji, po opracowanie zbioru tradycyjnych elementów architektonicznych dla Parku, zastosowanie się do nich; - ograniczenie wysokości zabudowy mieszkaniowej do 9 m, pozostałej do 12 m. Dla obiektów, których funkcja wymaga większych kubatur – dopuszcza się odstępstwa od powyższych wskazań do zabudowy z zachowaniem wysokich walorów estetycznych obiektów i wkomponowanie ich w otaczający krajobraz;

5) zaleca się nawiązywanie do tradycyjnych form zabudowy w obiektach letniskowych. Po sporządzeniu zbioru tradycyjnych elementów architektonicznych dla Parku, wskazane jest ich promowanie;

7. ustalenia dla obiektów zabytkowych (zlokalizowanych w obszarze działań ochronnych: O1, O2, O3):

1) ustala się wkomponowanie nowo projektowanej zabudowy (wznoszonej w sąsiedztwie zabudowy zabytkowej) w sposób nie przesłaniający wglądów widokowych na cenne obiekty. Nowe budynki powinny być wkomponowane w sposób pozwalający na zachowanie zabytkowego otoczenia;

2) ustala się ochronę obiektów małej architektury sakralnej (krzyży, kapliczek) wraz z zachowaniem i pielęgnacją towarzyszącej zieleni.

8. ustalenia dla punktów i ciągów widokowych (zlokalizowanych w obszarach działań ochronnych: O2, O3):

1) w celu zachowania walorów ekspozycji ustala się ochronę przedpola, punktów i ciągów widokowych przed zabudową i zalesianiem. Nie dotyczy terenów przeznaczonych pod zabudowę (w dokumentach planistycznych obowiązujących na dzień wejścia w życie planu ochrony Parku);

2) dopuszcza się wyposażenie punktów widokowych w urządzenia małej infrastruktury turystycznej (np. ławki, stoły, wiaty).

9. zasady wyposażenia w sieci infrastruktury technicznej i obsługi komunikacyjnej (zlokalizowanych na obszarach działań ochronnych: O1, O2, O3):

1) ze względu na ochronę przyrody i krajobrazu zaleca się prowadzić sieci infrastruktury technicznej w sposób najmniej ingerujący w środowisko przyrodnicze i krajobraz (w formie podziemnej), a w przypadku już istniejących dysharmonijnych sieci i urządzeń widocznych z ciągów i punktów widokowych, zaleca się stosowanie zieleni maskującej;

2) ustala się uporządkowanie gospodarki ściekowej w miejscowościach położonych na terenie Parku. Dopuszcza się możliwość wyposażenia zabudowy (zwłaszcza rozproszonej) w zbiorniki bezodpływowe oraz w indywidualne bądź grupowe oczyszczalnie ścieków, zgodnie z polityką gminy;

3) należy dążyć do sukcesywnej modernizacji istniejących kotłowni i oparcia systemu grzewczego o paliwa niskoemisyjne (gaz ziemny, biomasa) i/lub energię elektryczną. W przypadku kotłowni opalanych paliwami stałymi zaleca się instalowanie urządzeń ograniczających emisję zanieczyszczeń do atmosfery. Zaleca się także wykorzystanie niekonwencjonalnych źródeł energii, które nie powodują degradacji środowiska przyrodniczego i krajobrazu (np. kolektory słoneczne) oraz jeśli to możliwe podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej;

4) zakaz realizowania na terenie Parku elektrowni wiatrowych i wodnych (stanowiących zagrożenie dla środowiska przyrodniczego i dysharmonizujących krajobraz);

5) należy likwidować nielegalne wysypiska śmieci i przeciwdziałać ich powstawaniu w przyszłości. W związku z tym problemem konieczne jest podjęcie działań mających na celu edukację ekologiczną mieszkańców oraz działań dotyczących skutecznego egzekwowania przepisów w tym zakresie;

6) dopuszcza się wznoszenie masztów przekaźnikowych tylko w sytuacji, gdy jest wymagane poszerzenie zasięgu odbioru, a nie ma już istniejącego masztu, na którym można umieścić przekaźnik. Zaleca się grupowanie przekaźników różnych operatorów na jednym maszcie;

7) zaleca się zachowanie istniejących pasów zieleni lub wprowadzanie nowych (złożonych z rodzimych gatunków odpornych na zanieczyszczenia) zadrzewień (stanowiących naturalną barierę dla hałasu, zanieczyszczeń);

8) w celu ochrony sezonowych tras migracji drobnych zwierząt, w tym płazów, zaleca się (w przypadku budowy nowych lub przebudowy istniejących dróg) stosowanie przepustów pod drogami umożliwiających przejście na drugą stronę drogi – dotyczy dróg przebiegających w sąsiedztwie miejsc rozrodu płazów oraz innych drobnych zwierząt;

9) wytyczanie przebiegu nowych inwestycji liniowych (ciągów komunikacyjnych, infrastruktury technicznej) o znaczeniu ponadregionalnym poza granicami Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego, a w przypadku konieczności przeprowadzenia inwestycji w granicach obszaru – minimalizacja negatywnych skutków przedsięwzięcia.

10) wskazanie obszarów dopuszczalnego wydobycia kopalin: zakazuje się pozyskiwania dla celów gospodarczych skał, w tym torfu oraz skamieniałości w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt a także minerałów.

Ochrona gatunkowa

W zakresie ochrony gatunkowej nie stwierdzono występowania chronionych gatunków roślin. Na rozpatrywanym terenie występują natomiast siedliska chronionych gatunków zwierząt w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody oraz rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2016 poz. 2183). Spośród chronionych gatunków występują tu przede wszystkim różne gatunki ptaków (gatunki o różnym statusie ochrony), ale również nietoperze (wszystkie gatunki podlegają ochronie ścisłej). Faunę obszaru scharakteryzowano w rozdziale 2.2.7 Świat zwierząt.

Z powyższego wynikają określone zakazy i ograniczenia, które winny zostać uwzględnione w procesie inwestycyjnym, zwłaszcza w sytuacjach prowadzących do zmiany przeznaczenia względem dotychczasowego sposobu użytkowania terenu. Zmiany te mogą być uzależnione od możliwości uzyskania ewentualnych odstępstw od obowiązujących zakazów, przy czym należy dążyć do maksymalnej ochrony siedlisk zwierząt chronionych.

Ochrona środowiska kulturowego

W obrębie obszaru opracowania znajdują się zabytki wpisane do rejestru zabytków oraz ujęte w gminnej i wojewódzkiej ewidencji zabytków.

Zabytek wpisany do rejestru zabytków:

- ul. Hofmana Vlastimila 23 – ostróg warownia zbudowany w l. 1908-1909 (fragment zespołu dzieł nr 3b), wpisany do rejestru zabytków pod nr A-1104, decyzją z dnia 22.04.1999r. – ochronie podlega obrys rzutu i bryła, gabaryty budynku łącznie z murem ze strzelnicami i położone nieopodal schody prowadzące pod górę na wał ziemny dochodzący do położonego już poza granicami procedowanego planu dzieła nr 3a przy ul. Małeckiego 18 (obok szanca ziemnego FS3);

Zabytki ujęte w gminnej i wojewódzkiej ewidencji zabytków:

- ul. Emaus/Przegon – przedszkole i park ok. 1955 r,
- ul. Emaus 30/Przegon 22 – willa z ogrodem zbudowana w 1895r.
- ul. Hofmana Vlastimila 13 - willa z ogrodem zbudowana na początku XX w.
- ul. Hofmana Vlastimila 17 – wczesnomodernistyczna willa z ogrodem zbudowana ok. 1910r.

- ul. Hofmana Vlastimila 20 – modernistyczny dom z ogrodem zbudowany przed 1913r.
- ul. Hofmana Vlastimila 30 - modernistyczny dom z ogrodem zbudowany przed 1925r.
- ul. Hofmana Vlastimila 32 - funkcjonalistyczna willa z ogrodem zbudowana przed 1939r.
- ul. Królowej Jadwigi / al. Focha Ferdynanda – most na Rudawie zbudowany po 1912r.
- ul. Królowej Jadwigi 101 – modernistyczna willa z ogrodem zbudowana ok. 1900r.
- ul. Królowej Jadwigi 105a – dom z ok. 1900r.
- ul. Królowej Jadwigi 124D – ostróg – warownia bramy fortecznej „Wola Justowska” zbudowany ok. 1910r.
- ul. Królowej Jadwigi 137 – kamienica z garażem i przed ogródkiem raz z grodzieniem zbudowana 1927r.
- ul. Królowej Jadwigi 148 – modernistyczna willa z ogrodem (w charakterze dworowym) zbudowana ok. 1925r.
- ul. Piastowska 15 – funkcjonalistyczna willa utrzymana w duchu streamline z ogrodem zbudowana przed 1939r.
- ul. dr Owcy-Orwicza Mieczysława 4 – willa z ogrodem zbudowana przed 1939r.
- ul. dr Owcy-Orwicza Mieczysława 6 – willa z ogrodem zbudowana przed 1939r.
- ul. dr Owcy-Orwicza Mieczysława 8/Sawickiego Jana 7 – dom z ogrodem zbudowany ok. 1935r.
- ul. Sawickiego Jana 4 – dom zbudowany ok 1930r.

Całość terenu objętego projektem przedmiotowego planu znajduje się w obrębie strefy nadzoru archeologicznego (ochrony konserwatorskiej). Do chwili obecnej na obszarze tym rozpoznano jedno rozległe stanowisko archeologiczne:

- Kraków-Zwierzyniec 22 (ZAP 102-56; 128)
 - ślad osadnictwa z okresu wpływów rzymskich (kultura przeworska)
 - osada z okresu wczesnego średniowiecza (XII-XIII w.)
 - osada z okresu późnego średniowiecza (XIV-XVI w.)
 - osada z okresu nowożytnego (XVI-XX w.)

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 funkcjonowaniem miejscowości Zwierzyniec. Zwierzyniec to jeden z najstarszych ośrodków osadniczych na terenie obecnego Krakowa, z którym był od średniowiecza ściśle związany. Odnalezione ślady pierwszej stałej osady pochodzą z czasów paleolitu, a w okresie wczesnochrześcijańskim (IX-X w.) Zwierzyniec stanowił silny ośrodek osadniczy państwa Wiślan. Wieś rozciągała się między Rudawą na północy i wschodzie, a Wisłą na południu. Od południowego zachodu graniczyła z Przegorzałami, a od północnego zachodu z Wolą Justowską, natomiast od wschodu z Półwsiem Zwierzynieckim. Nazwa Zwierzyniec jest tradycyjnie powiązana ze służebną funkcją obszarów myśliwskich dla dworu królewskiego, brak jednak dowodów, iż istniały na tym terenie wydzielone miejsca do polowań. Zwierzyniec jako wieś pierwszy raz została opisana w 1224 r., a do 1910 r. stanowiła własność klasztoru Norbertanek.

Opisywany obszar stopniowo poddawany był przekształceniom związanym z powstaniem i rozwojem wsi Zwierzyniec, 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 1910 r. Zwierzyniec został włączony do Krakowa. Druga połowa XX w. charakteryzuje się intensyfikacją zagospodarowania, przejawiającą się przede wszystkim dogęszczaniem zabudowy [12].

Na poniższej rycinie zamieszczono fragmenty ortofotomap z 1970 r. i 2019 r. przedstawiające zmiany w zagospodarowaniu obszaru opracowania.



Ryc. 16. Fragmenty ortofotomap z 1970 r. [44] oraz z 2019 r. [45] z zaznaczonymi granicami obszaru objętego planem.

2.7. Stan zagospodarowania i użytkowania środowiska przyrodniczego

Obecnie niemalże cały obszar został już zagospodarowany. Na południe od ul. Królowej Jadwigi pojawia się zabudowa jednorodzinna, natomiast na północ od tej ulicy zabudowa jednorodzinna przeplata się zabudową wielorodzinną. Zabudowa wielorodzinną to głównie nowe budynki, nieprzekraczające czterech kondygnacji. Zabudowie mieszkaniowej często towarzyszy urządzona zieleń przydomowa – ogrody, trawniki.

Wzdłuż głównych ulic (t.j. ul. Królowej Jadwigi i Piastowskiej) koncentrują się usługi. Są to głównie różne punkty handlowe, salony fryzjerskie, kosmetyczne i SPA, gabinety stomatologiczne, apteka, zakład blacharski i inne. We wschodniej części planu – przy skrzyżowaniu ulic Emaus i Alei Focha mieści się Samorządowe Przedszkole nr 76.

Pomiędzy zabudową jedno- i wielorodzinną pozostają jeszcze tereny niezabudowane. Występują one głównie w północnej i północno-wschodniej części opisywanego obszaru. Są to przede wszystkim odłogowane nieużytki, niewielki teren upraw oraz teren ogródków działkowych (w różnym stanie zagospodarowania). Zabudowie jednorodzinnej towarzyszą niekiedy przydomowe sady.

Główną oś komunikacyjną opisywanego obszaru stanowi ulica Królowej Jadwigi. Przebiega ona z południowego- wschodu na północny-zachód dzieląc obszar na dwie części.

W centralnej części łączy się z nią ulica Piastowska. Pozostałe drogi pełnią funkcję dróg dojazdowych.

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, zmiany jego funkcjonowania czy powstawanie jego nowych elementów. Oddziaływanie człowieka na poszczególne elementy środowiska zmieniało się wraz z postępowaniem cywilizacyjnym.

Obszar objęty analizą położony jest w jednym z najatrakcyjniejszych rejonów Miasta, w sąsiedztwie Lasu Wolskiego. Ze względu na niewielką odległość od centrum, lokalizację w pobliżu terenów rekreacyjnych i istniejące zaopatrzenie w infrastrukturę miejską, obszar opracowania jest przedmiotem naporu inwestycyjnego i postępujących procesów urbanizacyjnych.

