

URZĄD MIASTA KRAKOWA
Biuro Planowania Przestrzennego
Pracownia Branżowa

MIEJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO
OBSZARÓW:
„TONIE - JURAJSKA”, „TONIE - WSCHÓD”,
„TONIE – ZACHÓD”, „TONIE –PÓŁNOC”

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE



KRAKÓW, LISTOPAD 2014

URZĄD MIASTA KRAKOWA
Biuro Planowania Przestrzennego
Pracownia Branżowa

Dyrektor Biura Planowania Przestrzennego:
Bożena Kaczmarska-Michniak

Zastępca Dyrektora
Biura Planowania Przestrzennego:
Elżbieta Szczepińska

Kierownik Pracowni Branżowej:
Paweł Mleczeko

Autorzy opracowania:
Agata Budnik
Iwona Kupiec
Alicja Makowiecka
Paweł Mleczeko

Część graficzna:
Pracownia Kartografii i Systemów
Informacji Przestrzennej
Agata Budnik

I. Część tekstowa

Spis treści

1.	Wprowadzenie.....	5
1.1.	Podstawa opracowania	5
1.2.	Cel opracowania	6
1.3.	Materiały wykorzystane w opracowaniu.....	6
1.4.	Zakres i metodyka pracy.....	8
2.	Diagnoza – charakterystyka stanu i funkcjonowania środowiska.....	10
2.1.	Położenie obszaru	10
2.2.	Elementy struktury przyrodniczej	11
2.2.1.	Morfologia i rzeźba terenu	11
2.2.2.	Budowa geologiczna	12
2.2.3.	Stosunki wodne	15
2.2.4.	Gleby	20
2.2.5.	Klimat lokalny.....	23
2.2.6.	Szata roślinna	26
2.2.7.	Świat zwierząt	35
2.3.	Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem	37
2.4.	Główne procesy zachodzące w środowisku oraz naturalne zagrożenia środowiskowe 37	
2.5.	Prawne formy ochrony środowiska	40
2.6.	Ewolucja środowiska	43
2.7.	Stan zagospodarowania i użytkowania środowiska przyrodniczego.....	45
2.8.	Źródła antropogenicznych oddziaływań na środowisko	48
3.	Ocena.....	51
3.1.	Odporność środowiska na antropopresję, zdolność do regeneracji.....	51
3.2.	Ocena zasięgu i rangi barier fizjograficznych i prawnych dla obecnego i przyszłego zagospodarowania	53
3.2.1.	Bariery prawne	53
3.2.2.	Bariery fizjograficzne.....	58
3.3.	Przydatność środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych	61
3.4.	Jakość środowiska	67
3.4.1.	Stan jakości powietrza.....	67
3.4.2.	Klimat akustyczny.....	70

3.4.3.	Stan jakości wód.....	73
3.4.4.	Pole elektromagnetyczne.....	75
3.4.5.	Wartość krajobrazu	76
3.5.	Ochrona walorów i zasobów przyrodniczych	81
3.6.	Zgodność aktualnego użytkowania i zagospodarowania terenu z uwarunkowaniami przyrodniczymi.....	82
3.7.	Ocena występowania rzeczywistych sytuacji konfliktowych w środowisku przyrodniczym.....	82
3.8.	Waloryzacja przyrodnicza obszaru.....	83
4.	Prognoza.....	85
4.1.	Kierunków i natężenia zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym pod wpływem aktualnie istniejącego użytkowania i zagospodarowania terenu	85
4.1.1.	Zmiany naturalne.....	85
4.1.2.	Zmiany antropogeniczne	86
4.2.	Potencjalne sytuacje konfliktowe w środowisku.....	87
5.	Wskazania	87
5.1.	Wskazanie możliwości likwidacji i minimalizacji zagrożeń środowiska przyrodniczego	87
5.2.	Wskazanie obszarów koniecznych do ochrony prawnej	88
5.3.	Wskazanie obszarów predysponowanych do pełnienia funkcji przyrodniczych	88
5.4.	Wskazanie terenów przydatnych do pełnienia różnych funkcji społeczno-gospodarczych, z podaniem stopnia natężenia ich realizacji	89
5.4.1.	Strefy uwarunkowań przyrodniczo-kulturowych.....	89
5.4.2.	Wskazania rozwoju funkcjonalno - przestrzennego.....	92
6.	Uwarunkowania ekofizjograficzne – wnioski.....	94

II. Część graficzna

MIEJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

OBSZARÓW: „TONIE - JURAJSKA”, „TONIE - WSCHÓD”, „TONIE – ZACHÓD”, „TONIE –PÓŁNOC”

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE

MAPA 1 - UWARUNKOWANIA EKOFIZJOGRAFICZNE skala 1:2000

MAPA 2 - SYNTEZA UWARUNKOWAŃ - WSKAZANIA skala 1:2000

Rysunki zawarte w opracowaniu tekstowym:

Ryc. 1.	Położenie obszarów na tle terenów sąsiednich.....	11
Ryc. 2.	Fragment mapy wysokości bezwzględnych – rejon obszarów objętych opracowaniem [25]	12

Ryc. 3. Warunki budowlane na obszarze opracowania (na podst. Atlasu geologiczno-inżynierskiego Aglomeracji Krakowskiej [24]).....	14
Ryc. 4. Lokalizacja rowów strategicznych w rejonie obszaru opracowania – wg koncepcji odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa [38].....	17
Ryc. 5. Gleby dominujące na obszarze opracowania [40].....	22
Ryc. 6. Rozkład kierunków wiatrów – stacja meteorologiczna Kraków-Balice [37], [41].	25
Ryc. 7. Roślinność rzeczywista – wydzielenia (oprac. na podst. Mapy roślinności rzeczywistej [44]).....	27
Ryc. 8. Fragment obszaru „Tonie – Jurajska” z wyraźnym śladem drogi rokadowej na tle ortofotomapy z 1970 roku.	29
Ryc. 9. Fragment obszaru „Tonie – Jurajska” na tle ortofotomapy z 2013 roku.	29
Ryc. 10. Fragment mapy geomorfologicznej obejmujący tereny	38
Ryc. 11. Parki krajobrazowe w rejonie obszaru opracowania	41
Ryc. 12. Fragment <i>Mapy osuwisk i terenów</i>	59
Ryc. 13. Nowa zabudowa zrealizowana w bezpośrednim	61
Ryc. 14. Warunki podłoża budowlanego w rejonie obszaru opracowania (oprac. na podst. „Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Osiedle Łokietka” – Opracowanie ekofizjograficzne” [12])......	64
Ryc. 15. Trudne warunki dla budownictwa w obszarze „Tonie – Północ” wg opracowania ekofizjograficznego do projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Tonie – Park Rzeczny” [13].....	65
Ryc. 16. Średnie roczne stężenia wybranych zanieczyszczeń stacji pomiarowej Kraków – Kurdwanów, ul. Bujaka z 2013 roku. Dane pochodzą z małopolskiej sieci monitoringu powietrza [53].	70
Ryc. 17. Fragment mapy imisyjnej LN hałasu drogowego dzielnicy Prądnik Biały, na podstawie Mapy akustycznej miasta Krakowa 2012 r. wraz z naniesionymi granicami analizowanych obszarów.....	72
Ryc. 18. Obszar opracowania a orientacyjny przebieg osi pasa podejścia do lądowania Lotniska Kraków – Balice.....	73
Ryc. 19. <i>Strefa lasów i zwiększania lesistości</i> wg Studium na tle granic analizowanych obszarów.....	81
Ryc. 20. Mapa waloryzacji przyrodniczej rejonu obszaru opracowania (na podst. oprac. „Mapa roślinności rzeczywistej miasta Krakowa...” [44])......	84

1. Wprowadzenie

Celem zasadniczym opracowania ekofizjograficznego podstawowego jest analiza i ocena środowiska obszarów, na których podjęte mają być prace z zakresu planowania przestrzennego. Opracowanie takie, zgodnie z rozporządzeniem w sprawie opracowań ekofizjograficznych może być sporządzone dla jednego lub kilku projektów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. W przypadku rejonu Toń przygotowane zostały analizy zasadności przystąpienia do sporządzenia mpzp dla czterech obszarów, bezpośrednio ze sobą sąsiadujących oraz pozostających w ścisłych relacjach funkcjonalno-przestrzennych jak i środowiskowych. Dla obszarów „Tonie-Jurajska”, „Tonie-Wschód” oraz „Tonie – Zachód” zostały podjęte uchwały w sprawie przystąpienia do sporządzenia mpzp, dla obszaru „Tonie–Północ” potrzeba wykonania opracowania ekofizjograficznego oraz zakres obszarowy określone zostały na podstawie przeprowadzonej „Analizy zasadności przystąpienia do sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego” wykonanej w Biurze Planowania Przestrzennego UMK we wrześniu 2014 r. Równoległa analiza czterech sąsiadujących obszarów w jednym opracowaniu ekofizjograficznym pozwoli na pełniejsze i kompleksowe rozpoznanie środowiska tej części miasta.

1.1. Podstawa opracowania

- Sporządzenie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Tonie - Jurajska” podjęte na podstawie Uchwały nr NR CXVI/1826/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 24 września 2014 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Tonie - Jurajska”.
- Sporządzenie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Tonie - Wschód” podjęte na podstawie Uchwały nr CXVI/1819/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 24 września 2014 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru "Tonie-Wschód".
- Sporządzenie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Tonie-Zachód” podjęte na podstawie Uchwały nr CXVII/1858/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 8 października 2014 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru "Tonie-Zachód".
- Analiza zasadności przystąpienia do sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Tonie – Północ” wykonana w Biurze Planowania Przestrzennego UMK, wrzesień 2014.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (Dz.U.2013.1232 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2013.627 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2012.647 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

Dokumenty i programy:

- [1] Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa (uchwała Nr XII/87/03 Rady Miasta Krakowa z dnia 16 kwietnia 2003 r. zmieniona uchwałą Nr XCIII/1256/10 z dnia 3 marca 2010 r. zmieniona uchwałą Nr CXII/1700/14 z dnia 9 lipca 2014 r.
- [2] Zmiana Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa – Prognoza oddziaływania na środowisko, 2014.
- [3] Opracowanie ekofizjograficzne Miasta Krakowa do zmiany Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, 2010.
- [4] Program ochrony Środowiska Województwa Małopolskiego na lata 2007–2014 (uchwała Sejmiku Województwa Małopolskiego Nr XI/133/07 z dnia 24 września 2007 r.).
- [5] Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego (uchwała Nr XLII/662/13 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 30 września 2013 r.), Kraków, 2013.
- [6] Program Ochrony Środowiska dla miasta Krakowa na lata 2012-2015 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2011 r. oraz perspektywą na lata 2016-2019 (załącznik nr 1 do uchwały nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012).
- [7] POŚ dla m. Krakowa - załącznik nr 2 do uchwały nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012 - Diagnoza stanu środowiska miasta Krakowa (etap I), 2012,
- [8] POŚ dla m. Krakowa - załącznik nr 3 do uchwały nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012 - Standardy zakładania i pielęgnacji podstawowych rodzajów terenów zieleni w mieście.
- [9] Ramowy Program Ochrony i Rewitalizacji Zespołu Historyczno-Krajobrazowego Twierdzy Kraków (uchwała Rady Miasta Krakowa Nr CXIX/1294/06 z dnia 25 października 2006 r.)
- [10] Program Ochrony Środowiska i stanowiący jego element Plan gospodarki odpadami dla Miasta Krakowa na lata 2005-2007 (Uchwała nr LXXV/737/05 Rady Miasta Krakowa z dnia 13 kwietnia 2005 r.)
- [11] Program Państwowego Monitoringu Środowiska województwa małopolskiego na lata 2010-2012, 2009.