W związku z powyższym można podać następujące oddziaływania na środowisko pochodzenia antropogenicznego:

- **ciągi komunikacyjne** – obszar opracowania znajduje się pod wpływem oddziaływania transportu drogowego – bezpośrednie uciążliwości akustyczne mogą być odczuwane przede wszystkim od ul. Królowej Jadwigi oraz Piastowskiej. Dokładna charakterystyka klimatu akustycznego na opisywanym obszarze zawarta jest w rozdziale 3.4.2. *Klimat akustyczny*. Wg mapy akustycznej z 2017r. [46] w zasięgu ponadnormatywnych oddziaływań hałasem (w rozumieniu rozporządzenia MŚ z dnia 14 czerwca w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku) pozostaje zabudowa w pierwszej linii od głównych ulic – Królowej Jadwigi i Piastowskiej. Z funkcjonowaniem ciągów komunikacyjnych związane jest również zanieczyszczenie powietrza – 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, a także ulic na których tworzą się korki. Silniki spalinowe emitują przede wszystkim: węglowodory, acetylen, aldehydy, tlenki azotu i węgla, a także związki siarki oraz silnie toksyczny benzo(α)piren. Obok zanieczyszczeń pyłowych i gazowych związanych ze spalaniem paliw, drogi stanowią również źródło zanieczyszczeń pyłowych pochodzących ze ścierania powierzchni asfaltowych i gumienia. Spalanie paliw napędowych do środków komunikacji może powodować również zanieczyszczenie gleb szkodliwymi substancjami (m.in. metale ciężkie, węglowodory), ponadto utrzymanie dróg w okresie zimowym może powodować zasolenie powierzchni ziemi w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych, mogące prowadzić do powstania zjawiska suszy fizjologicznej.
- **zabudowa jednorodzinna** – jest źródłem emisji pyłów i szkodliwych gazów pochodzących z pieców grzewczych. Mając na uwadze zakaz stosowania paliw stałych obowiązujący na obszarze Krakowa („wynikający z „uchwały antysmogowej” opisanej w punkcie 3.4.1) uznaje się, że skala problemu jest marginalna.
- **zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej, płoszenie zwierząt** – obszar opracowania jest w znacznym stopniu zabudowany, jednak możliwy jest jeszcze rozwój inwestycji. Pociąga to za sobą zwiększanie udziału powierzchni utwardzonych. Skutkuje to stopniowym niszczeniem zbiorowisk roślinności oraz pokrywy glebowej. Niekorzystny wpływ mogą odczuć również zwierzęta, dla których istniejąca roślinność stanowi siedlisko. Zwierzęta mogą być również płoszone w trakcie prac budowlanych oraz późniejszego użytkowania obszaru, a ciągi komunikacyjne są trudną do pokonania barierą, co może przekładać się na wzrost śmiertelności niektórych gatunków zwierząt. (o czym zostało wspomniane w rozdziale – 2.3. *Powiązania przyrodnicze obszaru*

z otoczeniem). Zmniejszanie powierzchni biologicznie czynnej może wpływać także na lokalny klimat.

- **promieniowanie elektromagnetyczne** - w aktualnie występują następujące źródła promieniowania elektromagnetycznego:
 - Linie kablowe średniego napięcia (SN) 15kV,
 - Linie kablowe i napowietrzne niskiego napięcia (nN) 0,4kV,
 - Stacje transformatorowe SN/nN,
 - urządzenia powszechnego użytku emitujące pola elektromagnetyczne (np. telefony komórkowe, sterowniki radiowe, telewizory).
- **zaśmiecenie** – w obszarze opracowania występują tereny zieleni, które są szczególnie narażone na możliwość zaśmiecenia, co obniża walory estetyczne oraz może skutkować przedostawaniem się zanieczyszczeń do środowiska gruntowo-wodnego.

3. Ocena

3.1. Odporność środowiska na antropopresję, zdolność do regeneracji

Pod pojęciem odporności należy rozumieć trwałość systemu (np. fragmentu środowiska) w warunkach niezmiennego otoczenia oraz zdolność do powrotu do stanu oryginalnego po zakończeniu oddziaływania zakłócających czynników zewnętrznych. Przeciwnością odporności jest wrażliwość. Im środowisko danego obszaru jest bardziej wrażliwe na dany bodziec, tym mniej jest na niego odporne i odwrotnie [47].

Odporność środowiska należy oceniać w odniesieniu do konkretnego rodzaju oddziaływania. Dany obszar lub element środowiska może wykazywać różną odporność w zależności od rodzaju antropopresji. Regenerację można zdefiniować jako powrót środowiska do stanu zbliżonego do stanu przed wystąpieniem oddziaływania [47]. 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 funkcjonowania bądź struktury.

Ocena odporności środowiska przyrodniczego na degradację umożliwia zidentyfikowanie komponentów o najmniejszej odporności na czynniki niszczące, co ułatwia podjęcie odpowiednich środków ich ochrony.

Odporność elementów środowiska:

Gleby

W przypadku powstawania nowej zabudowy jest to element mało odporny, a regeneracja w zasadzie jest niemożliwa. Gleby narażone są również na negatywne oddziaływanie w sąsiedztwie dróg. Odporność gleb na przenikające do niej zanieczyszczenia jest ograniczona, a czas regeneracji jest uzależniony od ilości i charakteru emitowanych substancji, a także typu gleby. W terenach niezainwestowanych gleby narażone są na szkodliwe oddziaływanie w dużo mniejszym stopniu. 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

Na części obszaru opracowania należy do elementów o relatywnie małej odporności, zwłaszcza we fragmentach o większych nachyleniach, gdzie zabudowa może wymagać niwelacji terenu. Regeneracja naturalna w tym przypadku nie jest możliwa. Powrót do pierwotnego stanu

gwarantuje jedynie ingerencja człowieka. Poza niwelacjami terenu mogą wystąpić procesy przyczyniające się do zwiększonej erozji: zmiana stosunków wodnych, likwidacja roślinności pokrywającej stoki.

Wody podziemne

Odporność wód podziemnych na zanieczyszczenia wynika z budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych i istnienia rzeczywistego lub potencjalnego ogniska zanieczyszczeń. Wrażliwość zbiornika wód podziemnych jest zatem zależne od głębokości zalegania zwierciadła oraz warunków jego zasilania i drenażu. Dokładna charakterystyka poziomów wodonośnych została zawarta w rozdziale 2.2.3.

Klimat akustyczny

Tereny leżące w pobliżu ulic Królowej Jadwigi i Piastowskiej narażone są na ponadnormatywne oddziaływania akustyczne. Ze względu na niewielką odległość od źródła hałasu oraz brak większych przeszkód – są mało odporne. Tym samym zabudowa zlokalizowana przy ulicach (pomimo, że sama podlega negatywnym oddziaływaniom akustycznym) stanowi pewną barierę i ogranicza rozprzestrzenianie hałasu na pozostałe obszary, które dzięki temu charakteryzują się większą odpornością. Poza terenami sąsiadującymi z drogami klimat akustyczny narażony jest na oddziaływania krótkotrwałe i okresowe, związane np. z ruchem inwestycyjnym. Klimat akustyczny charakteryzuje się małą odpornością na działanie czynników zewnętrznych, ale równocześnie wysoką zdolnością powrotu do stanu pierwotnego, natychmiast po ustaniu oddziaływania.

Powietrze

Należy do średnio odpornych elementów środowiska. Podlega degradacji przede wszystkim na skutek dostawy zanieczyszczeń komunikacyjnych i niskiej emisji. Położenie części obszaru w obrębie doliny Rudawy niekorzystnie wpływa na odporność opisywanego obszaru w kontekście zanieczyszczenia powietrza. Powoduje to gorszą cyrkulację powietrza, występowanie większej ilości dni bezwietrznych i zwiększa 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. Znaczący korzystny wpływ na czystość powietrza na obszarze opracowania ma bezpośrednie sąsiedztwo kompleksu leśnego – Lasu Sikornik. Oprócz produkcji tlenu i pochłaniania dwutlenku węgla las pełni funkcję naturalnego filtra – sprzyja oczyszczaniu powietrza i ogranicza rozprzestrzenianie zanieczyszczeń.

Krajobraz

Na odporność krajobrazu składają się odporności różnych elementów środowiska, które się na niego składają. Są to zarówno elementy naturalne, takie jak ukształtowanie powierzchni czy szata roślinna, jak i antropogeniczne - zagospodarowanie i zabudowa. Jako, że omawiany obszar został już w znacznej mierze zainwestowany, to na odporność krajobrazu największy wpływ będzie miał charakter zabudowy. Na południe od ul. Królowej Jadwigi występuje jedynie zabudowa jednorodzinna, z kolei tereny na północ od tej ulicy to zarówno zabudowa jednorodzinna jak i wielorodzinna. Rezerwa jeszcze wolnych terenów w dogodnej lokalizacji miasta stanowi zachętę i warunki do dalszej zabudowy obszaru. Ze względu na obserwowane tendencje, które sprowadzają się do możliwie jak najbardziej intensywnego wykorzystania powierzchni, pojawienie się nowej zabudowy zwłaszcza wielorodzinnej całkowicie zmienia

istniejące relacje w krajobrazie. Każdy nowy element zagospodarowania, znacząco różniący się np. gabarytem, w mniejszym lub większym stopniu naruszy jego obecny kształt. 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.

Szata roślinna

Na opisywanym obszarze nie występują naturalne zbiorowiska roślinne. Ogrody przydomowe i zieleń towarzysząca zabudowie, to zbiorowiska i układy roślinne, sztucznie ukształtowane i pielęgnowane przez człowieka. Jako założenia przestrzenne należą do elementów wymagających ciągłej opieki oraz zabiegów agrotechnicznych utrzymujących je w pożądanym kształcie. Na działkach, których użytkowanie zostało zaprzestane, a także w pobliżu 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 niemalże całkowita eliminacja może nastąpić wskutek intensywnej zabudowy terenu.

Fauna

Cechuje się zróżnicowaną odpornością, część gatunków podlega synurbanizacji i przystosowuje się do życia w sąsiedztwie terenów zainwestowanych – gatunki te cechują się dużą odpornością. Natomiast gatunki wrażliwe, o wąskiej amplitudzie ekologicznej opuszczają teren na skutek utraty siedlisk, źródeł pożywienia, czy też zakłóceń ze strony działalności człowieka, np. z powodu wzmożonego hałasu, pojawienia się lub zwiększenia nocnego oświetlenia czy nawet penetracji okolic ich siedlisk przez człowieka. Możliwości regeneracji fauny są bardzo złożone i wymagają ustania oddziaływania wielu czynników oraz zależą od zdolności odbudowy siedlisk.

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

3.2.1. Bariery prawne

Ochrona przyrody

Bielańsko - Tyniecki Park Krajobrazowy

Wzdłuż ul. Królowej Jadwigi przebiega granica Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego. Tereny położone na południe od ul. Królowej Jadwigi znajdują się w granicach Parku, natomiast te położone na północ od niej znajdują się w otulinie Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego.

Szczególne cele oraz zasady zagospodarowania Parku normuje Uchwała Nr VII/64/19 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 25 marca 2019 r. w sprawie Bielańsko - Tynieckiego Parku Krajobrazowego określające szczególne cele ochrony Parku. Dla terenu otuliny w uchwale, poza zdefiniowaniem granic, nie określa się innych ustaleń.

Dla parku krajobrazowego podstawowym dokumentem planującym ochronę przyrody jest plan ochrony. Plan ochrony Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego ustanowiony został Uchwałą Nr XIII/164/19 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 30 września 2019 r. Dokument ten uwzględnia również zakres planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Skawiński Obszar Łąkowy (PLH 12079) oraz zakres planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dębnicko - Tyniecki Obszar Łąkowy (PLH 120065).

Szczegółowe informacje na temat ochrony zostały przytoczone w rozdziale 2.5. *Prawne formy ochrony środowiska.*

Ochrona gatunkowa

Na terenie opracowania występują gatunki zwierząt podlegające ochronie (rozd. 2.2.7, rozdz. 2.5), wyszczególnione w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody ochrona gatunkowa obejmuje okazy gatunków oraz ich siedliska i ostoje. Z powyższego wynikają określone zakazy i ograniczenia, które winny zostać uwzględnione w procesie planistycznym, zwłaszcza w sytuacjach prowadzących do zmiany przeznaczenia i sposobu użytkowania terenu.

Zabytki

Na obszarze opracowania występują obiekty wpisane do rejestru zabytków oraz ujęte w gminnej ewidencji zabytków (wymienione w rozdz. 2.5. *Prawne formy ochrony środowiska*). Zgodnie z Ustawą z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. 2020 poz. 282 z późn.zm.) ochronę zabytków i opiekę nad zabytkami uwzględnia się przy sporządzaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, a w szczególności:

- uwzględnia się krajowy program ochrony zabytków i opieki nad zabytkami;
- określa się rozwiązania niezbędne do zapobiegania zagrożeniom dla zabytków, zapewnienia im ochrony przy realizacji inwestycji oraz przywracania zabytków do jak najlepszego stanu;
- ustala się przeznaczenie i zasady zagospodarowania terenu uwzględniające opiekę nad zabytkami.

Ochrona zabytków polega na podejmowaniu przez organy administracji publicznej działań mających na celu m.in: zapobieganie zagrożeniom mogącym spowodować uszczerbek dla wartości zabytków oraz uwzględnianie zadań ochronnych w planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz przy kształtowaniu środowiska.

Odległość od stopy wału

Obszar opracowania położony jest w sąsiedztwie rzeki Rudawy. Zgodnie z art. 176 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. *Prawo wodne* w celu zapewnienia szczelności i stabilności wałów przeciwpowodziowych zakazuje się wykonywania robót lub czynności, które mogą wpływać na szczelność lub stabilność wałów przeciwpowodziowych, w tym.:

- wykonywania obiektów budowlanych, kopania studni, sadzawek, dołów oraz rowów w odległości mniejszej niż 50 m od stopy wału,
- lokalizowania cmentarzy w odległości mniejszej niż 50 m od stopy wału.

Zakazu odnośnie wykonywania obiektów budowlanych, kopania studni, sadzawek, dołów oraz rowów w odległości mniejszej niż 50 m od stopy wału nie stosuje się do robót związanych z utrzymaniem, odbudową, rozbudową lub przebudową wałów przeciwpowodziowych. Jeżeli nie wpłynie to na szczelność lub stabilność wałów przeciwpowodziowych, właściwy organ Wód Polskich może, w drodze decyzji, zwolnić od przywołanego powyżej zakazu.

3.2.2. Bariery fizjograficzne

Hałas

Przekroczenia norm określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 października 2012 r. spowodowane są występowaniem hałasu komunikacyjnego – w największym stopniu wzdłuż ul. Królowej Jadwigi oraz Piastowskiej. Największe oddziaływania dotyczą samej jezdni i wąskiego pasa najbliższego terenu. Problem hałasu szczegółowo omówiono w rozdziale 3.4.2. *Klimat akustyczny*.

Zagrożenie podtopieniami i powodzią

Według ustawy *Prawo wodne* art. 165 i art. 166 ochronę przed powodzią realizuje się w szczególności przez kształtowanie zagospodarowania przestrzennego dolin rzecznych lub terenów zalewowych, w szczególności obszarów szczególnego zagrożenia powodzią. Ochronę

przed powodzią prowadzi się z uwzględnieniem map zagrożenia powodziowego, map ryzyka powodziowego oraz planów zarządzania ryzykiem powodziowym.

Najbardziej newralgiczne punkty w zagadnieniu ochrony przeciwpowodziowej, w tym bariery w zagospodarowaniu, dotyczą obszarów szczególnego zagrożenia powodzią t.j.:

- *obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1%,*
- *obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi 10%,*
- *obszary między linią brzegu a wałem przeciwpowodziowym lub naturalnym wysokim brzegiem, w który wbudowano wał przeciwpowodziowy, a także wyspy i przymuliska, powstałe w sposób naturalny na gruntach pokrytych wodami powierzchniowymi, stanowiące działki ewidencyjne,*
- *pas techniczny;*

Obszar objęty projektem planu, położony jest częściowo na terasie zalewowej, niemniej nie dotyczy go szczególne zagrożenie powodzią, gdyż granica obszaru przebiega linią stopy wału od strony odpowietrznej. Ze względu na położenie w sąsiedztwie Rudawy, istnieje tu prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi – prawdopodobieństw wystąpienia powodzi jest niskie wynosi 0,2% (raz na 500 lat) oraz w przypadku całkowitego zniszczenia wałów przeciwpowodziowych, przy wyznaczaniu którego przyjęto przepływ o prawdopodobieństwie wystąpienia Q 1% (raz na 100 lat). Aby nie doszło do zniszczenia lub uszkodzenia wałów przeciwpowodziowych, zgodnie z art. 176 Prawo wodne *zakazuje się wykonywania robót lub czynności, które mogą wpływać na szczelność lub stabilność wałów przeciwpowodziowych, w tym m.in.:*

- *uprawy gruntu, sadzenia drzew lub krzewów na wałach oraz w odległości mniejszej niż 3 m od stopy wału;*
- *wykonywania obiektów budowlanych, kopania studni, sadzawek, dołów oraz rowów w odległości mniejszej niż 50 m od stopy wału;*

Stanowi to dodatkowe ograniczenie dla rozwoju zabudowy w sąsiedztwie wałów aczkolwiek jej nie wyklucza, gdyż zgodnie z zapisem art. 176 ust. 4 „*jeżeli nie wpłynie to na szczelność lub stabilność wałów przeciwpowodziowych, właściwy organ Wód Polskich może, w drodze decyzji, zwolnić od przytoczonych wyżej zakazów*”. W strefie 50 m od stopy wału usytuowane są zabudowania przy ulicy Emaus.

W 2000 roku został przyjęty uchwałą Rady Miasta Krakowa nr LXVI/554/00 „Lokalny plan ograniczania skutków powodzi i profilaktyki powodziowej dla Krakowa”. Zasadniczym celem Lokalnego Planu było na podstawie identyfikacji zagrożenia powodziowego Krakowa, określenie wszelkich możliwych działań (przed, w trakcie i po powodzi) i wyspecyfikowanie optymalnych, realnych do spełnienia zadań. Tak więc rozważając wszelkie możliwe sposoby ograniczenia skutków powodzi skupiono się zarówno na zagadnieniach hydrotechnicznych (dużej i małej skali) jak i nietechnicznych takich jak np. ostrzeżenia, ewakuacja, edukacja, komunikacja społeczna, ograniczenia zabudowy na terenach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi a także monitoring. W 2018 roku dokument ten został zastąpiony przez przyjęty 7 listopada uchwałą RMK nr CXV/3043/18 „Plan ograniczenia skutków powodzi oraz odwodnienia miasta Krakowa”.

Rzeźba i morfologia terenu – Do najistotniejszych barier fizjograficznych zaliczyć należy uwarunkowania wynikające z budowy geologicznej i ukształtowania terenu. W obszarze objętym analizą występują tereny o spadkach powyżej 12%, które są predysponowane do wystąpienia ruchów masowych, jak również zidentyfikowane zostały obszary objęte ruchami masowymi. Problematyka dotycząca niekorzystnych zjawisk mogących zachodzić szczególnie w obrębie stoków opisana została w pkt. 2.4.

Warunki budowlane

Warunki budowlane występujące w obrębie obszaru opracowania umówione zostały w rozdziale 2.2.2. Budowa geologiczna.

3.3. Przydatność środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych

Przydatność analizowanego terenu do pełnienia różnych funkcji społeczno-gospodarczych zależy przede wszystkim od cech środowiska przyrodniczego i ograniczeń z nich wynikających, a także od dotychczasowego zagospodarowania terenu i położenia względem infrastruktury, szczególnie względem układu dróg. Analizowany teren położony jest w odległości ok. 2 km od centrum miasta, z którym jest dobrze skomunikowany. W otoczeniu obszaru występuje znaczna ilość zabudowy mieszkaniowej, głównie domów jednorodzinnych, ale i powstających obiektów zabudowy wielorodzinnej oraz budynków usługowych.

Zasadniczo teren opracowania, z uwagi przede wszystkim na istniejący stan zagospodarowania wykazuje przydatność do uzupełniania lokalizacji funkcji inwestycyjnych (w szczególności mieszkaniowych oraz uzupełniająco usługowych), jako kontynuacja obecnie głównej funkcji obszaru.

Należy też zwrócić uwagę na wspomniane walory (powiązania ekologiczne, występowanie chronionych gatunków zwierząt, krajobraz), w związku z czym obszar jest również ważny dla rozwoju funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej, przy uwzględnieniu uwarunkowań przyrodniczych.

Ze względu na uwarunkowania przyrodnicze, zagospodarowanie terenu oraz otoczenie zabudową mieszkaniową nie wskazuje się terenów predysponowanych do pełnienia funkcji rolniczych i przemysłowych.

O przydatności terenów dla realizacji określonych funkcji decydują również inne czynniki, niewymienione wyżej, a wynikające z uwarunkowań fizjograficznych i środowiskowych. Wszystkie zidentyfikowane uwarunkowania sprzyjające i niesprzyjające, wpływające na przydatność terenów dla wytypowanych dla obszaru funkcji, zawarto poniżej w tabeli.

Tab. 5. Przydatność obszaru opracowania dla rozwoju poszczególnych funkcji społeczno-gospodarczych.

Funkcja	Uwarunkowania sprzyjające	Uwarunkowania niesprzyjające
mieszkaniowa i usługowa	<ul style="list-style-type: none"> – zabudowa mieszkaniowa zarówno jednorodzinna jak i wielorodzinna, – liczne obiekty usługowe, – niewielka odległość od centrum miasta, – dostęp do infrastruktury miejskiej, – dobre powiązania komunikacyjne, – bliskość atrakcyjnych terenów rekreacyjno-wypoczynkowych, 	<ul style="list-style-type: none"> – niewielki zasoby wolnych terenów, – stosunkowo płytkie występowanie wód podziemnych w północnej części obszaru opracowania – niekorzystne i mało korzystne warunki budowlane, – tereny o spadkach większych lub równych 12%, które są predysponowane do wystąpienia ruchów masowych; – zagrożenie powodziowe (znaczną część obszaru opracowania); – mało korzystne warunki aerosanitarne w północnej części obszaru,
rekreacyjna wypoczynkowa	<ul style="list-style-type: none"> – bliskość atrakcyjnych terenów rekreacyjno-wypoczynkowych, Wzgórze Św. Bronisławy, rzeka Rudawy, 	<ul style="list-style-type: none"> – brak infrastruktury, dostępności terenów zieleni dla szerszej grupy użytkowników, – tereny atrakcyjne dla intensyfikacji zabudowy mieszkaniowej, – mało korzystne warunki aerosanitarne w północnej części obszaru,

3.4. Jakość środowiska

3.4.1. Stan jakości powietrza

Oceny stanu jakości powietrza i obserwacji zmian dokonuje się w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Aglomeracja Krakowska jest jedną z trzech stref, na które na potrzeby oceny podzielone jest województwo małopolskie. Celem corocznej oceny jakości powietrza (wg *Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2018 roku* [48]) jest uzyskanie informacji o stężeniach zanieczyszczeń na obszarze poszczególnych stref, w zakresie umożliwiającym:

- **Dokonanie klasyfikacji stref, według określonych kryteriów** (poziom dopuszczalny substancji, poziom docelowy, poziom celu długoterminowego), których wartości zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r., poz. 1031). Dla wszystkich zanieczyszczeń są to wartości zgodne z dyrektywami 2008/50/WE i 2004/107/WE. Wynik klasyfikacji jest podstawą do określenia potrzeby podjęcia i prowadzenia działań na rzecz poprawy jakości powietrza w danej strefie (w tym opracowywania programów ochrony powietrza POP).
- **Uzyskanie informacji o przestrzennych rozkładach stężeń zanieczyszczeń na obszarze 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 (redukcji stężeń zanieczyszczeń) lub, w przypadku uznania posiadanych informacji za niewystarczające – do przeprowadzenia dodatkowych badań we wskazanych rejonach.
- **Wskazanie prawdopodobnych przyczyn występowania ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń w określonych rejonach** (w zakresie możliwym do uzyskania na podstawie posiadanych informacji).

Agglomeracja Krakowska zgodnie z wykonaną klasyfikacją stref za 2018 rok została zaliczona do klasy C z uwagi na przekroczenie poziomu dopuszczalnego następujących substancji:

- NO₂ – stężenie średnie w roku kalendarzowym,
- benzo(α)piren – stężenie średnie w roku kalendarzowym,
- PM₁₀ – stężenie 24-godzinne,
- PM₁₀ – stężenie średnie w roku kalendarzowym,
- PM_{2,5} – stężenie średnie w roku kalendarzowym,

Dodatkowo biorąc pod uwagę przekroczenie poziomu celu długoterminowego dla ozonu Aglomeracja Krakowska została zaliczona do klasy D2. Ponadto ze względu na przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{2,5} dla fazy II (do osiągnięcia w 2020 roku) Aglomeracja Krakowska została zakwalifikowana do klasy C1. W stosunku do lat poprzednich (od 2015 r.) ocena jakości powietrza za 2018 rok nie wykazuje istotnych zmian pod względem klasyfikacji stref, pod kątem ochrony zdrowia ludzi [48].

W Krakowie najistotniejszym problemem są utrzymujące się przekroczenia wartości dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM₁₀, absorbowanego w górnych drogach oddechowych i większych oskrzelach. Na pyłach tych osadzone są również różne związki chemiczne i metale o potencjalnej szkodliwości dla zdrowia człowieka. Inhalowane do płuc pyły mogą powodować różne reakcje ze strony ustroju jak np. kaszel, trudności z oddychaniem i zadyszkę, szczególnie w czasie wysiłku fizycznego. Przyczyniają się do zwiększenia zagrożenia infekcjami układu oddechowego oraz występowania zaostrzeń objawów chorób alergicznych jak astmy, kataru siennego i zapalenia alergicznego spojówek. Nasilenie objawów zależy w dużym stopniu od stężenia pyłu w powietrzu, czasu ekspozycji, dodatkowego narażenia na

czynniki pochodzenia środowiskowego oraz zwiększonej podatności osobniczej (dzieci i osoby w podeszłym wieku, współwystępowanie przewlekłych chorób serca i płuc). Ponieważ pewne składniki pyłów mogą przenikać do krwioobiegu, dłuższe narażenie na wysokie stężenia pyłu może mieć istotny wpływ na przebieg chorób serca (nadciśnienie, zawał serca) lub nawet zwiększać ryzyko zachorowania na choroby nowotworowe, szczególnie płuc. Nowe dane świadczą o ujemnym wpływie inhalowanego pyłu na zdrowie kobiet w ciąży oraz rozwijającego się dziecka (istotnie niższa masa urodzeniowa, wady wrodzone, powikłania przebiegu ciąży) [49] [50].

Poza przekraczaniem uśrednionej wartości dopuszczalnej w skali roku, na wszystkich stacjach pomiarowych w Krakowie, występują przekroczenia poziomu dopuszczalnego stężenia PM10 dla okresu 24 godzin.

Tab. 6. Ilość dni z przekroczeniem dopuszczalnego poziomu stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 w latach 2015-2018 [51] [52] [53] [48].

Stacja monitoringu jakości powietrza	Poziom dopuszczalny substancji w powietrzu [$\mu\text{m}/\text{m}^3$]	Dopuszczalna częstość przekroczenia poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym	Stwierdzone ilości przypadków przekroczeń			
			2015	2016	2017	2018
Al. Krasińskiego	50	35 razy	200	165	130	166
Ul. Bulwarowa			120	74	83	71
Ul. Bujaka			99	78	71	97
Ul. Złoty Róg			brak danych	85	86	101

W celu dokładnej oceny jakości powietrza niezbędne jest odniesienie do stanowiska pomiarowego zlokalizowanego w analizowanym obszarze lub możliwie najbardziej reprezentatywnego.

Najbliżej obszaru opracowania znajduje się stacja: przy Al. Krasińskiego (około 1,5 km w kierunku wschodnim). Jednakże ze względu na położenie tej stacji w pobliżu intensywnie użytkowanego ciągu komunikacyjnego, wyniki mogą nie być miarodajne dla omawianego obszaru, ze względu na jego położenie w pobliżu terenów zieleni oraz obejmującego zasadniczo zabudowę jednorodziną.

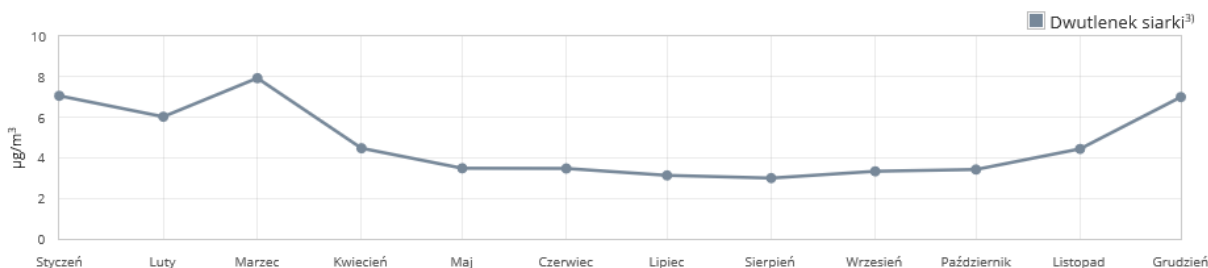
Natomiast ponad 2 km w kierunku północno – zachodnim od obszaru opracowania znajduje się stacja: przy ul. Złoty Róg. Jednakże na tej stacji obserwacjom poddawana jest jedynie wartość pyłu zawieszonego PM 10. Wyniki pomiarów z lat 2016-2019 przedstawia poniższa tabela.

W przypadku omawianego obszaru najbardziej reprezentatywne będą pomiary ze stacji Kraków-Kurdwanów, która znajduje się w odległości ponad 6km od obszaru opracowania (w kierunku południowo-wschodnim). Wynika to m.in. z następujących czynników: otoczenie zabudowy jednorodzinnej, oddalenie od centrum miasta stacji w Kurdwanowie (może obrazować zbliżone warunki, jak dla obszaru położonego w otoczeniu zieleni, przy jednocześnie mniejszej odległości od centrum miasta), zbliżone warunki terenowe – w przypadku południowej części, położonej powyżej dna doliny Rudawy. Stacja pomiarowa Kraków-Kurdwanów jest to stacja tła, zlokalizowana przy ul. Bujaka. Wyniki pomiarów ze stacji dla lat 2016–2019 zawarto w tabeli oraz na wykresie – dane dla 2019 roku [54].

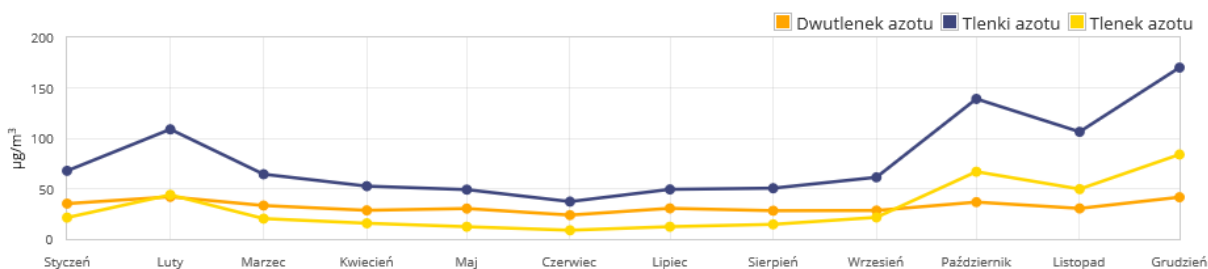
Tab. 7. Średnie roczne stężenia wybranych zanieczyszczeń powietrza dla stacji pomiarowej Kraków-Kurdwanów z lat 2016-2019 [54].