- [12] Opracowanie ekofizjograficzne do miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Osiedle Łokietka”, 2007.
- [13] Opracowanie ekofizjograficzne problemowe dla obszaru „Tonie – Park Rzeczny” w Krakowie, 2007.

Materiały kartograficzne i dokumentacyjne:

- [14] Mapa zasadnicza miasta Krakowa 1: 2000.
- [15] Ortofotomapa Miasta Krakowa, 2014.
- [16] Ortofotomapa Miasta Krakowa, 2013.
- [17] Ortofotomapa Miasta Krakowa, 1970.
- [18] Mapy akustyczne miasta Krakowa, Dzielnica IV Prądnik Biały, WIOŚ. Kraków, 2007.
- [19] Mapa akustyczne miasta Krakowa, Dzielnica IV Prądnik Biały, WIOŚ. Kraków, 2012.
- [20] Mapa Hydrogeologiczna obszaru m. Krakowa w skali 1:25 000 z objaśnieniami. Kraków, 1993.
- [21] Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Kraków (973) z objaśnieniami, Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa, 1993.
- [22] Rastrowa mapa podziału hydrograficznego Polski, ark. M-34-64-D, skala 1:50 000.
- [23] Mapy dokumentacyjne osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 Miasto Kraków, dzielnice I-VII oraz X-XI, Państwowy Instytut Geologiczny oddz. Karpacki w Krakowie. Kraków, 2011.
- [24] Baza danych geologiczno-inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno-inżynierskiego Aglomeracji Krakowskiej. Państwowy Instytut Geologiczny. Kraków, 2007.
- [25] Hipsometryczny atlas Krakowa, Jędrychowski I. [red.], BPP UMK. Kraków, 2008.

Dokumentacje geologiczno – inżynierskie i hydrogeologiczne:

- [26] Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla projektu budowlanego budowy jednorodzinnego domu mieszkalnego z garażem na dz. nr 322/3 obr. 25, przy ul. Pękowickiej w Krakowie (dzielnica Krowodrza), Usługi Geologiczne dr. Jerzy Brzozowski, 2010r, autor J. Brzozowski;
- [27] Dokumentacja geologiczno - inżynierska dla projektu budowlanego budowy jednorodzinnego domu mieszkalnego, z garażem na dz. nr 328/4, obr. 25, przy ul. Pękowickiej w Krakowie (dzielnica Krowodrza), Usługi Geologiczne dr. Jerzy Brzozowski, 2010r, autor J. Brzozowski;
- [28] Dokumentacja geologiczno - inżynierska dla projektu budowlanego dwóch zespołów mieszkaniowych przy ul. Jurajskiej w Krakowie, Geoprojekt, grudzień 2010, autor: J. Płoskonka;
- [29] Dokumentacja geologiczno - inżynierska do projektu zespołu budynków mieszkalnych jednorodzinnych z parkingiem podziemnym w rejonie skrzyżowania ulic Łokietka i Na Zielonki w Krakowie, 2006r, autorzy: Wiesław Orłowski, Jacek Jastrzębski;
- [30] Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla projektowanych pięciu budynków mieszkalnych wielorodzinnych z niezbędną infrastrukturą techniczną, na działkach nr 391/8, 391/9, 391/10, 391/11, 391/12, 392/1, 395/2, 386/5, 386/6 obr. 33 Krowodrza, przy ulicy Wł. Łokietka w Krakowie, Biuro Usług Geologicznych "EKO – GEO", 2008r, autor: Jan Orłowski;

- [31] Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonywaniem odwodnień budowlanych otworami wiertniczymi wykopu pod budowę miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej przy ulicach Gaik i Na Budzyniu w Krakowie, Hydrodol, 2014r, autorzy: Mieczysław Jacek Skiba, Renata Ogar, Gabriel Duda;
- [32] Dokumentacja warunków hydrogeologicznych w związku z projektowanym stałym odwodnieniem domu jednorodzinnego ul. Chabrowa 23, Hydrogeowika, autor. W. Kajstura.

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 trzech obszarów objętych projektami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego: „Tonie –Jurajska”, „Tonie – Wschód”, „Tonie - Zachód” oraz obszaru „Tonie–Północ”, z uwzględnieniem istotnych zewnętrznych relacji z otoczeniem i warunków na terenach bezpośrednio przyległych 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 [33].

Zakres opracowania ekofizjograficznego zawiera cztery główne fazy [34]:

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

Metoda opracowania:

- Prace terenowe:
 - Inwentaryzacja istotnych dla obszaru i kierunków polityki przestrzennej, zasobów przyrody, stanu zagospodarowania terenu.

- Prace studialne:
 - Analiza materiałów, dokumentów i publikacji o charakterze ogólnym i szczegółowym w odniesieniu do omawianego obszaru i jego sąsiedztwa,
 - Analiza założeń zawartych w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa,
 - Identyfikacja i ocena zaobserwowanych zmian w środowisku,
 - Identyfikacja i ocena elementów zagospodarowania mogących mieć wpływ na środowisko,
 - Opracowanie wskazań ekofizjograficznych wynikających z przeprowadzonych analiz.

2. Diagnoza – charakterystyka stanu i funkcjonowania środowiska

2.1. Położenie obszaru

Położenie administracyjne

Obszar opracowania o powierzchni około 298 ha położony jest w sąsiedztwie północnej granicy Krakowa, w Dzielnicy IV Prądnik Biały w rejonie ulic: Łokietka, Gaik, Na Zielonki.

W granicy opracowania zawierają się następujące obszary:

- sporządzanego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Tonie – Jurajska” (Uchwała nr CXVI/1826/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 24 września 2014 r. w sprawie przystąpienia do sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Tonie – Jurajska”);
- sporządzanego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Tonie – Wschód” (Uchwała nr CXVI/1819/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 24 września 2014 r. w sprawie przystąpienia do sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Tonie – Jurajska”);
- sporządzanego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Tonie – Zachód” (Uchwała Nr CXVII/1858/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 8 października 2014 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru "Tonie-Zachód");
- przygotowanego do podjęcia prac planistycznych obszaru „Tonie – Północ”.

Położenie geograficzne

Obszar opracowania znajduje się:

- wg regionalizacji fizyczno – geograficznej [35]: na pograniczu: prowincji Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem, podprowincji Północne Podkarpacie, makroregionu Brama Krakowska, mezoregionów Obniżenie Cholerzyńskie w części południowej oraz prowincji Wyżyny Polskie, podprowincji Wyżyna Śląsko-Krakowska, makroregionu Wyżyna Krakowsko-Częstochowska, mezoregionów Wyżyna Olkuska w części północnej;
- wg regionalizacji geomorfologicznej [36]:
 - obszar „Tonie – Jurajska” – Skłon Wyżyny Małopolskiej: Dział Pasternika
 - obszar „Tonie – Wschód” – Pradolina Wisły: Stożek Prądnika
 - obszar „Tonie – Północ” – Skłon Wyżyny Małopolskiej: Dział Pasternika
 - obszar „Tonie – Zachód” – Pradolina Wisły: Stożek Prądnika;
- wg regionalizacji mezoklimatycznej [37]:
 - obszar „Tonie – Jurajska” – Region południowego skłonu Wyżyny Małopolskiej
 - obszar „Tonie – Wschód” – Region południowego skłonu Wyżyny Małopolskiej (część północna) oraz Region teras wyższych dna doliny Wisły (część południowa)
 - obszar „Tonie – Północ” – Region południowego skłonu Wyżyny Małopolskiej
 - obszar „Tonie – Zachód” – Region teras wyższych dna doliny Wisły/Region południowego skłonu Wyżyny Małopolskiej;



Ryc. 1. Położenie obszarów na tle terenów sąsiednich.