Parametr	Poziom dopuszczalny substancji w powietrzu (norma) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Średnie roczne stężenie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			
		2016	2017	2018	2019
Kraków-Kurdwanów					
dwutlenek siarki SO_2	20	6,2	7,1	5,0	4,7
dwutlenek azotu NO_2	40	33	33	32	32
pył zawieszony PM_{10}	40	40	43	43	35
pył zawieszony $\text{PM}_{2,5}$	25	29	34	29	24
Kraków, ul. Złoty Róg					
pył zawieszony PM_{10}	40	41	44	43	35

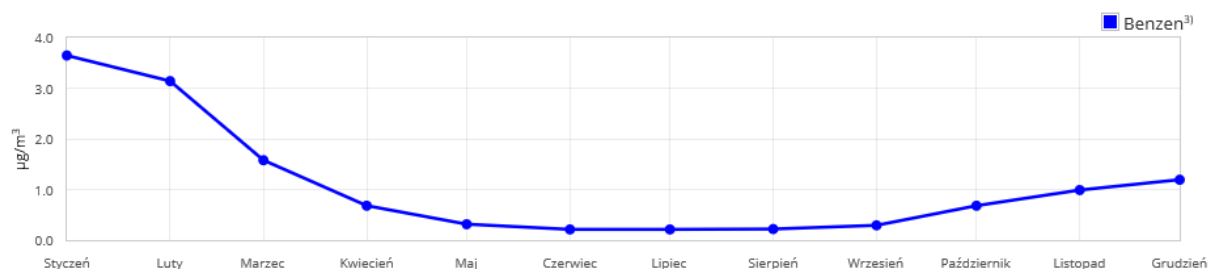
W rejonie stacji pomiarowej w Kurdwanowie w ostatnich latach przekroczone były normy zanieczyszczenia dla pyłu PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$. W ubiegłym roku (2019) średnie roczne stężenia tych parametrów znacznie się zmniejszyły, przez co wartości poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ nie zostały przekroczone. W ciągu roku wyższe stężenie większości substancji występuje w miesiącach chłodniejszych – od września do lutego (SO_2 od listopada do marca). Miesiące ciepłe charakteryzują się niższymi poziomami zanieczyszczeń. Najmniejsze różnice pomiędzy miesięcznymi wartościami odnotowano dla dwutlenku azotu [54].



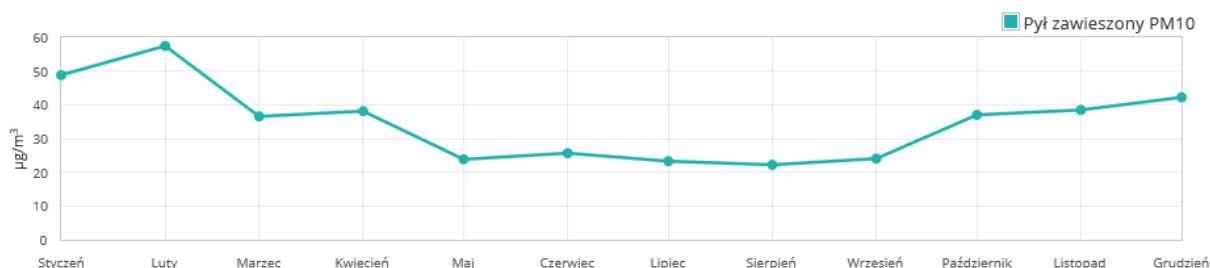
Ryc. 17. Stężenie dwutlenku siarki w poszczególnych miesiącach 2019 roku dla stacji pomiarowej Kraków-Kurdwanów [54].



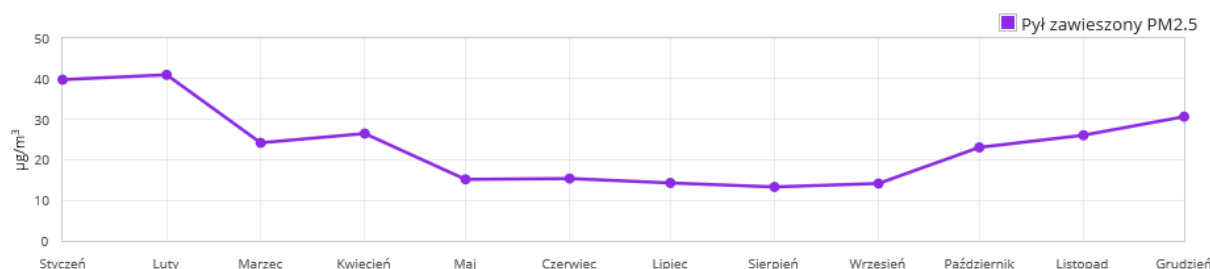
Ryc. 18. Stężenie dwutlenku azotu, tlenku azotu oraz ogólnie tlenków azotu w poszczególnych miesiącach 2019 roku dla stacji pomiarowej Kraków-Kurdwanów [54].



Ryc. 19. Stężenie benzenu w poszczególnych miesiącach 2019 roku dla stacji pomiarowej Kraków-Kurdwanów [54].



Ryc. 20. Stężenie pyłu zawieszonego PM10 w poszczególnych miesiącach 2019 roku dla stacji pomiarowej Kraków-Kurdwanów [54].



Ryc. 21. Stężenie pyłu zawieszonego PM2,5 w poszczególnych miesiącach 2019 roku dla stacji pomiarowej Kraków-Kurdwanów [54].

Jego średnia wartość w 2019 roku wyniosła 40 µg/m³. Najwyższe wartości wystąpiły w miesiącach od kwietnia do sierpnia, kiedy stężenie przekroczyło 50 µg/m³. Podawane wielkości są stężeniami jednogodzinnymi, natomiast poziom docelowy ze względu na ochronę zdrowia ludzi podawany jest dla średnich ośmiogodzinnych i wynosi 120 µg/m³. Poziom przekroczony został w miesiącach kwiecień, lipiec i sierpień.

Przedstawiona powyżej charakterystyka odnosi się do poziomów dopuszczalnych ze względu na ochronę zdrowia ludzi. Określone są również dopuszczalne poziomy substancji w powietrzu ze względu na ochronę roślin, jednak nie obowiązują one w aglomeracjach/miastach.

Należy zaznaczyć, iż w dniu 1 września 2019 r. weszła w życie *Uchwała Nr XVIII/243/16 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 15 stycznia 2016 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze Gminy Miejskiej Kraków ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw, zwana „uchwałą antysmogową”*. Ograniczenia określone przywołaną uchwałą wprowadzone zostały w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi i na środowisko. Zgodnie z zapisami uchwały w instalacjach spalania paliw dopuszczone zostało stosowanie wyłącznie paliw gazowych, tj. gazu ziemnego wysokometanowego lub zaazotowanego (w tym skroplonego gazu ziemnego), propan-butanu, biogazu rolniczego lub innego rodzaju gazu palnego) lub lekkiego oleju opałowego. Oznacza to zakaz stosowania paliw stałych (węgiel, drewno i innej biomasy). Uchwała antysmogowa [55] dotyczy zarówno prywatnych budynków, jak również budynków gospodarczych, szklarni i tuneli foliowych, lokali usługowych, zakładów przemysłowych. Wprowadzone ograniczenia obejmują instalacje, w których spalane są paliwa stałe - dotyczą instalacji, które bezpośrednio wydzielają ciepło, przekazują ciepło do cieczy, do systemu dystrybucji gorącego powietrza lub do systemu centralnego ogrzewania. Przepisy dotyczą więc kotłów, pieców, kominków, ale również procesów produkcyjnych, wędzarni, suszarni, gastronomii, itp. Zakładając wypełnienie obostrzeń wynikających z uchwały należy przyjąć, iż jakość powietrza, na terenie miasta Krakowa, w tym w granicach obszaru objętego opracowaniem ulegnie polepszeniu.

3.4.2. Klimat akustyczny

Na obszarze opracowania na klimat akustyczny oddziałuje przede wszystkim ruch pojazdów samochodowych na ul. Królowej Jadwigi i Piastowskiej – najruchliwszych arteriach w obszarze opracowania i jego bezpośrednim otoczeniu. Również ruch na pozostałych ulicach generuje oddziaływania akustyczne, jednak o mniejszym natężeniu. Na Mapie akustycznej Miasta Krakowa z 2017 roku [46] uwzględniono zasięgi oddziaływań od ul. Królowej Jadwigi i Piastowskiej, które zaprezentowano na mapie ekofizjografii. Obecnie poza ruchem samochodowym istotnym źródłem hałasu (o charakterze lokalnym) są prowadzone budowy, co wiąże się z emisją hałasu wynikającego m.in. z pracy maszyn.

Charakterystyki klimatu akustycznego obszaru dokonano uwzględniając wartości dopuszczalne hałasu określone dla poszczególnych rodzajów terenu w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (z późn. zm.). Przekroczenia norm określonych w Rozporządzeniu rozpatrywano w odniesieniu do terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej oraz terenów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego, ponieważ taki charakter ma w przeważającej części zagospodarowanie obszaru opracowania. Ponadto w obszarze opracowania znajdują się obiekty związane ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży (wartości dopuszczalne poziomów hałasu jak dla zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej).

Tab. 8. Dopuszczalne poziomy hałasu mogące mieć odniesienie do użytkowania obszaru opracowania na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Rodzaj terenu	Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB			
	drogi lub linie kolejowe ¹⁾		pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
	L _{DWN} ²⁾	L _N ³⁾	L _{DWN}	L _N
Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży Tereny domów opieki społecznej Tereny szpitali w miastach	64	59	50	40
Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego Tereny zabudowy zagrodowej Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe Tereny mieszkaniowo-usługowe	68	59	55	45

Objaśnienia:

¹⁾ Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych,

²⁾ L_{DWN} – 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),

³⁾ L_N – 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),

Według opracowanej w 2017 roku mapy akustycznej Miasta Krakowa [46] zarówno zabudowa wielorodzinna jak i jednorodzinna, położone wzdłuż ul. Królowej Jadwigi i Piastowskiej, znalazły się w zasięgu ponadnormatywnych oddziaływań (por. mapa ekofizjografii). Przy czym najdalej w głąb terenu sięga izofona L_{DWN} 64 dB – nawet 40 m od krawędzi jezdni (w południowej części obszaru). Izofony L_{DWN} 68 dB i L_N 59 dB mają bardzo zbliżony przebieg i zasięg – do około 10 m od krawędzi jezdni.

3.4.3. Stan jakości wód

Wody powierzchniowe

Wody powierzchniowe są objęte monitoringiem jakości prowadzonym przez Wojewódzki Inspektorat Środowiska (WIOŚ) w Krakowie w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Na obszarze opracowania nie występują wody powierzchniowe płynące ani stojące. Niemniej jednak w sąsiedztwie północnej granicy przepływa rzeka Rudawa. Obszar położony jest w obrębie jednolitej części wód powierzchniowych (JCWP) Rudawa od Raclawki do ujścia. Ogólny stan wód w punkcie pomiarowo-kontrolnym dla tej JCWP jest zły [56], na ocenę złożyły się:

- klasa elementów biologicznych – **3 (stan / potencjał umiarkowany)**,
- klasa elementów hydromorfologicznych – **2 (stan / potencjał db)**,
- klasa elementów fizykochemicznych (grupa 3.1 – 3.5) – **>2 (poniżej stanu / potencjału dobrego)**,
- klasyfikacja stanu/ potencjału ekologicznego – **umiarkowany**
- klasyfikacja stanu chemicznego – **poniżej dobrego** .

Stan ekologiczny określa się w ciekach naturalnych, jeziorach lub innych zbiornikach naturalnych, wodach przejściowych oraz wodach przybrzeżnych, zaś potencjał ekologiczny w przypadku JCWP sztucznych i silnie zmienionych. W obu przypadkach klasyfikacje wykonuje się na podstawie wyników klasyfikacji elementów fizykochemicznych, biologicznych i hydromorfologicznych. Jeżeli klasyfikacja elementów biologicznych wskazuje na umiarkowany, słaby lub zły stan elementów biologicznych, wówczas niezależnie od wyników klasyfikacji elementów fizykochemicznych nadaje się klasę odpowiadającą stanowi elementów biologicznych (zgodnie z uprzednio obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych).

Stan jednolitych części wód powierzchniowych ocenia się przez porównanie wyników klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego i stanu chemicznego. W przypadku analizowanych JCWP stan chemiczny nie został określony.

Wody podziemne

Badania jakości wód podziemnych prowadzone są w sieci krajowej w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Celem monitoringu jakości wód podziemnych jest dostarczenie informacji o stanie chemicznym wód podziemnych, śledzenie jego zmian oraz sygnalizacja zagrożeń w skali kraju, na potrzeby zarządzania zasobami wód podziemnych i oceny skuteczności podejmowanych działań ochronnych [57].

Wg podziału Polski na 172 jednolite części wód podziemnych (podział obowiązujący od 2016 roku) Kraków znajduje się w większości w obrębie jednostek nr 131 (północna część) i nr 148 (część południowa i wschodnia część). Na terenie Krakowa znajduje się punkt nr 2001 oraz punkt nr 1442, położone odpowiednio w odległości ponad 4 km oraz ponad 7 km od obszaru opracowania. Krótką charakterystykę punktów i wyników badań monitoringowych w zakresie wskaźników nieorganicznych zestawiono w tabeli poniżej. W punktach tych nie prowadzono badań wskaźników organicznych. Zaznacza się, że pomiary z tych punktów mogą nie być reprezentatywne dla obszaru opracowania.

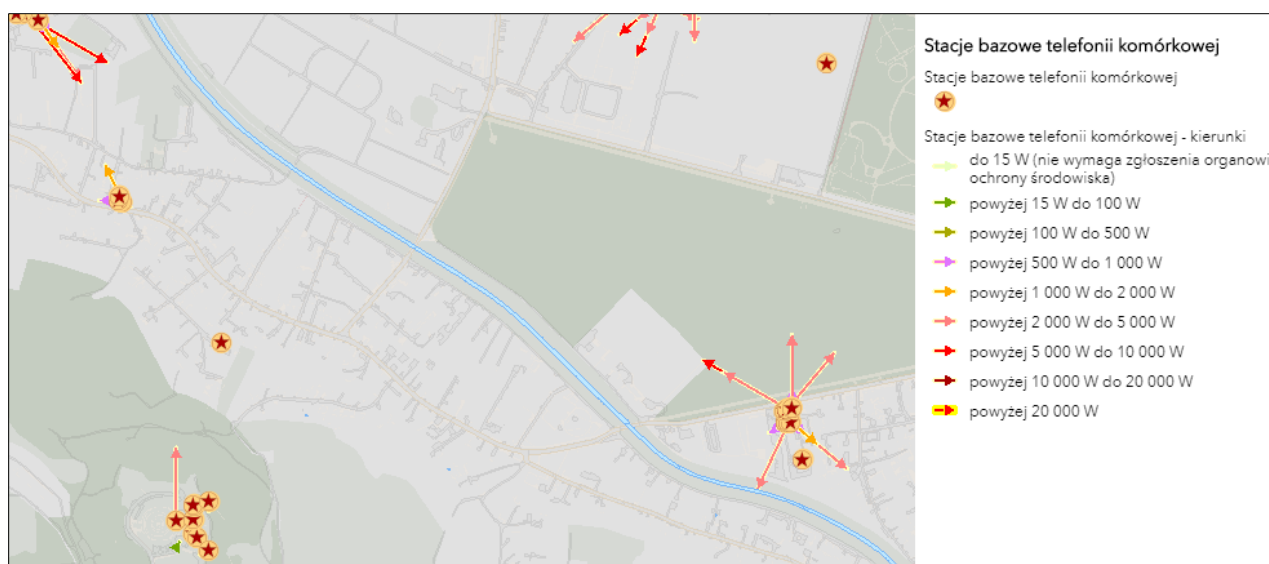
Tab. 9. Klasy jakości wód podziemnych na podstawie badań przeprowadzonych w 2016 roku w punktach pomiarowo-kontrolnych położonych w Krakowie [58].

Nr punktu	Stratygrafia	Typ ośrodka	Wskaźniki fizyczno-chemiczne w zakresie stężeń (klasy):				Klasa jakości – wskaźniki fizyczno-chemiczne	Końcowa klasa jakości
			II	III	IV	V		
2001 Kraków	Q	porowy	NO ₃ , SO ₄ , PEW, Na, Se, O ₂ , Cl	temp, HCO ₃ , Ca	-	-	III	III
1442 Kraków	J3	szczelinowo- krasowy	Tl, NO ₃ , SO ₄ , temp, PEW, HCO ₃	Ca	-	-	III	III

3.4.4. Pole elektromagnetyczne

Oceny poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku dokonuje się w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. W rozumieniu Ustawy o ochronie środowiska pola elektromagnetyczne (PEM) są to pola elektryczne, magnetyczne oraz elektromagnetyczne o częstotliwościach z zakresu od 0 Hz do 300 GHz, stanowiące promieniowanie elektromagnetyczne niejonizujące. Promieniowanie elektromagnetyczne niejonizujące powstaje w wyniku działania zespołów sieci i urządzeń elektrycznych, urządzeń elektromedycznych do badań diagnostycznych i zabiegów fizykochemicznych, stacji nadawczych, urządzeń energetycznych, telekomunikacyjnych, radiolokacyjnych i radionawigacyjnych. PEM może występować wszędzie: w miejscu zamieszkania, pracy czy wypoczynku. Pola i promieniowanie elektromagnetyczne występują w otoczeniu wszystkich odbiorników energii elektrycznej. Tworzą je linie elektroenergetyczne średniego i niskiego napięcia, stacje transformatorowe SN/nN, stacje bazowe telefonii komórkowej oraz urządzenia powszechnego użytku emitujące pola elektromagnetyczne (np. telefony komórkowe, sterowniki radiowe, telewizory).

W Krakowie, jak w każdej większej aglomeracji miejskiej, zlokalizowane są nadajniki radiofonii UKF FM i naziemnej telewizji DVB-T. Są to jednak pojedyncze obiekty o dokładnie znanym położeniu i choć emitują dużą moc rzędu kilowatów (lub nawet w przypadku podkrakowskiej Chorągwicy – setek kW), ze względu na usytuowanie ich w terenach rzadko zamieszkałych nie one stanowią główny składnik potencjalnego złego wpływu energii promieniowania elektromagnetycznego na mieszkańców – ze względu na zasadę spadku natężenia promieniowania z kwadratem odległości. Należy jednak przypomnieć, że przebywanie, a zwłaszcza zamieszkiwanie w pobliżu stacji radiowych nadających z dużą mocą w przeszłości też bywało poważnym problemem epidemiologicznym. Znacznie poważniejszym, ale i trudniejszym do dokładniejszego oszacowania jest wpływ dużej liczby urządzeń o mniejszej mocy, ale zainstalowanych w obszarach o gęstej zabudowie tak historycznego centrum jak i nowszych dzielnic. Największy rozwój w komunikacji radiowej odnotowuje się odnotowuje się w zakresie infrastruktury sieci komórkowych. Wraz z rozwojem rynku usług telekomunikacyjnych i teleinformatycznych od oczekiwania klientów, że możliwe jest uzyskanie zawsze i wszędzie dobrej jakości połączenia głosowego przechodzi się w oczekiwanie, że zawsze i wszędzie operator zapewni ma połączenie internetowe dobrej jakości i dużej przepustowości umożliwiającej odbiór treści multimedialnych. Użytkownicy, raz przyzwyczajeni do takiej transmisji w wolnej przestrzeni – gdzie dostęp bezprzewodowy oparty na technologiach sieci komórkowych jest uzasadniony, rozszerzają swe oczekiwania na takie same warunki wewnątrz budynków, w tym i własnych mieszkań [59].



Ryc. 22. Stacje bazowe telefonii komórkowej w rejonie obszaru opracowania – portal Miejskiego Systemu Informacji Przestrzennej – Obserwatorium.

Tab. 10. Liczba urządzeń nadających sygnał radiowy na terenie Krakowa (na podstawie danych Urzędu Komunikacji Elektronicznej) [59].

Typ	Orientacyjna liczba
GSM900	780
GSM1800	660
LTE 800	280
LTE900	12
LTE1800	660
LTE 2100	230
LTE2600	380
UMTS900	580
UMTS1800	12
UMTS2100	1915
Linie radiowe	2100
Sieci radiokomunikacyjne pracujące w służbie stałej lądowej typu punkt – wiele punktów	300
Radiokomunikacja amatorska	10 stacji klubowych i ok. 400 indywidualnych
Nadajniki radiofoniczne	3 miejsca – ul. Ujastek , Malczewskiego, al. Waszyngtona
Nadajniki telewizyjne	4 miejsca – ul Hallera, Ujastek, Krzemionki, al. Waszyngtona

Podstawowym założeniem obserwacji zmian wielkości opisujących pola elektromagnetyczne jest ochrona ludności przed wzrostem poziomów pól elektromagnetycznych ponad wartości dopuszczalne, określone dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową i miejsc dostępnych dla ludności w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 poz. 2448).

Oceny poziomu PEM dokonuje WIOŚ poprzez prowadzenie pomiarów monitoringowych promieniowania elektromagnetycznego, wg wytycznych określonych w rozporządzeniu

Ministra Środowiska z 12 listopada 2007 roku w sprawie zakresu i sposobu prowadzenia okresowych badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku [60].

Jak wykazały badania pól elektromagnetycznych przeprowadzone przez WIOŚ w Krakowie w ramach podsystemu monitoringu PEM w latach 2017-2019 w żadnym punkcie pomiarowym na terenie miasta Krakowa nie zostały przekroczone dopuszczalne poziomy promieniowania elektromagnetycznego, a wyniki kształtują się znacznie poniżej dopuszczalnej normy PEM wynoszącej 7 V/m. Wartość średnia pomiarów przeprowadzonych w 2018 r. w punkcie położonym najbliżej obszaru opracowania – przy ul. Balickiej – wyniosła 0,46 V/m [61].

Wobec licznych źródeł pól elektromagnetycznych oraz dużej zmienności ich natężenia w czasie i przestrzeni, nie można jednak całkowicie wykluczyć występowania przekroczeń dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w Krakowie. Na podstawie wyników przedstawionych w raporcie Instytutu Łączności oraz co najmniej kilku istotnych wskazań zarejestrowanych przez wypożyczony przez mieszkańców ekspozymetr¹, należy domniemywać, że – nie przesądając na jaką skalę zjawisko to występuje – w obszarze Krakowa możemy mieć do czynienia z przekroczeniami natężeń PEM przewidzianych polskimi przepisami prawa [59].

3.4.5. Wartość krajobrazu

Analizowany obszar położony jest w części miasta, gdzie przeplatają się elementy charakterystyczne zarówno dla strefy śródmiejskiej, jak i terenów podmiejskich. Jednocześnie, ze względu na dużą ilość zieleni oraz dominujący rodzaj budownictwa, w dalszym ciągu obszar ten posiada charakter dzielnicy „willowej”. W wyniku przenikania się różnych tendencji oraz historycznych nawarstwień w klinie pomiędzy Rudawą a Wzgórzem św. Bronisławy powstały układy zabudowy, których budulcem są zarówno obiekty o wysokiej klasie architektury w otoczeniu pielęgnowanych ogrodów jak również drewniane, kryte papą chatupy. Bliskość centrum miasta oraz dogodnie połączenie komunikacyjne stwarzają uwarunkowanie sprzyjające powstawaniu obiektów usługowych i handlowych. Te same czynniki w połączeniu z prestiżem dzielnicy powodują również intensywny rozwój zabudowy. Obok starszych budynków lub w miejscu wyburzeń, powstają ekskluzywne apartamentowce, domy wielorodzinne i jednorodzinne najczęściej o charakterze willowym.

Jako stosunkowo mało zmienne, najbardziej cenne dla krajobrazu obszaru należy uznać położenie i konfigurację terenu. Oglądany z większej perspektywy jest to teren, dla którego oprawą jest wzgórze zwieńczone jednym najbardziej charakterystycznych elementów fizjonomii miasta - Kopcem Kościuszki. Z drugiej strony „ramą” pozostaje rzeka Rudawa. Znaczne nachylenie terenu, w części na południe od ul. Królowej Jadwigi, stwarza możliwość wglądu w dalsze plany krajobrazu miasta, z drugiej strony wpływa na urozmaicenie lokalnych scenerii.

Jako najcenniejsze elementy w strukturze krajobrazu obszaru należy wskazać ciąg widokowy wzdłuż Rudawy z dostępnymi wglądami zarówno w stronę Kopca Kościuszki, jak i w stronę starego Miasta oraz perspektywę ulicy Hofmana. Obiekty, które należałoby podkreślić w przyszłym zagospodarowaniu to zabytkowe - obiekty forteczne oraz pojedyncze domy.

¹ Mieszkańcy Krakowa, mający obawy przekroczenia dopuszczalnych wartości PEM w swoim codziennym otoczeniu od pierwszego kwartału 2017 mogą wypożyczać zakupione przez miasto ekspozymetry EMF Spy. Należy jednak zaznaczyć że pomiary dokonywane za pomocą tego ekspozymetru nie mogą mieć charakteru oficjalnego, jedynie informacyjny. Tak czy inaczej na podstawie kilkumiesięcznej akcji wypożyczania tego przyrządu wszystkim zainteresowanym mieszkańcom można stwierdzić, że istnieją poważne przesłanki, że w okresie dobowym (na taki okres wypożyczany jest mieszkańcom ekspozymetr) pojedyncze mieszkania w różnych lokalizacjach najprawdopodobniej (bo niewiele przypadków inedykatywnych zdążono w stosunkowo krótkim okresie działania systemu wypożyczeń zweryfikować za pomocą akredytowanych pomiarów) poddawane są nadmiernej ekspozycji na PEM [59].

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 szeregową. 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, tymczasowe obiekty o niskim standardzie wykonania materiałów. Istnienie tego typu obiektów w otoczeniu, bezpośrednim sąsiedztwie zabudowy willowej i starannie pielęgnowanych ogrodów, tworzy dysonans, niekorzystnie wpływający na odbiór krajobrazu i jakość przestrzeni [12].



Fot. 1. Widok z ul. Piastowskiej w kierunku Kopca Kościuszki (Pracowania Urbanistyczna, 2018r.).



Fot. 2. Panorama miasta widoczna z obszaru opracowania (Pracownia Urbanistyczna, 2018r.).

3.5. Ochrona walorów i zasobów przyrodniczych

Formy ochrony przyrody

Jak wskazano w rozdziale 0. *Prawne formy ochrony środowiska*, analizowany obszar znajduje się częściowo w granicy Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego, a częściowo w jego otulinie. Granica Parku przebiega wzdłuż ul. Królowej Jadwigi.

Szczególne cele oraz zasady zagospodarowania Parku normuje Uchwała Nr VII/64/19 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 25 marca 2019 r. w sprawie Bielańsko – Tynieckiego Parku Krajobrazowego określające szczególne cele ochrony Parku (przytoczone zostały w rozdziale 2.5 *Prawne formy ochrony środowiska*). Wskazano w nim również szereg zakazów, których przestrzeganie przyczyni się do osiągnięcia zamierzonych celów.

Dla parku krajobrazowego podstawowym dokumentem planującym ochronę przyrody jest plan ochrony. Plan ochrony Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego ustanowiony został Uchwałą Nr XIII/164/19 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 30 września 2019r. Dokument ten uwzględnia również zakres planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Skawiński Obszar Łąkowy (PLH 12079) oraz zakres planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dębnicko – Tyniecki Obszar Łąkowy (PLH 120065). Szczegółowe informacje na temat planu ochrony Parku przytoczono w rozdziale 2.5. *Prawne formy ochrony przyrody*.

Na obszarze opracowania występują chronione gatunki zwierząt (patrz rozdz. 2.2.7. *Świat zwierząt*, 2.5. *Prawne formy ochrony środowiska*). Z przepisów w zakresie ochrony gatunkowej wynikają określone zakazy i ograniczenia, zwłaszcza w sytuacjach prowadzących do zmiany przeznaczenia i sposobu użytkowania terenu. Zmiany te mogą być uzależnione od możliwości uzyskania ewentualnych odstępstw od obowiązujących zakazów.

Ochrona drzew i zieleni

Zieleń – istniejące drzewa i krzewy – chronione są na podstawie *ustawy o ochronie przyrody*, która reguluje m. in. kwestię ich usuwania oraz wymagane decyzje administracyjne. Po zmianach

przedmiotowej ustawy od stycznia 2017 r. decyzja taka nie jest wymagana w odniesieniu do drzew na działkach prywatnych w odniesieniu do drzew usuwanych w celu niezwiązanym z prowadzeniem działalności gospodarczej. W zamian (od czerwca 2017 r.) właściciel nieruchomości obowiązany jest dokonać zgłoszenia do odpowiedniego organu zamiaru usunięcia drzewa, konieczność ta zależy od gatunku i obwodu pnia – art. 83f Ustawy o ochronie przyrody).

W przyszłym zagospodarowaniu każde zachowanie powierzchni zieleni będzie istotne zarówno z punktu widzenia środowiska przyrodniczego, jak i mieszkańców i użytkowników obszaru.

Obowiązujące dokumenty planistyczne

W Studium [1] teren Krakowa podzielony jest na jednostki urbanistyczne. Analizowany obszar znajduje się w granicach dwóch strukturalnych jednostek urbanistycznych wskazanych w Studium: **nr 6 Otoczenie Błoń** oraz **nr 19 Wola Justowska**.