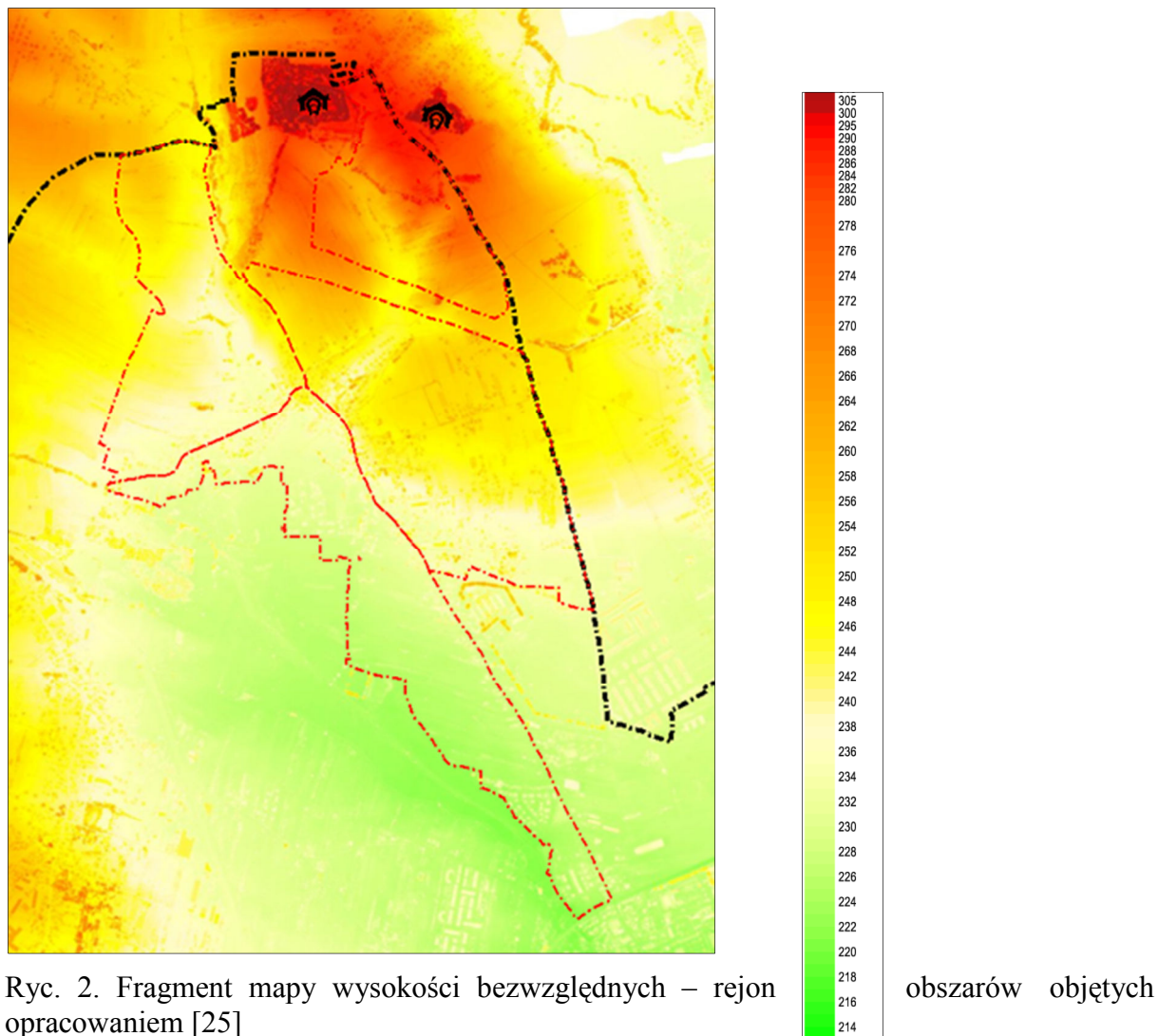
2.2. Elementy struktury przyrodniczej

2.2.1. Morfologia i rzeźba terenu

Pod względem geomorfologicznym obszar objęty projektem planu położony jest w strefie granicznej pomiędzy skłonem Wyżyny Małopolskiej a Pradolina Wisły (wg podziału na jednostki geomorfologiczne M. Tyczyńskiej).

W ramach skłonu Wyżyny Małopolskiej na omawianym terenie występuje tzw. Dział Pasternika [12]. Obejmuje on północną część obszaru objętego projektem planu. Dział występuje tu w postaci garbu z lekko zaokrągloną wierzchołką pokrytą pokrywą lessową. Wierzchołek wierzchołki nieznacznie zaznacza się w terenie a znajduje się na południe od ulicy Jurajskiej w obszarze który podlega aktualnie przekształceniom w kierunku zabudowy mieszkaniowej. Jego rzędne to ok. 289,5 m npm. Stoki schodzące z wyniesień do doliny potoku Sudół oraz jej wschodniego odgałęzienia są tu całkiem strome. Spadki terenu mają wartości powyżej 5°, niekiedy nawet przekraczają wartość 11°. Ponadto występujące tutaj powierzchnie stokowe porożcinane są przez kilka mniejszych jarów i uskoków.

Pozostała część obszaru położony jest na terenie tzw. Stożka Prądnika należącego do Pradoliny Wisły. Stożek ten pokryty jest tu plejstoceńskimi piaskami i żwirami rzeczno-peryglacialnymi zlodowacenia środkowopolskiego. Powierzchnia omawianego stożka jest tu lekko nachylona w stronę potoku Sudół. Przy południowej granicy terenu, przed linią kolejową znajduje się najniższy położony punkt terenu – około 220,5 m n.p.m.



Ryc. 2. Fragment mapy wysokości bezwzględnych – rejon opracowaniem [25]

2.2.2. Budowa geologiczna

Obszar objęty projektem planu położony jest na terenie Zapadliska Przedkarpackiego – dużej jednostki geologicznej ciągnącej się pomiędzy Monokliną Śląsko-Krakowską a Karpatami. Zapadlisko składa się z szeregu mniejszych jednostek geologicznych wykształconych w postaci zrębów i rowów tektonicznych. Na omawianym obszarze taką jednostką jest Rów Krzeszowicki.

Podłoże omawianego terenu budują osady górnourajskie, górnokredowe i trzeciorzędowe [12]. Górnourajskie wapienie ławicowe i skaliste (oksford) oraz górnokredowe margle i opoki (senon) nie odsłaniają się na powierzchni terenu objętego projektem planu.

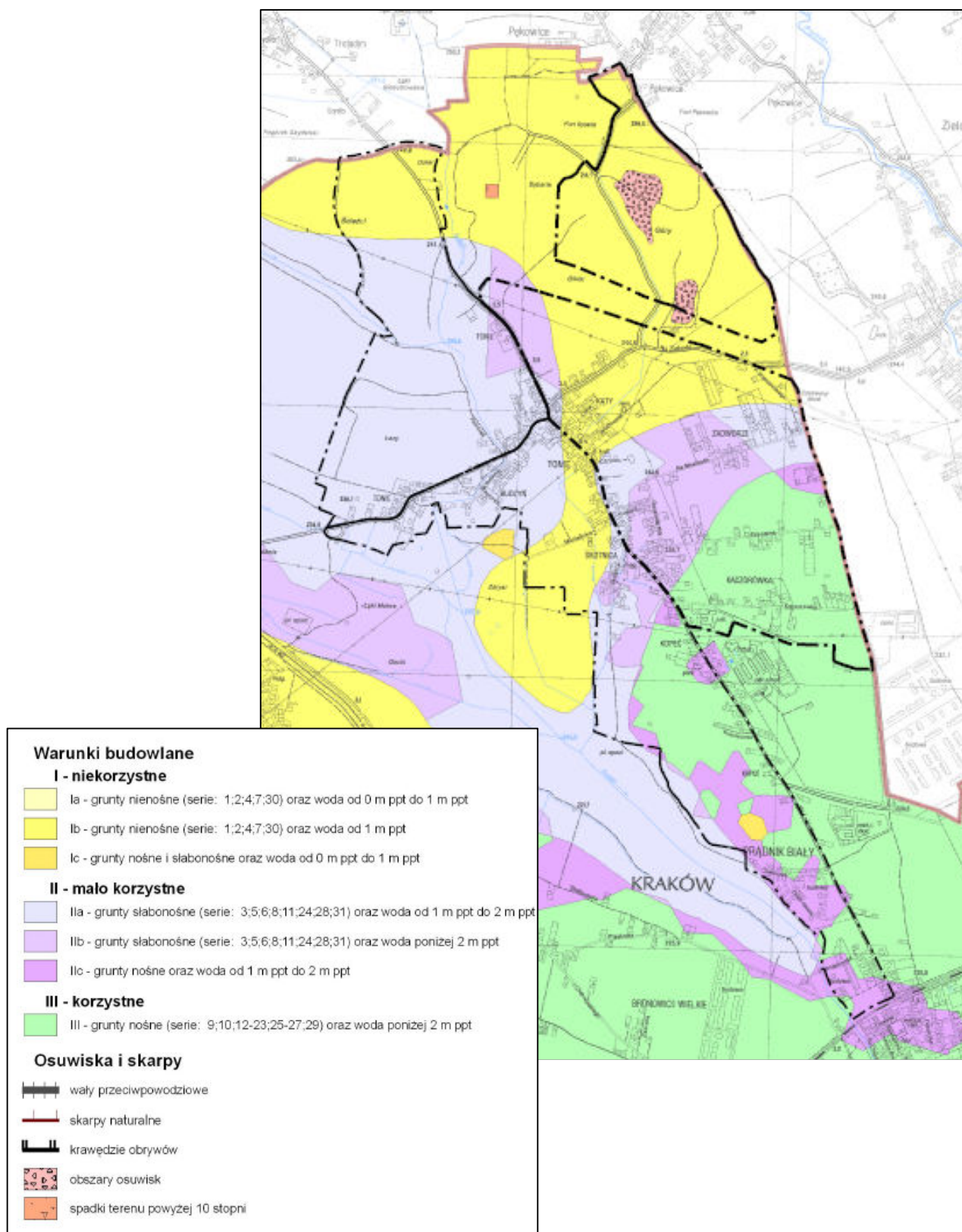
Osady trzeciorzędowe reprezentowane są przez morskie utwory miocenijskie. Są to ility warstw skawińskich, miejscami z domieszką piasków i piaskowców oraz ility z wkładkami gipsu warstw wielickich.

Omówione warstwy miocenijskie przykryte są przez osady czwartorzędowe. Miąższość tych utworów wynosi 7-10 m. Profil tych utworów tworzą głównie utwory plejstocenu pochodzące z okresów trzech zlodowaceń: południowopolskiego, środkowopolskiego i północnopolskiego. Pierwsze ze zlodowaceń reprezentuje występujący tu fragment rozległej pokrywy piasków lodowcowych pokrywający część osiedla Tonie położoną na zachód od potoku Sudół (przy ulicy Gaik). Z okresu zlodowacenia środkowopolskiego pochodzą piaski i żwiry rzeczno-peryglacjalne pokrywające centralną i południową część obszaru. Ponadto z okresu zlodowacenia północnopolskiego pochodzą lessy górne tworzące pokrywę w północnej części terenu.

Pozostałymi osadami czwartorzędowymi są utwory aluwialne pochodzące z holocenu. Są to mułki, gliny i piaski tworzące mady. Osady te zalegają głównie w dolinie potoku Sudół ciągnącej się wzdłuż zachodniej granicy obszaru objętego opracowaniem oraz w odgałęzieniu tej doliny biegnącym przez centralną i północną część osiedla Tonie.

W obszarze opracowania występują obszary osuwisk oraz tereny zagrożone ruchami masowymi. Tym samym istnieje konieczność zweryfikowania ich aktywności i możliwości zagospodarowania w ich obrębie lub sąsiedztwie.

Wg *Atlasu geologiczno – inżynierskiego Aglomeracji Krakowskiej* [24] (**Błąd! Nieprawidłowy odsyłacz do zakładki: wskazuje na nią samą.**) w obszarze opracowania występują zróżnicowane warunki budowlane. W części północnej i północno-wschodniej wskazano niekorzystne warunki budowlane. Ich zasięg przestrzenny obejmuje również obszary okolic ul. Maciejkowej i grunty na południe od tejże ulicy. Część zachodnia obszaru oraz centralna w okolicy ul. Na Mostkach charakteryzuje się w tym zakresie mało korzystnymi warunkami. Dla pozostałej części a obejmującej rejon ulic m.in: Gryczanej, Kaczorówka oraz na zachód od ul. W.Łokietka, za wyjątkiem położonych w sąsiedztwie obszarów łąk wskazano tereny korzystne pod względem warunków budowlanych.



Ryc. 3. Warunki budowlane na obszarze opracowania (na podst. Atlasu geologiczno-inżynierskiego Aglomeracji Krakowskiej [24])

2.2.3. Stosunki wodne

Wody podziemne

Położenie obszaru na styku jednostek fizycznogeograficznych – Wyżyny Olkuskiej i Rowu Krzeszowickiego determinuje złożone warunki hydrogeologiczne. Skomplikowana budowa geologiczna podłoża przedczwartorzędowego z dominacją struktur zrębowych wywiera istotny wpływ na warunki hydrogeologiczne.