W ramach wytycznych do planów miejscowych zawartych w tomie III Studium określone zostały następujące kategorie terenów wraz ze wskazaniem możliwych funkcji zagospodarowania tych terenów, dla obszaru objętego analizą:

- MN – Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej
- MW – Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej
- U – Tereny usług
- ZR – Tereny zieleni nieurządzonej
- ZU – Tereny zieleni urządzonej
- KD – Tereny komunikacji

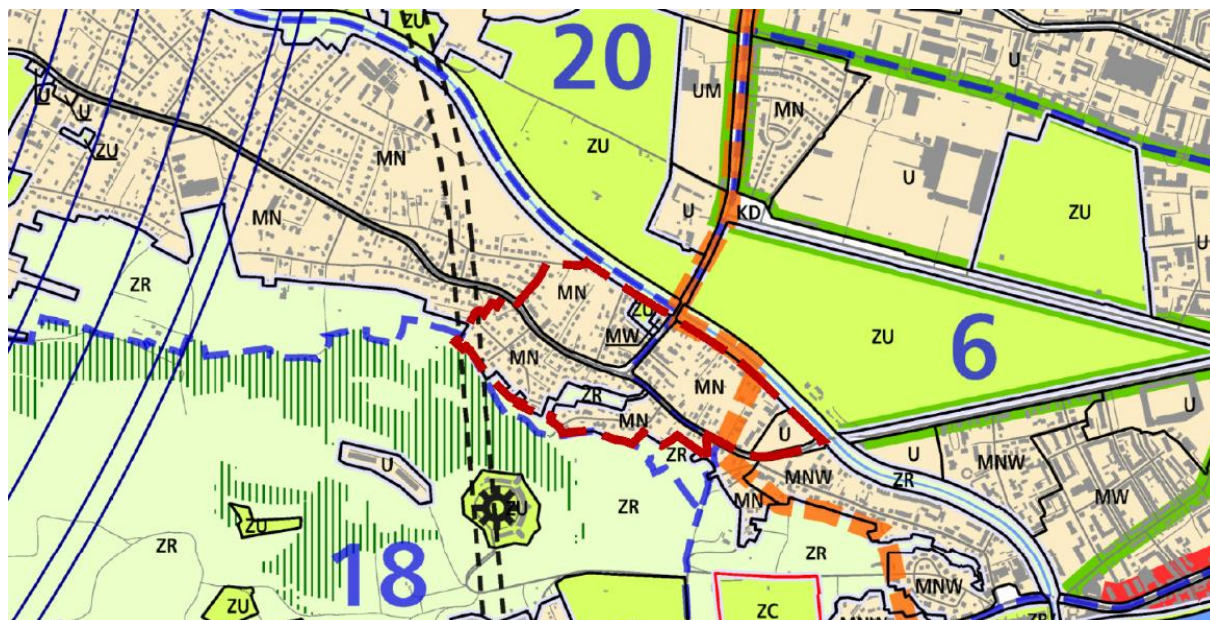
W ramach wytycznych do planów miejscowych zawartych w tomie III Studium określone zostały następujące kierunki zmian dla obszaru objętego analizą:

W zakresie zmian w strukturze przestrzennej Studium wyznacza następujące kierunki:

- Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna w rejonie ul. Królowej Jadwigi do utrzymania i kontynuacji z możliwością przekształcenia zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej wzdłuż ul. Królowej Jadwigi w zabudowę usługową;
- Ciągi komunikacyjne (...) al. Marszałka Ferdinanda Focha, ul. Piastowska (...) kształtowane jako przestrzeń publiczna z zielenią urządzonej;
- Obsługa komunikacyjna terenu jednostki poprzez (...) ul. Ferdinanda Focha, ul. Piastowską (...) oraz linie tramwajowe w kierunku zachodnim;
- Istniejąca zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna do utrzymania i uzupełnień;
- Możliwość przekształcenia zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej wzdłuż ul. Królowej Jadwigi w zabudowę usługową i mieszkaniową z towarzyszącymi usługami;
- Istniejąca tereny zieleni nieurządzonej do utrzymania;
- Ciągi komunikacyjne kształtowane jako przestrzeń publiczna z zielenią urządzonej;

Obszar opracowania jest już z dużej mierze zagospodarowany. Działki wolne od zainwestowania stanowią nieznaczny udział w ogólnej powierzchni obszaru. Prawie cały obszar opracowania w Studium [1] został przeznaczony pod zabudowę głównie mieszkaniową jednorodziną MN. Niewielki teren zajmuje wyznaczona zabudowa mieszkania wielorodzinna MW i usługi U. Wyznaczone zostały także tereny zieleni urządzonej ZU i nieurządzonej ZR, które również nie zajmują znacznej powierzchni. Niemniej jednak pozostają obecnie niemal niezagospodarowane (za wyjątkiem fragmentu ZR- który jest w niewielkim stopniu zabudowany).

Stopień ochrony istniejącej zieleni, poza wyznaczeniem odrębnych terenów zieleni, będzie uzależniony od ustaleń określających minimalne powierzchnie biologicznie czynne, ukształtowanie nieprzekraczalnych linii zabudowy, ew. wskazanie do ochrony konkretnych drzew/zadrzewień – są to ustalenia możliwe w ramach miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.



Ryc. 23. Obszar opracowania na tle kategorii terenów wyznaczonych w Studium [1]

Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego

Na przedmiotowym obszarze od 11 kwietnia 2013 r. do 7 czerwca 2018 r. obowiązywał miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego „Piastowska” – uchwała Nr LXVIII/978/13 Rady Miasta Krakowa z dnia 27 lutego 2013 r.

Wyrokiem z dnia 10 grudnia 2015 r., (sygn. akt II SA/Kr 1325/15) Wojewódzki Sąd Administracyjny w Krakowie stwierdził nieważność zaskarżonej uchwały w części obejmującej działki nr 438/2 i 439/2 obr. 11 Krowodrza w Krakowie. W tym zakresie uchwała w sprawie planu miejscowego dla obszaru „Piastowska” nie obowiązywała od 1 marca 2016 r.

Ponadto wyrokiem z dnia 7 marca 2016 r., (sygn. akt II SA/Kr 114/16) Wojewódzki Sąd Administracyjny w Krakowie stwierdził nieważność zaskarżonej uchwały w całości.

W związku z wyrokiem z dnia 7 czerwca 2018 r., (sygn. akt. II OSK 1644/16) w którym Naczelny Sąd Administracyjny w Krakowa oddalił skargę kasacyjną od wyroku WSA, od 7 czerwca 2018 r. **na przedmiotowym obszarze nie obowiązują ustalenia żadnego planu miejscowego.**

Kierunki rozwoju i zarządzania terenami zieleni w Krakowie na lata 2019-2030

W dokumencie pn. *Kierunki rozwoju i zarządzania terenami zieleni w Krakowie na lata 2019-2030* przyjętym zarządzeniem Prezydenta Miasta Krakowa nr 2282/2019 z dnia 09 września 2019 r.) przedstawiona została koncepcja systemu terenów zieleni publicznej miasta Krakowa. Zaproponowany system terenów zieleni publicznej Krakowa ma spełniać rolę „zielonej infrastruktury” miasta. Koncepcja zielonej infrastruktury pojawiła się w latach 90. XX w. i w szerokim ujęciu oznacza strategicznie zaplanowaną sieć terenów zieleni miejskiej o różnym charakterze –parków, zielonych korytarzy, obszarów chronionych, otwartych, naturalnych,

nieurządzonych, utrzymujących naturalne procesy ekologiczne. Koncepcja może rozwijać się w powiązaniu z usługami ekosystemów. Usługi ekosystemów to koncepcja, której zadaniem jest kompleksowa i rzetelna identyfikacja i opisanie szerokiego wachlarza korzyści, jakie przyroda daje społeczeństwu, jak wpływa na gospodarkę, jakość życia, rozwój lokalny. System terenów zieleni publicznej, wyodrębniony w niniejszej koncepcji jako ważny element struktury przestrzennej Krakowa, obejmuje te fragmenty systemu przyrodniczego, które stanowią lub mają stanowić tereny chronione oraz tradycyjne i nowo planowane obszary rekreacji i odpoczynku mieszkańców –zatem pełnią lub pełnić będą funkcję nie tylko przyrodniczą, ale także społeczną.

Oś planowanego systemu stanowić będzie dolina Wisły jako wnętrze krajobrazowe o zróżnicowanym charakterze i stopniu urbanizacji na poszczególnych odcinkach. Pozostałe Parki Rzeczne będą odgrywać w tym modelu kluczową rolę korytarzy ekologicznych i powiązań rekreacyjnych pomiędzy innymi terenami zieleni oraz pomiędzy miastem a regionem. Integralną częścią systemu staną się istniejące i planowane parki oraz skwery miejskie o zróżnicowanym programie, charakterze i znaczeniu w strukturze miasta. Kolejnym rozwijanym elementem są łąki publiczne (błonia), planowane w miarę możliwości przestrzennych w kolejnych dzielnicach. Do systemu terenów zieleni publicznej zostanie włączona także zieleń Twierdzy Kraków z drogami rokadowymi. Istotnym elementem systemu terenów zieleni będą także lasy. Docelowo, wyżej wymienione elementy systemu połączone *zielonymi korytarzami*-ciągami pieszo-rowerowymi i alejami stworzą zieloną infrastrukturę miasta. Dzięki wskazanym w dokumencie połączeniom powstanie swoista sieć błękitno-zielona, która zintegruje wszystkie cenne przyrodniczo tereny miasta oraz tereny zieleni wraz z wodami.

Strukturę systemu terenów zieleni publicznej Krakowa oparto o strefy wyznaczone na etapie waloryzacji. Struktura ta opiera się na dwóch filarach. Są to:

- tereny zieleni urządzonej w postaci tradycyjnie rozumianych, istniejących i planowanych parków, skwerów, kopców z otoczeniem, zieleńców, zieleni przyulicznej i rozmieszczonej w przestrzeniach publicznych - odpowiadających strefom **A+** i **A** oraz **P**. Strefy te pełnią przede wszystkim funkcje publiczne – rekreacyjne i społeczne, a także ekologiczno-krajobrazowe. Obejmują one w pełni urządzone tereny zieleni.
- tereny zieleni ekologiczno-krajobrazowej w postaci obszarów objętych i wskazanych do objęcia formami ochrony przyrody odpowiadających strefie **B+**, oraz częściowo urządzonych terenów zieleni o charakterze półnaturalnym odpowiadających strefie **B**. Strefy B+ i B będą łączyć funkcje ochrony różnorodności biologicznej i ciągłości powiązań przyrodniczych oraz ekspozycji walorów krajobrazowych z tworzeniem warunków dla rekreacji i edukacji ekologicznej.
- Tereny zieleni publicznej zostaną połączone w jeden spójny system przez układy linearne stanowiące *zielone korytarze* (ang. *greenway*) –publicznie dostępne ciągi rekreacyjne o kształtowanym krajobrazie.

System terenów zieleni publicznej Krakowa należy rozpatrywać na tle terenów wspomagających, o funkcjach podstawowych innych niż parkowe i/lub zróżnicowanej dostępności publicznej (oznaczonych jako strefa **C**). Strefa C nie stanowi zatem ogólnodostępnych terenów zieleni zarządzanych przez jednostki miejskie jak strefy A+, A, B+ i B, ale jest czynnym elementem systemu przyrodniczego miasta ze względu na pełnione funkcje biocenotyczne. Pełni ona także wybrane funkcje społeczne.

Jak wynika z załącznika mapowego analizowanego dokumentu w obrębie obszaru objętego opracowaniem tereny zielone wyznaczone zostały w obrębie strefy A+, A oraz strefy C:

- Strefa A+ : ZPF (park na terenie fortecznym)
- Strefa A: ZZ (zieleńce/ zieleń przyuliczna)

- Strefa C: ZD (ogród działkowy), ZUP (zieleń przy obiektach użyteczności publicznej), ZOM (zieleń towarzysząca zabudowie mieszkaniowej), ZL (las),

W granicach obszaru opracowania znalazło się kilka wydziełów, obejmujących jedne z ostatnich terenów wolnych od zainwestowania oraz cennych przyrodniczo.

Teren na południu obszaru stanowiący część większego kompleksu zieleni, obejmujący fragment zespołu dzieł nr 3b - ostróg warownia, wpisany do rejestru zabytków, został określony jako teren ZPF (park na terenie fortecznym).

Niewielki fragment terenu przy przedszkolu nr 76 (wzdłuż ul. Królowej Jadwigi) został określony jako teren ZZ (zieleńce/ zieleń przyuliczna), pozostała część zadrzewień, to tereny ZUP (zieleń przy obiektach użyteczności publicznej).

Tereny zadrzewione oraz częściowo ogrody przydomowe w południowej części obszaru zostały określone jako tereny ZOM (zieleń towarzysząca zabudowie mieszkaniowej). Niewielki fragment w zachodniej części obszaru to teren ZL (las). Natomiast ogrody działkowe w północnej części obszaru zostały włączone do wydzielenia ZD (ogród działkowy).

Szczegółowe położenie niniejszych terenów przedstawione zostało na poniższej rycinie (ryc.24).



Ryc. 24. Tereny wskazane na planszy „Koncepcja systemu terenów zieleni publicznej miasta Krakowa” [62].

3.6. Zgodność aktualnego użytkowania i zagospodarowania terenu z uwarunkowaniami przyrodniczymi

Prowadzone przez wiele stuleci gospodarka rolna i gospodarka leśna wyeliminowały całkowicie pierwotne zbiorowiska roślinne. Wraz z rozwojem gospodarczym i terytorialnym miasta, zmianie uległa struktura przestrzenna. Na opisywanym obszarze rozwinęła się zabudowa mieszkaniowa, głównie jednorodzinna.

Rozwój i funkcjonowanie terenów zabudowy jednorodzinnej, wielorodzinnej i usług w obszarze atrakcyjnie położonym na tle miasta, wyposażonym w infrastrukturę techniczną, charakteryzującym się generalnie dobrymi warunkami mezoklimatycznymi pozwala ocenić,

iż obecny sposób użytkowania i zagospodarowania jest w większości zgodny z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi. Niemniej jednak lokalnie mają miejsce sytuacje, w których rozwój zabudowy następuje w obszarach do tego niewskazanych, w szczególności ze względu na występujące zagrożenie ruchami masowymi.

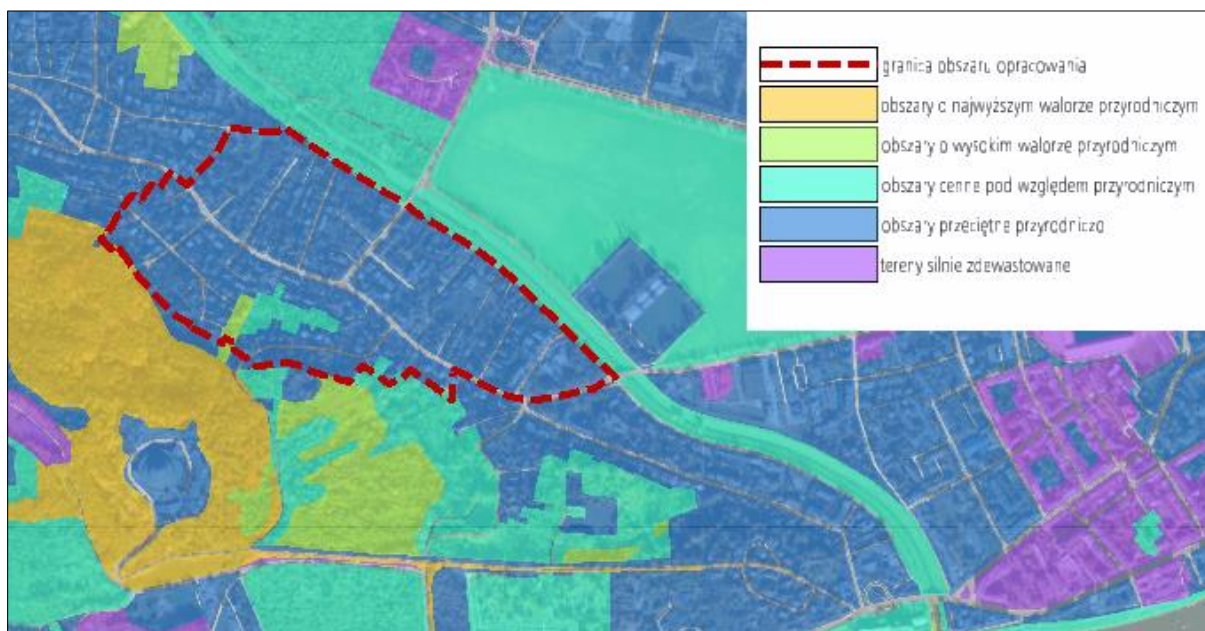
3.7. Waloryzacja przyrodnicza obszaru

Waloryzacja botaniczna i przyrodnicza została przeprowadzona w ramach opracowania „Atlas pokrycia terenu i przewietrzania Krakowa” [33]. Po wykonaniu kartowania na potrzeby aktualizacji mapy roślinności przeprowadzono waloryzację botaniczną. Poszczególne wydzielenia przyporządkowano do pięciu klas. W terenie decydowano czy nadany poszczególnym wydzieleniom walor jest odpowiedni, brano pod uwagę m.in. występowanie roślin chronionych, stan zachowania zbiorowiska i jego unikatowość, a czasem także funkcjonalność. Określone w ten sposób walory botaniczne zostały podniesione dla niektórych wydzieleni o jeden stopień ze względów tzw. „ogólno-przyrodniczych” (waloryzacja przyrodnicza). Walor przyrodniczy został podniesiony w stosunku do waloru botanicznego m.in. dla wydzieleni znajdujących się w obrębie form ochrony przyrody. W granicach obszaru opracowania wydzielenia zasadniczo nie uległy modyfikacjom. Cytowana wyżej „Mapa roślinności” została sporządzona dla całego miasta, tym samym odpowiednio do skali zgeneralizowana.

Według niniejszej waloryzacji [33] tereny o wysokim walorze przyrodniczym na obszarze opracowania to świeże łąki rajgrasowe (*Arrhenatheretum elatioris typicum*). Obszar ten odznacza się walorami przyrodniczymi, jednak nie ze względu na łąkę (której obecnie tam nie ma), a z uwagi na gęstą roślinność wysoką porastającą wskazany teren.

Obszary cenne pod względem przyrodniczym, również fragmentarycznie zostały już przekształcone. Ich powierzchnia została częściowo zredukowana - na fragmentach powstała zabudowa mieszkaniowa. Częściowo nadal obejmują rozległe, niezabudowane ogrody przydomowe.

Pozostałe tereny w przewadze znalazły się w kategorii obszarów przeciętnych przyrodniczo - przede wszystkim są to tereny zabudowane. Obejmują obszary przydomowych ogrodów, w różnym stopniu pielęgnowanych, działek niezainwestowanych, porośniętych roślinnością ruderalną, a także zadrzewionych i zakrzewionych oraz takich, na terenie których przekształcenia są niemal całkowite, a udział zieleni jest znikomy.



Ryc. 25. Waloryzacja przyrodnicza obszaru opracowania wg Atlasu pokrycia terenu i przewietrzania Krakowa [33].

Szczególną wartość przyrodniczą, w skali obszaru opracowania, prezentują następujące tereny:

- Tereny zarośli i zadrzewień w południowej części obszaru (fragment dz. 391/1),
- Tereny sadów i ogrodów w południowej części obszaru,
- Ul. Hofmana Vlastimila 23 (fragment dz. 545/3) – obejmujący obiekt wpisany do rejestru zabytków – działka stanowiąca kontynuację gęstych zadrzewień Wzgórza Św. Bronisławy.
- Zieleń przy przedszkolu nr 76, wyróżniająca się licznymi i cennymi okazami drzew,
- Zieleń na tyłach zabudowy jednorodzinnej przy ul. Ludwika Węgierskiego oraz w południowej części przy zamkniętym osiedlu mieszkaniowym (dz. 310, dz. 309),
- Ogródki działkowe w północnej części obszaru – stanowiące miejsce żerowania i odpoczynku przelatujących ptaków wzdłuż doliny Rudawy.



Ryc. 26. Oznaczenie terenów przedstawiających szczególną wartość przyrodniczą, w skali obszaru opracowania.

3.8. Ocena występowania rzeczywistych sytuacji konfliktowych w środowisku przyrodniczym

Opisywany obszar stanowi granicę pomiędzy obszarami cennymi pod względem przyrodniczym – Wzgórze Św. Bronisławy a terenami intensywnie zagospodarowanymi pod funkcje mieszkaniowe i usługowe. Stąd wynika możliwość występowania sytuacji konfliktowych pomiędzy potrzebą ochrony środowiska a chęcią intensyfikacji zabudowy.

Pomimo, iż zagospodarowanie obszaru opracowania jest już w dużej mierze utrwalone, wciąż istnieją zasoby wolnych terenów, na których mogą jeszcze powstawać nowe obiekty. Konflikty generować może w szczególności niedostosowanie gabarytów i charakteru nowych budynków w odniesieniu do zabudowy istniejącej, jak również niedostosowanie zagospodarowania do warunków środowiska. Niedopasowanie nowej zabudowy do otaczającej przestrzeni (np.: powstawanie wysokiej, wielorodzinnej zabudowy w otoczeniu jednorodzinnej, ograniczenie do minimum terenów zieleni w obrębie inwestycji) prowadzi do niekorzystnych zmian w krajobrazie, a także niejednokrotnie do konfliktów społecznych. Odpowiednie kształtowanie zabudowy ważne jest przede wszystkim ze względu na fakt, że opisywany obszar stanowi przedpole widokowe dla Kopca Kościuszki i Wzgórza Św. Bronisławy – istotnych akcentów krajobrazowych w skali Krakowa.



Fot. 3. Zabudowa wielorodzinna w bezpośrednim sąsiedztwie domu jednorodzinnego (Pracownia Urbanistyczna, 2018r.).

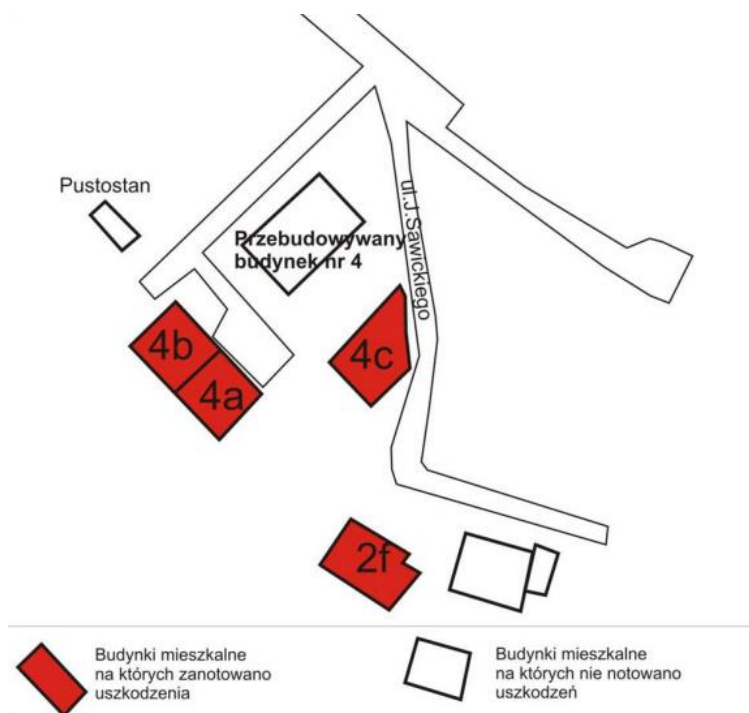
Powstanie nowych obiektów kubaturowych powoduje fragmentację środowiska i często jego degradację. Szczególnie istotne jest to w związku z szczelnym grodzeniem terenu inwestycji. Powoduje to przerwanie szlaków migracji zwierząt lub przynajmniej w istotny sposób utrudnia im przemieszczanie się.

Istotnym problemem dla mieszkańców okolicznych osiedli jest znaczne natężenie ruchu kołowego szczególnie na ulicy Królowej Jadwigi. Stale rosnący ruch samochodowy przyczynia się też do wzrostu zagrożenia bezpieczeństwa pieszych, w szczególności dzieci. Wpływ ciągów komunikacyjnych i wzmożonego ruchu samochodowego wyraża się ponadto w generowaniu zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Zanieczyszczenia te skutkują przede wszystkim pogorszeniem jakości powietrza, ponadto możliwa jest kumulacja szkodliwych substancji w glebach oraz zanieczyszczenie wód gruntowych na terenach położonych w sąsiedztwie dróg. Ciągi komunikacyjne są źródłem hałasu, który może być uciążliwy szczególnie dla użytkowników budynków mieszkalnych zlokalizowanych najbliżej dróg.

Obszar opracowania graniczy od północy z rzeką Rudawą. Na terenie Krakowa rzeka poprowadzona jest sztucznym, obwałowanym korytem. W przypadku wystąpienia wyjątkowo niekorzystnych warunków atmosferycznych – intensywne opady w zlewni Rudawy, może pojawić się niebezpieczeństwo gwałtownego wezbrania wody w rzece i w przypadku przerwania wałów – zalania północnej części opisywanego obszaru. Jednakże jest to zdarzenie mało prawdopodobne.

Z uwagi na budowę geomorfologiczną istotną kwestią dotyczącą południowej części obszaru opracowania jest zagrożenie procesami geodynamicznymi (w granicach obszaru opracowania zinventaryzowano obszary trzech osuwisk). Dokładna charakterystyka tegoż zagrożenia została opisana w rozdziale 2.4. W obrębie przywołanych obszarów osuwisk

funkcjonuje obecnie zabudowa kubaturowa (głównie zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna), jak również powstają nowe zabudowania, a istniejące ulegają przebudowie, co uznać należy za sytuację konfliktową. Dla zobrazowania problemu przywołać należy informację, iż w 2011 roku stwierdzono w obrębie obszaru opracowania ślady i przejawy procesów osuwiskowych w rejonie zabudowań przy ul. Sawickiego (w obrębie aktywnej części osuwiska numer 076924). Szkic rozmieszczenia zniszczonych budynków zamieszczono poniżej (ryc. 27). Jak wynika z karty rejestracyjnej osuwiska [40] przyczyna uaktywnienia się osuwiska jest trudna do określenia. Na obecnym stanie rozpoznania przyjmuje się, że na powstanie osuwiska nałożyło się kilka czynników: infiltracja wód opadowych (długotrwałe i intensywne opady deszczu, które wystąpiły na wiosnę i w lecie 2010 r. i spowodowały uaktywnienie się części środkowej i górnej osuwiska), czynniki tektoniczne (obszar zrębu Lasu Wolskiego i związane z nim występowanie uskoku), czynniki antropogeniczne (zabudowa, stary kamieniołom, głębokie wkopy itp.). Nie można także wykluczyć wpływu przeprowadzonych remontów i przebudowy budynku nr 4. Powyższe obrazuje jakie ryzyko związane jest z lokalizacją zabudowy w obrębie osuwisk.



Ryc. 27 Szkic rozmieszczenia uszkodzonych budynków przy ul. J. Sawickiego [40].

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

Potencjalne zmiany naturalne na obszarze opracowania związane są przede wszystkim z procesami sukcesji roślinnej, które są skutkiem zaprzestania gospodarowania przez człowieka. Dotyczyć to może niezabudowanych działek w różnych częściach obszaru opracowania. W przypadku braku ingerencji człowieka w te tereny bardzo prawdopodobne jest uruchomienie procesów sukcesji, skutkujących wkraczaniem roślinności ruderalnej, krzewów i drzew.

Bardziej prawdopodobny jest jednak inny kierunek rozwoju – poszerzenie terenów zabudowanych i ogólny wzrost zainwestowania. Jeżeli udział zabudowy, będzie się stopniowo zwiększał, to wpływ procesów naturalnych na środowisko tego terenu będzie coraz mniejszy.

4.1.2. Zmiany antropogeniczne

Dotychczasowe zmiany wynikają z postępującego zainwestowania obszaru. Proces ten zachodzi intensywniej w ostatnich latach, co należy przypisać rozbudowie przestrzennej miasta, preferencji osadniczych skupiających się na strefie poza ścisłym centrum miasta oraz dodatkowo korzyściami przyrodniczymi i wizualnymi terenu. Prognozuje się dalszy rozwój zabudowy na opisywanym obszarze. Następująca ekspansja zabudowy wiąże się z uruchomieniem szeregu niekorzystnych zmian w środowisku opisywanego terenu. Zmiany powodowane przez zabudowywanie nowych terenów są w większości trwałe i oddziałują na wiele elementów środowiska, zarówno bezpośrednio jak i pośrednio. Najsilniejsze zmiany wynikają z redukcji powierzchni biologicznie czynnej, z czym związana jest likwidacja siedlisk, przekształcenie gleb i lokalnych stosunków wodnych. Zabudowa niekorzystnie oddziałuje również na krajobraz, zwłaszcza w przypadku niedostosowania gabarytów oraz wyglądu budynków do otaczającej przestrzeni. Na obszarze opracowania prognozuje się dalszy rozwój zabudowy mieszkaniowej, który w przypadku braku regulacji przestrzennych może zachodzić w sposób chaotyczny, co dodatkowo będzie miało wpływ na obniżenie wartości krajobrazu oraz fragmentację środowiska przyrodniczego i przestrzeni. Ze względu na zły stan części obiektów wysoce prawdopodobne również przekształcenia funkcjonalno–przestrzenne istniejącego zagospodarowania lub ich wymiana.

Równocześnie z rozwojem funkcji mieszkaniowych zwiększy się zapewne natężenie lokalnego ruchu samochodowego, powodując tym samym wzrost zanieczyszczenia środowiska i pogorszenie klimatu akustycznego.

4.2. Potencjalne sytuacje konfliktowe w środowisku

Konflikty mogące pojawiać się na obszarze opracowania związane są przede wszystkim z utrzymaniem lub nasileniem się obecnie występujących sytuacji konfliktowych (rozdział 3.7. *Ocena występowania rzeczywistych sytuacji konfliktowych w środowisku przyrodniczym*).

Najbardziej problematyczne kwestie, które mogą wynikać wskutek braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, wiążą się z możliwością powstania zbyt intensywnej nowej zabudowy oraz nadmiernego zainwestowania terenów kosztem istniejącej zieleni. Wobec atrakcyjności terenu dla działań inwestycyjnych może dojść do zmniejszenia powierzchni biologicznie czynnej i redukcji roślinności, a co za tym idzie ograniczone mogą zostać siedliska bytujących w tym obszarze gatunków. Zwiększenie intensywności użytkowania tego terenu przez człowieka może również spowodować płoszenie zwierząt. Z kolei nieodpowiedni charakter i gabaryty zabudowy mogą wpłynąć negatywnie na walory krajobrazowe, które z uwagi na położenie obszaru w tej części miasta, są szczególne.