Omawiany obszar należy do prowincji hydrogeologicznej górsko-wyżynnej, obejmującej część jurajską monokliny śląsko-krakowskiej oraz część pasma przedkarpackiego. W granicach obszaru występują dwa użytkowe piętra wodonośne: górnourajskie oraz czwartorzędowe.

W obrębie piętra czwartorzędowego najważniejsze znaczenie ma poziom plejstoceniński związany z obszarem pradoliny Wisły, gdzie wody występują w utworach piaszczysto-żwirowych podścielonych praktycznie nieprzepuszczalnymi ilami mioceńskimi (warstwy chodenickie). Lokalnie podłoże mogą stanowić utwory jury lub kredy. Poziom plejstoceniński jest zróżnicowany pod względem składu ziarnowego. Najgrubszy materiał występuje w spągowej części profilu. Utwory wodonośne osiągają w kopalnej dolinie Wisły i w obrębie stożka Prądnika miąższość do kilkunastu metrów.

W poziomie plejstoceniśm można wydzielić dwie warstwy wodonośne przedzielone warstwą gliny i pyłów ilastych. Warstwę dolną stanowią żwiry i otoczaki występujące w głębokich rynnach erozyjno-akumulacyjnych pod nakładem pyłów i glin pylastych. Wody te mają charakter napięty. Warstwę górną tworzą osady żwirowo-piaszczyste, a zwierciadło ma charakter swobodny. Czwartorzęd wykształcony jest także w postaci glin piaszczystych i piasków.

Miąższość czwartorzędu jest zmienna i zależy od rzeźby starszego podłoża. Największa miąższość występuje w obrębie dawnych nurtów prawisły i prabiałuchy. Zasilanie piętra czwartorzędowego odbywa się przez bezpośrednią infiltrację wód opadowych oraz dopływ z jurajskiego i kredowego piętra wodonośnego. W sposób naturalny piętro jest drenowane przez rzeki (Prądnik) i ciekł powierchniowe, a sztucznie przez czynne studnie eksploatacyjne. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych wynosi najczęściej od 1 do 2×10^{-4} m/s. Piętro czwartorzędowe zajmuje południową część obszaru opracowania. Południowa część obszaru opracowania położona jest w zasięgu orientacyjnych granic nieudokumentowanego GZWP450- Dolina rzeki Wisły.

W obrębie piętra jurajskiego wyróżnia się poziom górnourajski występujący w spękanych i częściowo skrasowiałych wapieniach. Poziom górnourajski tworzą wapienie skaliste, płytowe i kredowate. Wodonośność tych skał jest przede wszystkim uzależniona od rozwoju szczelin i kawern. Wapienie są pocięte pionowymi lub prawie pionowymi szczelinami, a sieć spękań pionowych jest uzupełniona oddzielnościami międzylawicowymi, odgrywającymi ważną rolę w kształtowaniu warunków przepływu wód podziemnych. Istotną rolę w przewodzeniu wody odgrywają także kanały krasowe. Woda podziemna w skałach piętra jurajskiego generalnie przepływa od wysoczyzn (stref wododziałowych) ku dolinom rzeczonym. Charakterystyczną cechą zwierciadła wody w piętrze jurajskim jest jego silne uzależnienie od wielkości opadów. Amplitudy wahań sięgają kilku metrów, a opóźnienie w stosunku do opadów lub roztopów wynosi najczęściej 100-150 dni. W sposób naturalny piętro jurajskie jest drenowane licznymi źródłami.

Piętro górnourajskie zajmuje centralną i północną część obszaru opracowania. W jego zasięgu nie wydzielono głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP). Wydajność poziomu jest zmienna w zależności od stopnia spękania wapieni. Wody wykazują wysoki stopień mineralizacji, który wzrasta wraz z głębokością.

W przypadkach izolowania wód jurajskich przez ropy miocenijskie występują wody o charakterze artezyjskim bądź subartezyjskim. Są to najczęściej wody zmineralizowane. System krążenia w rowach pod pokrywą miocenu jest skomplikowany, ale w korzystnych warunkach można i tutaj napotkać zwykłe wody podziemne. Stąd też niektóre partie górnourajskiego poziomu wodonośnego w rowach tektonicznych uznano za poziom o charakterze użytkowym.

Reprezentatywnym otworem hydrogeologicznym jest studnia G1 przy ulicy Gaik na działce nr 58. Otwór ma głębokość 10,5 metra. Nawiercony, swobodny poziom zwierciadła wody występuje na głębokości 1,2 m p.p.t. i reprezentuje piętro czwartorzędowe. Zwierciadło na charakter swobodny. W pobliżu ujęcia znajdują się studnie kopane, których zwierciadło występuje na głębokości 1,5-2,2 m p.p.t. Podobnie, zwierciadło wody w części wschodniej obszaru (rejon ulicy Gryczanej) występuje na głębokości od 2,5 m do 8,0 m p.p.t. Zwierciadło ulega sezonowym wahaniom w zależności od intensywności opadów atmosferycznych. Wydajność poziomu w rejonie ul. Gryczanej jest niewielka. Jurajski horyzont wodonośny rozpoznany został kilkoma otworami. Wydajność tego poziomu wynosi od kilkuset litrów do około 4 m³/h. W rejonie ulicy Chabrowej i Orlich Gniazd czwartorzędowe zwierciadło wód jest położone wysoko (około 2 m p.p.t.), co powoduje konieczność drenażu podpiwniczeń budynków i sztucznego utrzymywania zwierciadła na rzędnej co najmniej 220,5 m n.p.m. W rejonie ulicy Jurajskiej i we wschodniej części obszaru (garb wododzielny) zwierciadło występuje głębiej, około 8-10 m p.p.t.

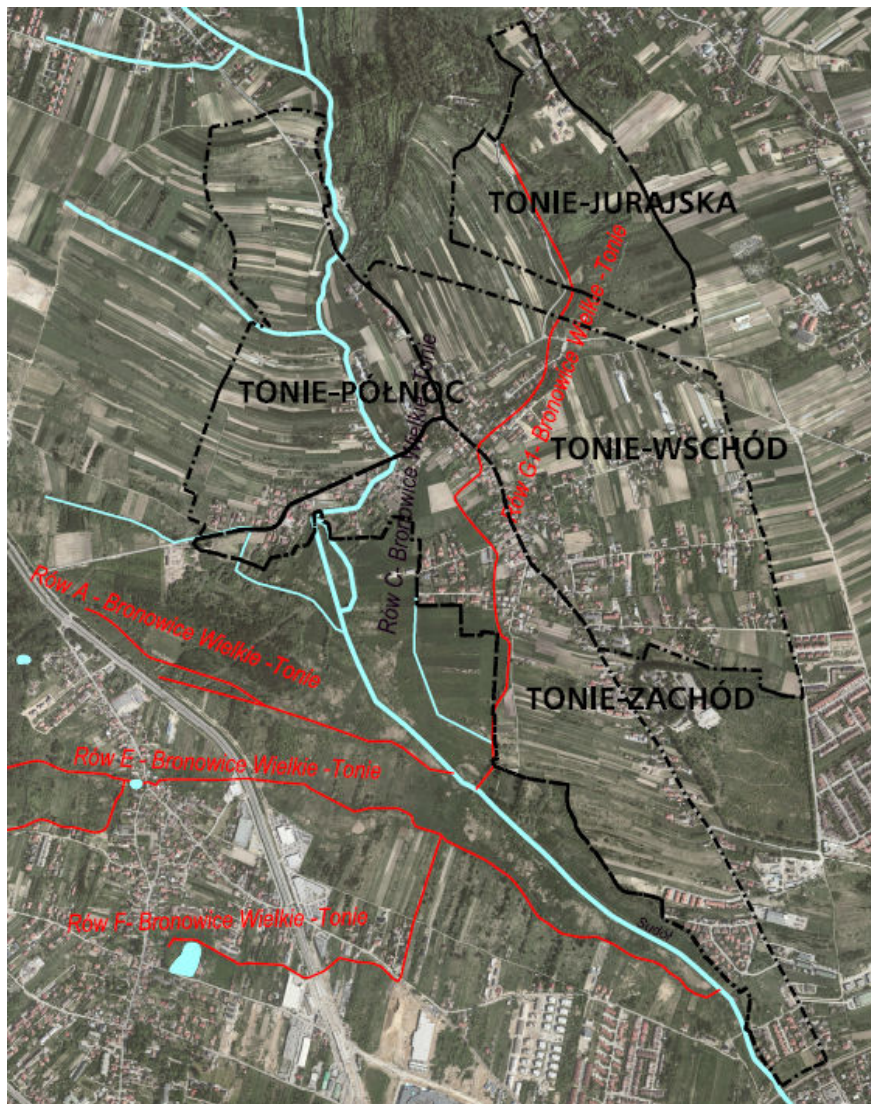
Wody powierzchniowe

Omawiany obszar hydrograficznie położony jest prawie w całości w zlewni potoku Sudół będącej zlewnią elementarną zlewni rzeki Prądnik. Dział wodny III rzędu w obrębie analizowanego obszaru przebiega poprzez północno-wschodnie fragmenty w rejonie ul. Pękowickiej. Zlewnia położona jest na terenie gminy Wielka Wieś, Zielonki i Kraków, jej powierzchnia wynosi 18,04 km², przeważają tu tereny rolne 61,5 %, ok. 26,5 % zajmują tereny zantropogenizowane, pozostałe 12 % zajmują lasy. Długość szczegółowej sieci cieków i rowów w zlewni wynosi 16,3 km (na terenie miasta 13,8 km) [38].

Na obszarze zlewni występują ogólnie niekorzystne warunki do infiltracji wód opadowych w podłoże z powodu płytkiego zalegania wód gruntowych, zwłaszcza w części zachodniej. Wody opadowe opuszczają obszar poprzez spływ powierzchniowy i podpowierzchniowy w kierunku południowym i południowo-zachodnim oraz infiltrację w podłoże i wykorzystują istniejące rowy melioracyjne. Kluczowe znaczenie w tym zakresie odgrywa rów „G-1”^{*} wraz z mniejszymi dopływami przy ulicy Skotnica (rów przebiega przez obszary „Tonie-Zachód”, „Tonie-Wschód”, „Tonie-Jurajska”), rów w rejonie ulicy Gaik (w obszarach „Tonie-Zachód” i „Tonie –Północ”) oraz rów w obszarze „Tonie-Północ”.

^{*} wg koncepcji odwodnienia miasta Krakowa [38] za przyjętą w 2000 roku uchwałą Zarządu Miasta Krakowa Nr 562/2000 z dnia 29 maja 2000 r. w sprawie wprowadzenia procedury postępowania w sprawach dotyczących utrzymania i rozwoju systemu odwodnienia terenów miasta. Rów G1 wskazany został, jako **rów strategiczny**, któremu należy zapewnić odpowiednią ochronę, aby mógł spełniać swoją funkcję.

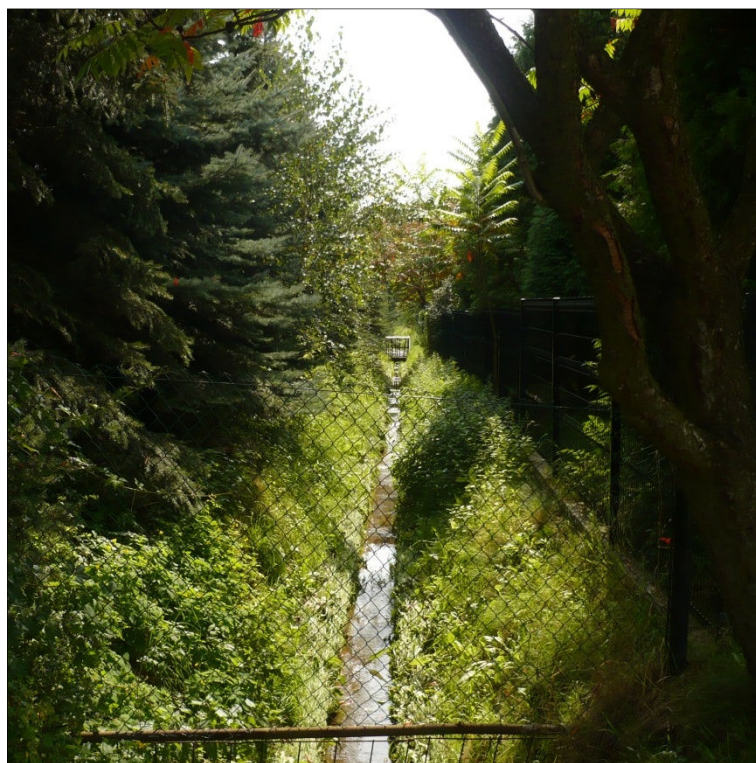
Wszystkie odprowadzalniki wód uchodzą do potoku Sudół [12]. Rów G1 określony, jako strategiczny prawie na całej długości przebiegu ma charakter rowu otwartego wyjątek stanowią odcinki: w ciągu ul. Zefirowej oraz w rejonie przecięcia z ul.Łokietka, w których rów stanowi element sieci kanalizacji deszczowej o przebiegu podziemnym (KD600, KD800).



Ryc. 4. Lokalizacja rowów strategicznych (czerwone linie) w rejonie obszaru opracowania – wg Koncepcji odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa [38].



a.



b.

Fot. 1. Widok rowu strategicznego G1 przy ul. Jurajskiej (a.) oraz w rejonie przecięcia z ul. Maciejkową (b.).

Ciek naturalny

Potok Sudół jest prawobrzeżnym dopływem Prądnika. Długość ciek równa jest 8,84 km (w granicach miasta 6.6 km). Źródło potoku znajduje się na terenie Modlnicy na wysokości ok. 290 m n.p.m.

Ciek przepływając przez podmokłe łąki na południe od ulicy Gaik przybiera na wydajności, ponieważ jest tu odbiornikiem wód z systemu rowów melioracyjnych odprowadzających wody burzowe z obszarów zabudowy mieszkaniowej i z gruntów rolnych (łąk) pokrytych siecią sączków drenarskich. Podmokłe łąki położone na zachód od osi potoku i na zachód od ulicy Chabrowej i Skotnica są zdrenowane, przez co poziom wód gruntowych jest tam stale obniżany. Łąki Tonie, stanowiące największy zwarty teren łąkowy w Krakowie [39] zagrożone są przesuszeniem, co jest niekorzystne dla występujących tu cennych zbiorowisk roślinnych. Sieć drenarską posiadają również łąki w rejonie ulicy Jurajskiej, Na Zielonki, Gryczanej. Część systemu drenarskiego w rejonie ulicy Zefirowej, Azaliowej i Maciejkowej mogła ulec zniszczeniu, w związku z powstaniem nowej zabudowy jednorodzinnej.

Poniżej obszaru opracowania w okolicy ul. Opolskiej potok Sudół został spiętrzony, dzięki czemu mogą bytować w nim ryby. Dalej Sudół płynie równolegle do ul. Opolskiej, a ujście do Prądnika (Białuchy) znajduje za Dworkiem Białoprądnickim. Podczas dłuższych okresów bezdeszczowych potok wysycha na długości ostatniego kilometra.

Stany wody potoków w zlewni Prądnika (Białuchy) ogólnie wykazują wyrównanie, czego wyrazem jest wartość współczynnika nieregularności w poszczególnych miesiącach. Często jednakowy stan wody notowany jest w ciągu kilkudziesięciu dni. Przyczyną stabilizacji reżimów stanów wody jest duża retencyjność gruntowa zlewni. Wezbrania roztopowe charakteryzują się podniesieniem stanów wody z dnia na dzień – zazwyczaj od razu następuje kulminacja, a w ciągu 3-4 dni trwa opadanie do stanu poprzedniego. W miesiącach letnich wezbrania burzowe (nawalne) trwają 1 do 2 dni, natomiast opady rozlewne powodują szybkie podniesienie się stanów wody i kilkunastodniowe, nierównomierne opadanie. Cieki charakteryzują się reżimem gruntowo-deszczowo-śnieżnym. Maksymalne stany wody występują najczęściej w marcu i lipcu, a minimalne w grudniu i styczniu. Średni roczny przepływ Prądnika (Białuchy) rejestrowany na pobliskim wodowskazie Kraków-Olsza wynosi 1,35 m³/s.

W okresach posuchy odpływ w większości rowów melioracyjnych ustaje. Jednak po nawalnych opadach przepływy w korycie Sudołu i dopływających rowach mogą być znaczne.

Na obszarze opracowania nie występują naturalne zbiorniki wodne i stawy.

Wartości przyrodniczo-krajobrazowe Sudołu - odcinki wymagające szczególnej ochrony ekosystemu wodnego Krakowa [38].

Sudół od Modlnicy na odcinku od granicy z gm. Zielonki do przecięcia z ul. Łokietka (wzdłuż granic obszaru „Tonie – Północ”), to jeden z najbardziej malowniczych odcinków rzek w Krakowie. W głębokiej wąskiej dolinie płynie nieuregulowana rzeka w otoczeniu starodrzewia łęgowego, z dominacją olszy czarnej. Cenny jest też odcinek od ul. Łokietka do ul. Gaik (w obszarze „Tonie –Północ”) oraz meandrujący niewielki odcinek na południe od ul. Gaik biegnący równolegle do przechodzącego przez całe łąki Tonie zmeliorowanego odcinka Sudołu. Na odcinku tym następuje stopniowe odradzanie się zbiorowisk łągowych, w czym pomagają występujące tu bobry.

Dopływy Sudółu na łąkach Tonie mają charakter rowów. Cenny jest odcinek z dobrze ukształtowaną roślinnością wysoką na północ od ul. Gaik, będący siedliskiem bobrów [38].



Fot. 2. Potok Sudół w rejonie skrzyżowania z ul. Łokietka (obszar „Tonie Północ”).

2.2.4. Gleby

Wg opracowania „Charakterystyka pokrywy glebowej na obszarze miasta Krakowa” [40] w analizowanym terenie występują następujące **jednostki glebowe** (rys. 4):

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

Urbanoziemny 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 urbanoziemny związane są z terenami zabudowy jednorodzinnej i stanowią mniejszościowy udział w powierzchni opracowania. Niemniej jednak powierzchnia tych gleb stale powiększa się – związane jest to z rozwojem nowej zabudowy i tendencją do nadsypywania gruzem i innymi materiałami rozległych powierzchni działek. Zjawisko to wynika m.in. z ekspansji zabudowy na tereny nie sprzyjające budownictwu – o dużym nachyleniu (stoki w północnej części opracowania) i o wysokim poziomie wód podziemnych / zagrożone podtopieniami (południowa część obszaru na zachód od ul. Łokietka).

Gleby ogrodowe (Hortisols) cechują się głębokim poziomem akumulacyjnym i wzbogaceniem w materię organiczną, wynikającym z wieloletniego stosowania zabiegów agrotechnicznych w tym nawożenia. W obrębie obszaru opracowania ewentualne występowanie tych gleb może wiązać się z obecnością ogrodów przydomowych, nie dotyczy to jednak terenów wspomnianych wyżej nasypów.

– **gleby brunatne właściwe i wylugowane (Eutric Cambisols)**

Gleby brunatne charakteryzują się występowaniem dobrze rozwiniętego poziomu przemian wietrzeniowych barwy brunatnej (*cambic*), w którym produkty wietrzenia tworzą otoczki na mineralnych (zazwyczaj kwarcowych) ziarnach. Gleby brunatne właściwe i wylugowane występują najczęściej na pokrywach lessowych. Występują na całym obszarze opracowania (za wyjątkiem północnej części obszaru „Tonie – Zachód” stanowiąc tło dla płątów urbanoziemów i gleb brunatnych deluwialnych.

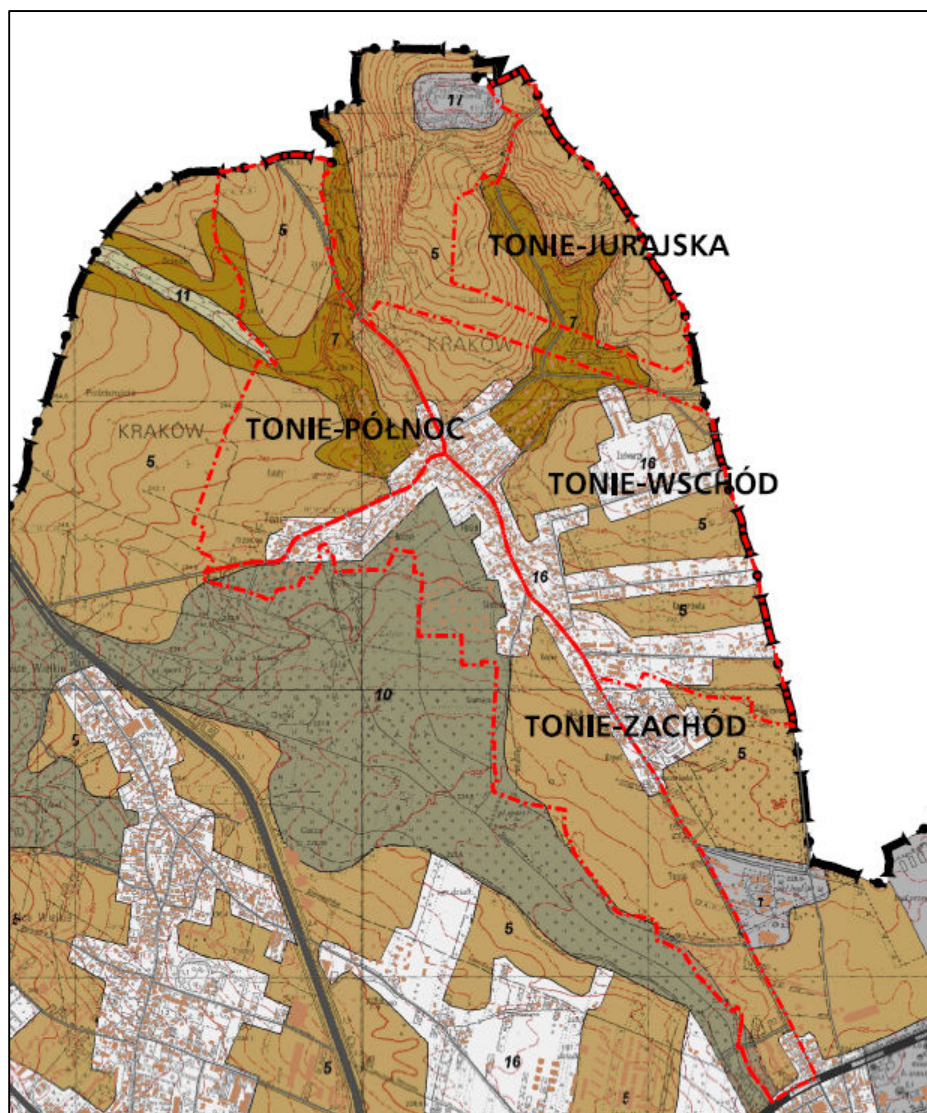
– **gleby brunatne deluwialne (Fluvic Cambisols)**