Istotny dla jakości życia mieszkańców jest także udział terenów zieleni urządzonej towarzyszącej zabudowie. W przypadku dalszego rozwoju zbyt intensywnej zabudowy udział zieleni może okazać się niewystarczający i nie spełniać potrzeb mieszkańców.

5. Wskazania

5.1. Wskazanie możliwości likwidacji i minimalizacji zagrożeń środowiska przyrodniczego

Środowisko przyrodnicze obszaru podlega stałej presji antropogenicznej i w znacznej części zostało już przekształcone w wyniku realizacji zabudowy mieszkaniowej oraz w mniejszym zakresie usługowej, którym towarzyszą tereny komunikacji. Jednakże w obrębie obszaru opracowania pozostały jeszcze zasoby wolnych terenów, które predysponowane zostały do rozwoju w szczególności funkcji mieszkaniowej. Z punktu widzenia ochrony środowiska, w tym minimalizacji zagrożeń istotnym będzie w szczególności:

- zachowanie części istniejącej zieleni, w szczególności zieleni wysokiej;
- ograniczenie wysokości zabudowy zwłaszcza w obrębie korytarza ekologicznego Rudawy oraz w obrębie terenów leżących na stoku
- uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej
- ograniczenie możliwości realizacji zabudowy w obrębie obszarów osuwisk oraz w ich najbliższym otoczeniu

Ochrona zasobów środowiska przyrodniczego zasadniczo sprowadzać się będzie do zachowania jak największej ilości zieleni. W zakresie regulacji planistycznych możliwością taką daje wprowadzenie ochrony istniejącej zieleni np. poprzez:

- wyznaczenie odrębnych terenów zieleni – w obrębie obecnie występujących terenów zieleni,
- określenie możliwie wysokich wskaźników powierzchni biologicznie czynnej umożliwiających zachowanie zieleni w obszarze,
- określenie nieprzekraczalnych linii zabudowy w terenach, gdzie dopuszcza się możliwość zainwestowania uwzględniających istniejącą zielenią,
- określenie zasad ochrony zieleni, w tym w terenach komunikacji,

Poza regulacjami planistycznymi, kwestie rozwoju, utrzymania oraz ochrony funkcjonujących ekosystemów oraz elementów przyrodniczych w większości będą podlegać regulacji przepisami odrębnymi z zakresu ochrony przyrody oraz utrzymania porządku.

W południowej części obszaru, z uwagi na budowę geomorfologiczną, występują tereny predysponowane do wystąpienia ruchów masowych (za jakie uznać należy tereny o spadkach powyżej 12 %), jak również zinventaryzowano obszary osuwisk. W związku z powyższym istotnym jest wprowadzenie zapisów regulujących gospodarkę wodno-ściekową. Z racji na występujące zagrożenie istotnym jest również ograniczenie realizacji zabudowy w terenach położonych w obrębie osuwisk, jak również w ich bezpośrednim sąsiedztwie, aby ograniczyć negatywne skutki, jakie ze sobą niesie wystąpienie ruchów masowych.

Obszar objęty opracowaniem stanowi przedpole Wzgórza Św. Bronisławy oraz Kopca Kościuszki. Z uwagi na potrzebę ochrony ważnego waloru środowiskowego jakim są walory krajobrazowe istotnym jest ograniczenie wysokości planowanej zabudowy, co pozwoli na odpowiednie wkomponowanie nowego zainwestowanie w otoczenie. Zapisy te szczególnie istotne są w południowej części obszaru opracowania, położonej wyżej (w obrębie stoku).

Ograniczenie wysokości zabudowy dotyczyć powinno również terenów położonych w północnej części obszaru w bliższym sąsiedztwie Rudawy. Niższe budynki (do wysokości zabudowy istniejącej) nie powinny stanowić znaczącej bariery w migracji ptaków a także w przepływie mas powietrza.

Część terenów pozostaje w zasięgu oddziaływań komunikacyjnych. W celu minimalizacji zagrożeń dla zdrowia ludzi wynikającego z ponadnormatywnego oddziaływania hałasem wskazane jest wykluczenie możliwości lokalizacji funkcji podlegających ochronie akustycznej w obrębie terenów pozostających w zasięgu ponadnormatywnego oddziaływania hałasu.

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. Szczególne cele oraz zasady zagospodarowania Parku normuje Uchwała Nr VII/64/19 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 25 marca 2019 r. w sprawie Bielańsko – Tynieckiego Parku Krajobrazowego. Ponadto dla Parku obowiązuje plan ochrony, który ustanowiony został Uchwałą Nr XIII/164/19 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 30 września 2019 r. Dokument ten uwzględnia również zakres planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Skawiński Obszar Łąkowy (PLH 12079) oraz zakres planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dębnicko – Tyniecki Obszar Łąkowy (PLH 120065).

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

5.3. Wskazanie obszarów predysponowanych do pełnienia funkcji przyrodniczych

Z uwagi na fakt, iż obszar opracowania jest w dużej mierze zainwestowany, niezwykle istotne dla środowiska przyrodniczego jest zapewnienie odpowiedniego udziału powierzchni biologicznie czynnej oraz utrzymanie i kształtowanie zieleni towarzyszącej zabudowie.

Jako warty zachowania obszar należy rozważyć teren zieleni urządzonej położony w południowej części obszaru. Stosunkowo duży obszar o jednolitym zagospodarowaniu – obejmujący tereny ogrodów i sadów, stanowi cenny przyrodniczo obszar. Dodatkowo sąsiadujący z nim teren intensywnie porośnięty jest roślinnością wysoką, stanowi istotny dla funkcjonowania środowiska przyrodniczego obszar. Rosnące tam drzewa i krzewy ze względu na lokalizację (sąsiedztwo lasu) oraz powierzchnię jaką zajmują, stanowią wartość przyrodniczą. Patrząc całościowo na obszar sadów, ogrodów i intensywnie porośniętego roślinnością wysoką fragmentu obszaru - teren ten stanowi dogodne siedlisko dla wielu gatunków zwierząt, w tym chronionych. Ponadto obszar ten w Studium [1] znajduje się w Terenie zieleni nieurządzonej ZR. Tak więc, ze względu na wartość zasobów środowiska oraz położenie względem innych cennych przyrodniczo obszarów, teren ten jest wskazany do pełnienia funkcji przyrodniczej.

Wskazuje się także pod ochronę przed zainwestowaniem fragment działki nr 545/3, zgodnie ze wskazaniem Zarządu Zieleni Miejskiej (pismo z dnia 15 października 2018r., znak ZZM.MAR.52.60.18.1694.AK3). Na fragmencie działki położony jest obiekt wpisany do rejestru zabytków - ostróg warownia zbudowany w l. 1908-1909 (fragment zespołu dzieł nr 3b). Wyznaczony teren zabytkowych fortyfikacji wraz z zielenią towarzyszącą porośnięty jest drzewostanem, tworząc kontynuację gęstych zadrzewień zajmujących wzgórze Św. Bronisławy. Teren ten stanowi miejsce bytowania różnych gatunków zwierząt, a w przyszłości może pełnić funkcję rekreacyjno-wypoczynkową.

Istotne dla środowiska przyrodniczego obszaru są również tereny ogrodów działkowych położone na północy obszaru opracowania. Jest to miejsce pokryte starannie pielęgnowaną, sztucznie wprowadzoną roślinnością. Stanowią one schronienie i miejsce bytowania dla drobnych zwierząt, a także stanowią miejsce żerowania i odpoczynku dla migrujących korytarzem ekologicznym Rudawy zwierząt, szczególnie ptaków.

Obszar opracowania odznacza się wyjątkowo dużą ilością drzew i zadrzewień. Towarzyszą zarówno zabudowaniom, wypełniając przy tym przydomowe ogrody, jak i również porastają obecnie niezagospodarowane działki. Istotne jest zachowanie jak największej ilości

zieleni w przyszłym zagospodarowaniu, ze względu na szczególną rolę, jaką pełnią w obszarze opracowania oraz w systemie korytarzy ekologicznych. Tereny, które prezentują szczególną wartość przyrodniczą, w skali obszaru opracowania (w tym tereny przywołane powyżej) przywołane zostały w punkcie 3.7 *Waloryzacja przyrodnicza obszaru*. Pożądanym byłoby uwzględnienie ich w przyszłym zagospodarowaniu w jak najszerszym zakresie.

Ponadto wskazana jest ochrona przed zainwestowaniem zieleni przyulicznej, co w połączeniu z ochroną przed zabudową wyznaczonych terenów może ograniczyć deficyt zieleni, która jest istotna nie tylko ze względu na pełnione funkcje przyrodnicze, ale również z uwagi na podnoszenie jakości życia mieszkańców, w różnych aspektach (funkcje estetyczne, rekreacyjno-wypoczynkowe, fitosanitarne).

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

Obszar opracowania ze względu na m.in. niewielką odległość od centrum miasta, atrakcyjną lokalizację w pobliżu terenów rekreacyjnych i istniejące zaopatrzenie w infrastrukturę miejską jest atrakcyjny dla działań inwestycyjnych.

Szereg uwarunkowań przedstawionych w rozdziale 3.3. *Przydatność środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych*, pozwalają na określenie terenów opracowania jako przydatnych przede wszystkim dla rozwoju funkcji mieszkaniowej. Rozwój ten winien odbywać się 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. Rozwój funkcji usługowej winien stanowić uzupełnienie zabudowy mieszkaniowej, a do jej lokalizacji (za wyjątkiem usług podlegających ochronie akustycznej) szczególnie predysponowane są tereny w najbliższym sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych.

Rozwój funkcji mieszkaniowej oraz usługowej powinien odbywać się przy uwzględnieniu terenów predysponowanych do pełnienia funkcji przyrodniczych (opisanych w punkcie 5,3 *Wskazanie obszarów predysponowanych do pełnienia funkcji przyrodniczych*).

Zaznaczyć należy, iż rozwój zainwestowania winien odbywać się uwzględniając ograniczenia występujące w obszarze opracowania, w szczególności występujące zagrożenie ruchami masowymi, które to jest istotną przesłanką do wykluczenia możliwości jej realizowania.

6. Uwarunkowania ekofizjograficzne - wnioski

1. Obszar miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Piastowska” o powierzchni 31,6 ha, znajduje się we wschodniej części dzielnicy VII – Zwierzyniec. Położony jest w niedużej odległości od centrum Krakowa. Obszar rozciąga się wzdłuż ul. Królowej Jadwigi (od ul. Focha do ul. Romera), pomiędzy rzeką Rudawą, a północnym skłonem Wzgórza Św. Bronisławy.
2. Obecnie znaczną część terenu opracowania stanowi zabudowa mieszkaniowa (jedno- i wielorodzinna) uzupełniona o usługi. Pomimo intensywnego zagospodarowania, obszar charakteryzuje się znaczącym udziałem powierzchni zieleni – szczególnie w południowej części. Znaczną część obszaru zajmują tereny zabudowy z towarzyszącymi ogrodami przydomowymi, mającymi zazwyczaj charakter wypielęgowanych ogrodów z dużą ilością drzew i krzewów.

3. Pomimo tego, że sam opisywany obszar nie charakteryzuje się najwyższymi walorami przyrodniczymi, to leży on w sąsiedztwie terenów niezwykle cennych pod względem przyrodniczym. Od południa graniczy z lasem porastającym stoki Wzgórza Św. Bronisławy. Północną granicę stanowią wały przeciwpowodziowe rzeki Rudawy, która jest istotnym korytarzem ekologicznym. Dalej na północ położone są Błonia Krakowskie.
4. Teren opracowania znajduje się w północno-wschodniej części Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego. Szczególne cele oraz zasady zagospodarowania Parku normuje Uchwała Nr VII/64/19 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 25 marca 2019 r. w sprawie Bielańsko – Tynieckiego Parku Krajobrazowego określające szczególne cele ochrony Parku. Dla parku krajobrazowego podstawowym dokumentem planującym ochronę przyrody jest plan ochrony. Plan ochrony Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego ustanowiony został Uchwałą Nr XIII/164/19 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 30 września 2019 r.
5. Część północna obszaru opracowania znajduje się w granicach GZWP 450 – Dolina Wisły.
6. Do głównych procesów zachodzących obecnie w środowisku obszaru opracowania zaliczyć należy pomniejszanie powierzchni biologicznie czynnych wywołane rozwojem zabudowy. Proces zmierza w kierunku maksymalnego wykorzystania przestrzeni pod zabudowę, w przypadku obszaru - głównie mieszkaniową.
7. Do naturalnych zagrożeń środowiskowych zaliczyć należy procesy geodynamiczne, zagrożenie emanacją radonu oraz niebezpieczeństwo powodzi o prawdopodobieństwie wystąpienia jest niskie i wynosi 0,2% (raz na 500 lat) (północna część) oraz w przypadku przerwania obwałowań Rudawy (północna część obszaru leży w strefie zagrożenia powodziowego Q 1%).
8. Poza zagrożeniem powodziowym, jedną z barier fizjograficznych dla przyszłego zagospodarowania jest hałas. Jako zasadnicze źródło hałasu identyfikuje się hałas drogowy, związany głównie z ulicami: Królowej Jadwigi oraz Piastowską.
9. Występowanie rzeczywistych sytuacji konfliktowych w obszarze opracowania ma miejsce przede wszystkim w związku z rozwojem zabudowy, w szczególności niedostosowanej gabarytami i charakterem w odniesieniu do istniejącej zabudowy oraz niedostosowanie zagospodarowania do warunków środowiska.
10. Teren predysponowany jest do dalszego rozwoju funkcji mieszkaniowej przy zachowaniu wysokiego wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej, przy czym budynki powinny być dostosowane skalą oraz charakterem do istniejącego zagospodarowania, zapewniając zachowanie willowego charakteru dzielnicy.
11. Fragment obszaru obejmujący tereny ogrodów i sadów w południowej części obszaru wraz z terenem zieleni wysokiej, z uwagi na występujące walory przyrodnicze, wskazuje się do pełnienia funkcji przyrodniczej.
12. Wskazuje się także do ochrony przed zainwestowaniem teren zabytkowych fortyfikacji wraz z zielenią towarzyszącą - obejmujący zadrzewienia, tworzące kontynuację

zadrzewień zajmujących wzgórze Św. Bronisławy oraz obiekt wpisany do rejestru zabytków.

13. Istotne dla środowiska przyrodniczego obszaru są również tereny ogrodów działkowych położone na północy obszaru opracowania, stanowiące miejsce schronienia, bytowania i odpoczynku dla migrujących zwierząt korytarzem ekologicznym Rudawy.
14. Obszar opracowania odznacza się wyjątkowo dużą ilością drzew i zadrzewień. Istotne jest zachowanie jak największej ilości zieleni w przyszłym zagospodarowaniu, ze względu na szczególną rolę, jaką pełnią w obszarze opracowania oraz w systemie korytarzy ekologicznych.