Występują lokalnie w terenach narażonych na procesy erozyjne – najczęściej u podnóży stoków lub w dnach suchych dolinek. Posiadają one pogłębiony poziom próchniczny. Utwory te są dość powszechne w obszarach lessowych oraz w innych urzeźbionych terenach. W obszarze opracowania występują w północnej części opracowania w nieckach denudacyjnych – na obszarach „Tonie – Jurajska” i „Tonie – Północ”.

– **czarne ziemie (Mollic Gleysols)**

Czarne ziemie charakteryzują się miększym poziomem próchnicznym (*mollic*), w profilu glebowym występują poziomy glejowe (plamiste przebarwienia sino rdzawe), świadczące o niedawnej podmokłości tych terenów. Czarne ziemie, jako mineralne utwory pobagienne, występują w miejscach, gdzie w ramach odwodnień obniżono poziom wód gruntowych. Uziarnienie tych gleb jest najczęściej piaszczysto-gliniaste lub gliniaste, a odczyn w całym profilu jest słabo kwaśny lub obojętny (pH 5,5-7,5). Podobne gleby tworzą się na współcześnie osuszanych obszarach. Proces ten stanowi konsekwencję rozwoju miasta w ramach pozyskiwania terenów pod zabudowę. W obszarze opracowania występują one w północnej części obszaru Tonie – Zachód (w widłach ul. Gaik i Łokietka, aż po ul. Skotnica) i stanowią wschodnie obrzeża rozległego kompleksu tych gleb związanego z doliną Sudołu.

Zaznacza się, że Mapa Gleb Miasta Krakowa [40] została opracowana w skali 1:20 000 i ma charakter przeglądowy. Ogranicza to możliwość zastosowania tego materiału kartograficznego do szczegółowego przedstawienia rozmieszczenia przestrzennego gleb.



Ryc. 5. Gleby dominujące na obszarze opracowania [40].

Objaśnienia: 5 – gleby brunatne właściwe i wylugowane (Eutric Cambisols), 7 – gleby brunatne deluwialne (Fluvis Cambisols), 10 – czarne ziemie (Mollic Gleysols), 16 – tereny zabudowane oraz gleby urbanoziemne i gleby ogrodowe (Urbisols, Hortisols), 17 – gleby zmienione przez przemysł (Technosols)

W obszarze opracowania dominują użytki gruntowe R – grunty orne, które stanowią zwarte kompleksy, w szczególności w północnej i w południowo zachodniej części opracowania. W części środkowej obszaru opracowania (w rejonie ul. Gaik, przy ul. Łokietka, w obszarze „Tonie – Wschód”) występują liczne skupiska zabudowy jednorodzinnej (grunty zabudowane i zurbanizowane – tereny mieszkaniowe). Ponadto znaczący udział w obszarze opracowania mają również łąki, których największe areale znajdują się w północnej części obszaru „Tonie – Zachód”.

Wg klasyfikacji bonitacyjnej grunty rolne obszaru opracowania w większości zaliczone zostały do klasy RII – gleby orne bardzo dobre i RIIIa – gleby orne dobre. Kompleksy tych gleb obejmują północną i wschodnią część obszaru opracowania („Tonie – Północ”, „Tonie – Jurajska”, „Tonie – Wschód”). W obszarze „Tonie – Zachód” dominują gleby niższych klas: RIIIb – gleby orne średnio dobre, RIVa – gleby orne średniej jakości

lepsze i RIVb – gleby orne średniej jakości gorsze. Wzdłuż ul. Łokietka od zachodniej strony, na północ od ul. Gaik, ciągnie się pas gleb klasy RI – gleby orne najlepsze. W całym obszarze opracowania występują, przeważnie niewielkie, płyty łąk trwałych i pastwisk trwałych różnych klas.

Kompleksy przydatności rolniczej gleb (wg Ekofizjografii do planu miejscowego obszaru „Osiedle Łokietka” [12]:

Gleby brunatne wyługowane lessów właściwych i lessów ilastych występują w północnej części, a w południowej – piasków gliniastych mocnych, lekkich i piasków słabo gliniastych. Gleby brunatne wyługowane wytworzone na lessach należą do kompleksu pszennego bardzo dobrego, dobrego i wadliwego oraz kompleksu zbożowo-pastewnego mocnego. Występują też gleby brunatne właściwe należące do kompleksu zbożowo-pastewnego mocnego wytworzone na glinach ciężkich. Gleby brunatne wyługowane w południowej części należą do kompleksu żytniego bardzo dobrego i dobrego. Środkowozachodnią część zajmują trwale użytki zielone bardzo dobre i dobre oraz średnie na czarnych ziemiach zdegradowanych pyłów zwykłych, pyłów ilastych i glin ciężkich oraz fragmentarycznie występują trwale użytki zielone średnie na glebach pseudobielicowych pyłów zwykłych, a także gleby pseudobielicowe należące do kompleksu pszennego dobrego. Fragment obszaru zajmują gleby glejowe pod trwałymi użytkami zielonymi średnimi pyłów zwykłych.

Podsumowując, gleby obszaru opracowania charakteryzują się dużą przydatnością dla rolnictwa. Pomimo to z przyczyn społeczno-ekonomicznych na wielu polach zaprzestano w ostatnich latach uprawy i znajdują się one w różnych stadiach sukcesji roślinnej. Tereny niezabudowane obszaru opracowania cechują się więc mozaiką pól uprawnych, łąk, zarośli i zadrzewień.

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 [37], [41].

Wartości wybranych elementów meteorologicznych

Wykorzystane dane pochodzą ze stacji meteorologicznej Kraków – Balice ($\varphi=50^{\circ}05'$, $\lambda= 19^{\circ}48'$; 237 m n.p.m.) położonej około 8 km na południowy zachód od terenu opracowania. Relatywnie nieduża odległość oraz zbliżona wysokość n.p.m. uzasadniają możliwość przytoczenia wartości zawartych w tabelach 3 i 4. Dane ze stacji w Balicach wydają się bardziej reprezentatywne dla obszaru opracowania niż dane z Obserwatorium UJ, położonego znacznie niżej (205,7 m n.p.m.) w otoczeniu śródmiejskiej zabudowy.

Tab. 1. Średnie roczne wartości wybranych elementów meteorologicznych (posterunek Kraków – Balice) [37], [41].

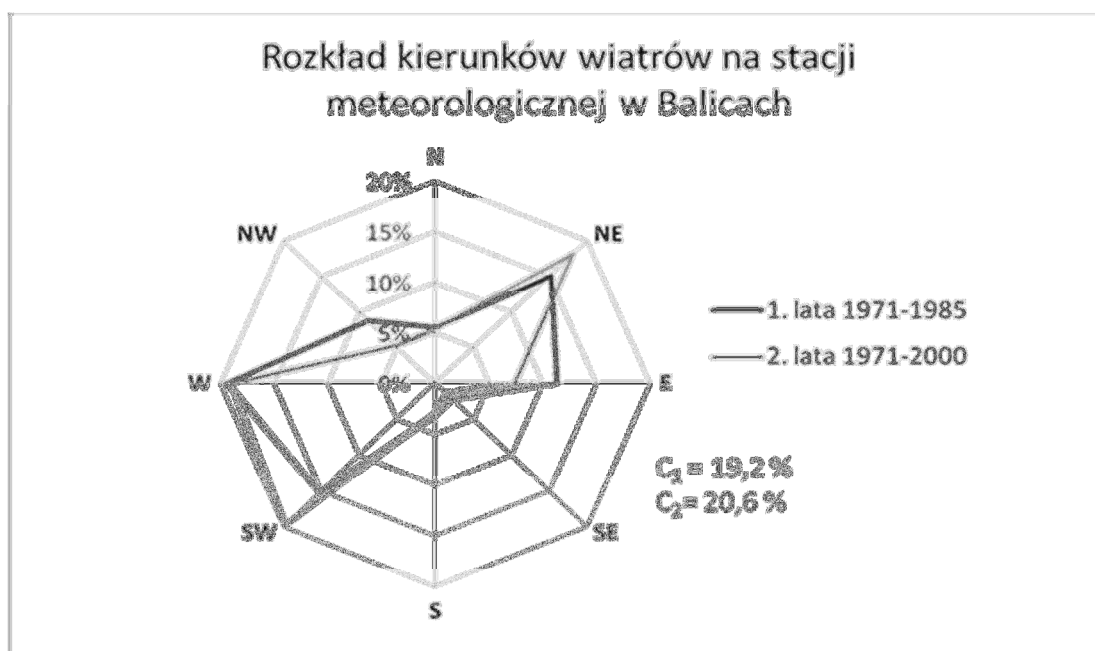
Element meteorologiczny	Wartość	Okres
Usłonecznienie	1703 h	1981-1990
Opad atmosferyczny	667 mm	1966-1995
Temperatura powietrza	7,8°C	1961-1995
	8,3-8,4°C*	1971-2000
Prędkość wiatru	2,8 m/s	1971-1985
	2,9 m/s	1981-1990

* wg mapy „Średnia roczna temperatura powietrza [°C] na obszarze Krakowa (1971-2000)” [37].

Tab. 2. Udział procentowy i średnia prędkość wiatrów z różnych kierunków (posterunek Kraków – Balice) [37], [41].

Kierunek wiatru	Okres	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Cisze	Suma
Udział [%]	1971-2000	5,4	18,1	7,4	1,5	3,0	19,7	19,0	5,3	20,6	100 %
Udział [%]	1971-1985	5,6	15,1	11,3	2,2	3,2	15,2	19,4	8,8	19,2	100 %
Średnia prędkość [m/s]		2,7	2,8	3,0	1,9	1,9	3,2	4,0	3,8	–	–

W rejonie obszaru opracowania dominują kierunki wiatrów: zachodni (19,4%), południowo-zachodni (15,2%) i północno-wschodni (15,1%), duży udział mają cisze (19,2%). Porównywalnie kształtuje się rozkład kierunków wiatrów dłuższym przedziale czasowym (tab.2). Największą średnią prędkością cechują się wiatry wiejące z zachodu – 4,0 m/s i północnego zachodu – 3,8 m/s (Ryc. 6)[37], [41].



Ryc. 6. Rozkład kierunków wiatrów – stacja meteorologiczna Kraków-Balice [37], [41].

Mezoklimat

Na obszarze opracowania występuje zróżnicowana rzeźba terenu. Północna część to stok, który w kierunku południowym przechodzi w równinę terasy akumulacyjnej oraz równinę stożka napływowego. Część obszaru znajduje się w obrębie doliny Sudołu. Według regionalizacji mezoklimatycznej [42] północna część obszaru opracowania („Tonie – Północ”, „Tonie – Jurajska”) znajduje się w granicach Regionu południowego skłonu Wyżyny Małopolskiej. Region ten cechuje się południową ekspozycją, relatywnie dużym nasłonecznieniem i wysokimi temperaturami, mniejszą liczbą dni z mrozem, przymrozkiem i/lub mgłą, a także niższą liczbą dni z pokrywą śnieżną niż tereny o ekspozycji północnej lub niżej położone. Pozostała część obszaru opracowania znajduje się w Regionie dna doliny Wisły – subregionie teras wyższych [42], charakteryzującym się gorszymi warunkami klimatu lokalnego – większą liczbą dni z mgłą, gorszym przewietrzaniem, krótszym okresem bezprzymrozkowym [42], [37].

Położenie obszaru opracowania w zasięgu oddziaływania miejskiej wyspy ciepła warunkuje m.in. występowanie wyższych temperatur powietrza niż w terenach pozamiejskich oraz lokalną cyrkulację powietrza – bryzę miejską, przejawiającą się napływem mas powietrza w kierunku centrum miasta [43].

Ze względu na wyniesienie tego obszaru i obniżanie się terenu w kierunku południowym – tj. w stronę centralnych części Krakowa, występują sploty chłodnego powietrza w stronę Doliny Wisły. Wg opracowania przygotowanego na potrzeby Zmiany Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Krakowa dolina Sudołu jest korytarzem napływu powietrza będącym jednocześnie rynną splotu powietrza [3]. Nie zaleca się zatem budowy na tym obszarze obiektów mogących emitować substancje zanieczyszczające do powietrza (obiekty przemysłowe, uciążliwe rzemiosło itp.). Spowodowałoby to kumulowanie się zanieczyszczeń w przyziemnej, słabo „przewietrzanej” warstwie powietrza nad miastem w obrębie Doliny Wisły [42], [12], [3].

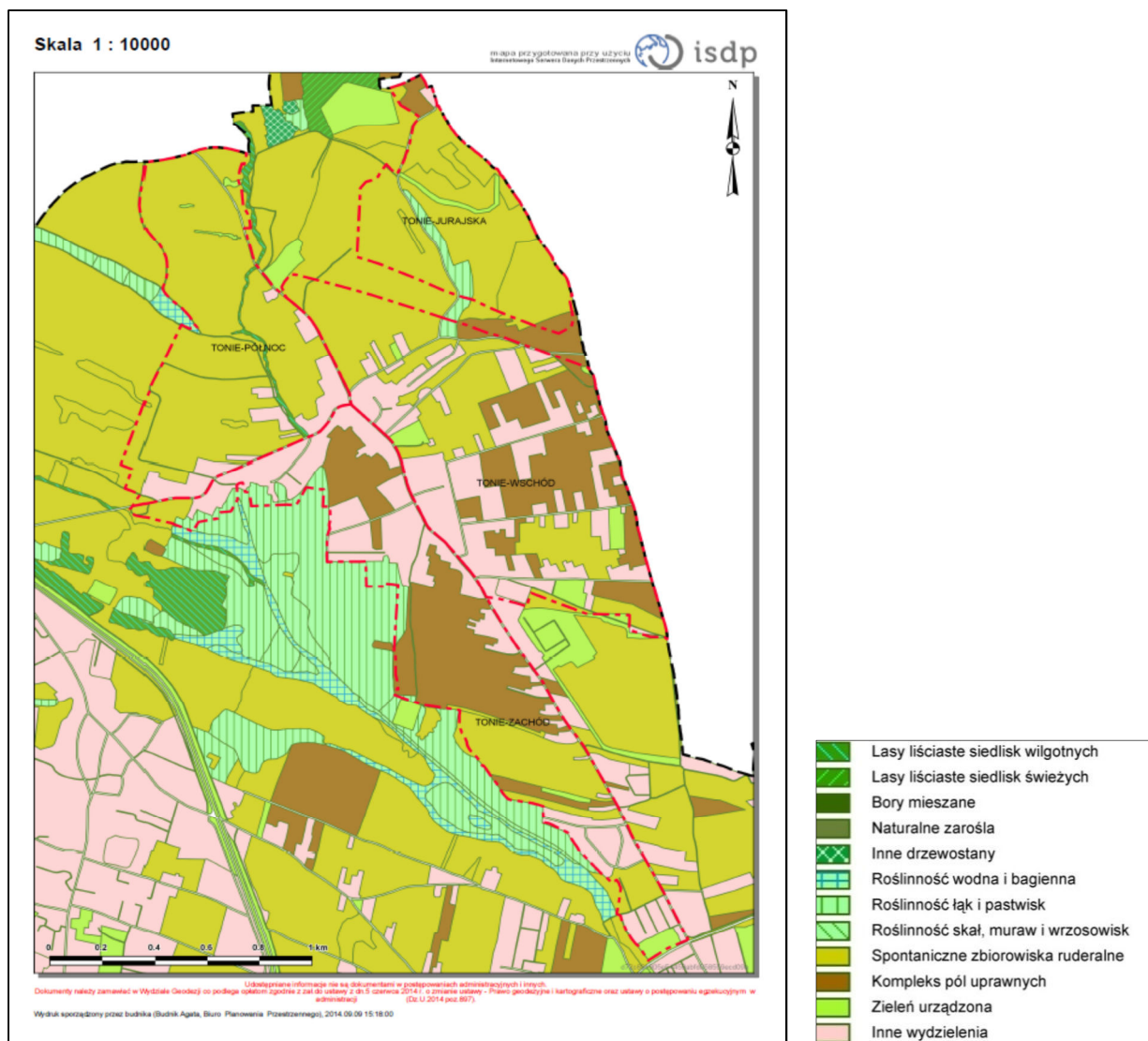
Ogólnie położenie większości obszaru opracowania znacznie powyżej dna doliny Wisły determinuje stosunkowo korzystne warunki klimatu lokalnego. Obszar ten jest lepiej przewietrzany niż centrum miasta o czym świadczy m.in. mniejszy udział ciszy w tym rejonie (stacja Balice – 20,6%, stacja Obserwatorium UJ Ogród Botaniczny – 24,2% ciszy). Dobra wentylacja warunkuje lepszy stan aerosanitarny powietrza niż w niżej usytuowanych częściach miasta.

Wg waloryzacji warunków klimatycznych północno-wschodnia część terenu znajduje się w rejonie klimatycznej klasy bonitacyjnej „tereny bardzo korzystne”, które cechują się najczęściej m.in.: położeniem poza zasięgiem mgieł radiacyjnych, łagodnymi dobowymi wahaniami temperatury, bardzo dobrą wentylacją, dłuższym okresem bezprzymrozkowym i wyższą średnią temperaturą minimalną w stosunku do den dolin, a także najmniejszą liczbą dni z mgłą (poniżej 60). Niewielkie fragmenty obszaru opracowania znajdują się w „terenach niekorzystnych” – są to obszary położone najbliżej osi doliny Sudołu (rejon ul. Gaik, tereny w południowej części obszary „Tonie – Zachód”). Tereny te narażone są na większą ilość dni z mgłą (powyżej 80), występowanie inwersji temperatury i zastoisk zimnego powietrza, a tym samym cechują się niekorzystnymi warunkami aerosanitarnymi. Pozostała, dominująca część obszaru opracowania należy do „terenów korzystnych” pod względem lokalnych warunków klimatycznych. Tereny te cechują się pośrednimi warunkami m.in. liczba dni z mgłą w przedziale 60 – 80, umiarkowana wentylacja naturalna i dobre warunki aerosanitarnie [42], [37].

2.2.6. Szata roślinna

Analizowany obszar położony jest w rejonie, który ze względu na sprzyjające warunki środowiska w przeszłości wykorzystywany był intensywnie pod różnorodne uprawy. Obecnie część pól jest nadal uprawiana, są to jednak najczęściej wąskie pasy, tworzące mozaikę z fragmentami łąk oraz polami odłogowanymi w różnych stadiach sukcesji roślinnej. Związana z przeszłym użytkowaniem terenu jest również ilość i rozmieszczenie starszych zadrzewień. Występują one w tym obszarze nielicznie, są to głównie pozostałości nasadzeń przy drogach rokadowych, zadrzewienia łąkowe wzdłuż cieków i rowów oraz drzewa sadzone w obrębie starszej zabudowy skupionej wzdłuż ulic Łokietka, Gaik, Na Zielonki.

Wg mapy roślinności rzeczywistej wykonanej w 2006 [44] (Ryc. 7.) poza terenami zainwestowanymi wraz z ogrodami przydomowymi (wydzielenia inne) w analizowanym obszarze spontaniczne zbiorowiska ruderalne stanowiły część dominującą, drugim pod względem wielkości wydzieleniem były kompleksy pól uprawnych. Od czasu sporządzenia mapy (2006) nastąpiło szereg zmian w zagospodarowaniu terenu spowodowanych rozwojem zabudowy oraz zmianami w użytkowaniu poszczególnych działek, nie mniej jednak, struktura roślinności przedstawiona na mapie zasadniczo nie uległa większym zmianom (Ryc. 7). Analiza ortofotomapy z 2013 roku wraz z wizją terenową przeprowadzoną we wrześniu 2014 pozwoliła na zaktualizowanie dostępnych informacji z zakresu występującego pokrycia terenu oraz zmian w szacie roślinnej. Wyniki analizy przedstawione zostały poniżej oraz na mapach do opracowania ekofizjograficznego w skali 1:2000.



Ryc. 7. Roślinność rzeczywista – wydzielenia (oprac. na podst. Mapy roślinności rzeczywistej [44])

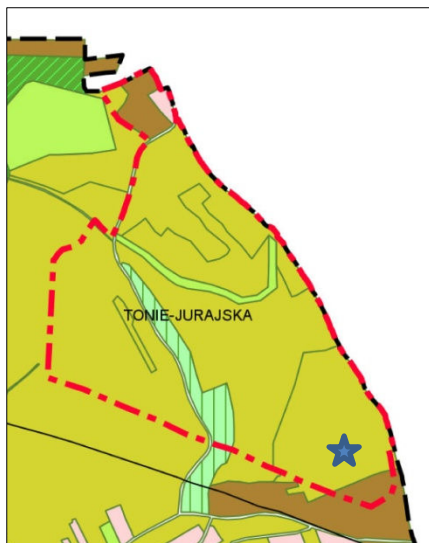
Charakterystyka szaty roślinnej w obrębie granic obszarów projektów planów:

Obszar „Tonie – Jurajska”

Zabudowa wraz z terenem zieleni urządzonej ogrodów przydomowych występuje jedynie na kilku działkach w północnej części obszaru. W całym obszarze dominują zbiorowiska ugorów i odłogów (zdjęcie fitosocjologiczne – Tab. 3.) oraz zarośla. Uprawy polowe kontynuowane są na kilku fragmentach - pasach wąskich pól oddzielonych od siebie zakrzewionymi miedzami (głogi, tarnina, róże) w zachodniej części obszaru. Przy ul. Jurajskiej zaznaczają się dwa większe płaty zbiorowisk łąkowych, fragmenty niżej położone wykazują cechy łąki wilgotnej.

Tab. 3. Zdjęcie fitosocjologiczne wykonane w obrębie zbiorowiska ugorów i odłogów w obszarze „Tonie –Jurajska”¹

TABELA ZDJĘCIA FITOSOCJOLOGICZNEGO	
Identyfikator:	43_0295_a
Szerokość geograficzna (N):	50°07'03.05"
Długość geograficzna (E):	19°54'26.18"
Data:	27.VIII.2006
Zbiorowiska ugorów i odłogów	
Pokrycie całkowite (%)	100
Pokrycie ogólne w warstwie A (%)	0
Pokrycie ogólne w warstwie B (%)	0
Pokrycie ogólne w warstwie C (%)	100
Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie A	-
Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie B	-
Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie C	
<i>Solidago canadensis</i>	5
<i>Tanacetum vulgare</i>	2
<i>Cirsium arvense</i>	1
<i>Armoracia lapatifolia</i>	r
<i>Rubus caesius</i>	2
<i>Crataegus monogyna</i>	r
<i>Artemisia vulgaris</i>	r
<i>Rosa canina</i>	r
<i>Achillea millefolium</i>	+
<i>Stenactis annua</i>	+
<i>Calamagrostis epigejos</i>	r
<i>Hypericum perforatum</i>	r
<i>Juglans regia</i>	r
<i>Bromus secalinus</i>	r



W części środkowej na wschód od ulicy Jurajskiej można zaobserwować daleko zaawansowany proces sukcesji leśnej. Zarośla tworzą gęste formacje złożone z krzewów: leszczyny, wierzby *Salix* sp., głogów *Crataegus* sp., tarniny, czarnego bzu *Sambucus nigra*,

¹ Przytaczane w opracowaniu ekofizjograficznym zdjęcia fitosocjologiczne wykonane zostały w ramach opracowania Mapa roślinności rzeczywistej Miasta Krakowa.

derenia białego *Cornus nigra*, oraz podrostów drzew (czeremcha amerykańska *Padus serotina*, robinia akacjowa, jesion) Wśród występujących gatunków wyróżniają się krzewy kaliny pospolitej (*Viburnum opulus* – gatunku częściowo chronionego). Ze względu na obecność w podszyciu jeżyn i pokrzyw a także gęstość zarośli są one bardzo trudno dostępne. W obrębie występujących zarośli wzdłuż śladu drogi rokadowej zaznaczają się pozostałości nasadzeń towarzyszących szlakom Twierdzy Kraków (jesiony oraz robinie akacjowe). W chwili obecnej ten element krajobrazu jest słabo widoczny, droga która od wjazdu z ul. Jurajskiej jest dostępna, po kilkudziesięciu metrach ginie w gęstych zaroślach. Obsadzony drzewami jar, w którym przebiegała droga widać wyraźnie na ortofotomapie z 1970 roku (Ryc. 8).



Ryc. 8. Fragment obszaru „Tonie – Jurajska” z wyraźnym śladem drogi rokadowej na tle ortofotomapy z 1970 roku.



Ryc. 9. Fragment obszaru „Tonie – Jurajska” na tle ortofotomapy z 2013 roku.

Obszar „Tonie – Wschód”

Obszar jest stosunkowo najbardziej zainwestowany, szczególnie na południe od ul. Na Zielonki. Występuję tu mozaika pól-działek: upraw polowych (głównie warzyw), sadów, ogrodów przydomowych w otoczeniu starej i nowej zabudowy oraz nieużytkowanych działek porośniętych spontanicznymi zaroślami wysokich bylin i krzewów (zdjęcie fitosocjologiczne – Tab. 4). Większa powierzchnia zadrzewiona występuje w rejonie ul. Jęczmiennej – pozostałość dawnego zagospodarowania wzdłuż rowu melioracyjnego.

W obszarze Tonie - Wschód na wyróżnienie zasługują pojedyncze drzewa – lipy rosnące wzdłuż drogi rokadowej oraz jesiony, kasztanowce oraz robinie w pobliżu starszej zabudowy. Jesiony rosnące na działce przy ul. Łokietka porośnięte są egzemplarzami kwitnącego bluszczu. Wyróżniające się w krajobrazie drzewa zaznaczone zostały na mapie ekofizjografii.

Tab. 4. Zdjęcie fitosocjologiczne wykonane w obrębie zbiorowiska ugorów i odłogów w obszarze Tonie –Wschód.

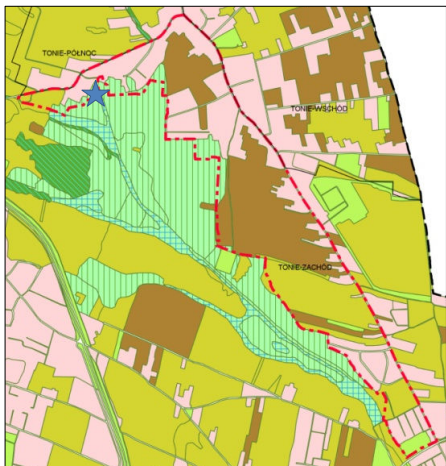
TABELA ZDJĘCIA FITOSOCJOLOGICZNEGO	
Identyfikator:	43_0303_a
Szerokość geograficzna (N):	50°06'32.19"
Długość geograficzna (E):	19°54'34.40"
Data:	27.VIII.2006
Zbiorowiska ugorów i odłogów	
Pokrycie całkowite (%)	100
Pokrycie ogólne w warstwie A (%)	0
Pokrycie ogólne w warstwie B (%)	0
Pokrycie ogólne w warstwie C (%)	100
Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie A	-
Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie B	-
Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie C	
<i>Cirsium arvense</i>	4
<i>Stellaria media</i>	3
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	3
<i>Polygonum persicaria</i>	2
<i>Convolvulus arvensis</i>	2
<i>Matricaria inodora</i>	1
<i>Galinsoga parviflora</i>	1
<i>Epilobium sp.</i>	+
<i>Urtica dioica</i>	+

	<i>Echinochloa crus-galli</i>	+
	<i>Papaver rheas</i>	+
	<i>Triticum sp.</i>	r
	<i>Equisetum arvense</i>	+
	<i>Setaria viridis</i>	+
	<i>Hordeum sp.</i>	+
	<i>Apera spica venti</i>	+
	<i>Lactuca serriola</i>	+
	<i>Bromus secalinus</i>	+

Obszar „Tonie – Zachód”

Podobnie jak w obszarze „Tonie – Wschód” pozostałości upraw i łąk przeplatają się z fragmentami nieużytkowanymi zdominowanymi zbiorowiskami spontanicznych zarośli w różnych stadiach sukcesji. Na wyróżnienie zasługują zbiorowiska łąk świeżych (*Arrhenatheretum elatioris*) (zdjęcie fitosocjologiczne - Tab. 5) powstałych z osuszania łąk wilgotnych, o czym świadczy obecność w runi krwiściągu lekarskiego oraz rdestu węzownika. Są to łąki koszone, a więc dobrze wykształcone fizjonomicznie. Obszar ten od zachodniej pozostaje w bezpośredniej łączności z terenami cennych siedlisk występujących w dolinie potoku Sudół, które wskazywane są do zachowania i ochrony w opracowaniach przyrodniczych dotyczących miasta Krakowa („Łąki w Toniach”). W obszarze wyróżnić można nieliczne skupiska drzew, występują głównie w niewielkich grupach w otoczeniu zabudowy w ramach zieleni urządzonej lub jako zadrzewienia wzdłuż wód płynących i rowów (olchy, wierzby).

Tab. 5. Zdjęcie fitosocjologiczne wykonane w obrębie zbiorowiska łąki świeżej w obszarze „Tonie Zachód”

	TABELA ZDJĘCIA FITOSOCJOLOGICZNEGO	
	Identyfikator:	33_0071_a
	Szerokość geograficzna (N):	50°06'35.20"
	Długość geograficzna (E):	19°53'26.65"
	Data:	VII.2006
	Łąki świeże wilgotne <i>Arrhenatheretum elatioris alopecuretosum pratensis</i>	
	Pokrycie całkowite (%)	100
	Pokrycie ogólne w warstwie A (%)	0
	Pokrycie ogólne w warstwie B (%)	0
	Pokrycie ogólne w warstwie C (%)	100
	Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie A	-
	Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie B	-

Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie C	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	3
<i>Centaurea jacea</i>	1
<i>Cirsium canum</i>	+
<i>Dactylis glomerata</i>	1
<i>Daucus carota</i>	1
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+
<i>Festuca pratensis</i>	1
<i>Galium mollugo</i>	1
<i>Galium verum</i>	+
<i>Geranium pratense</i>	2
<i>Heracleum sphondylium</i>	+
<i>Knautia arvensis</i>	+
<i>Lolium perenne</i>	+
<i>Lotus corniculatus</i>	+
<i>Phleum pratense</i>	+
<i>Plantago lanceolata</i>	2
<i>Plantago major</i>	+
<i>Plantago media</i>	+
<i>Polygonum amphibium</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	1
<i>Ranunculus acris</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	+
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+
<i>Taraxacum officinale</i>	1
<i>Trifolium pratense</i>	1
<i>Trifolium repens</i>	+
<i>Trisetum flavescens</i>	1

Obszar „Tonie – Północ

W terenach na północ od ul. Gaik w odniesieniu do pozostałych obszarów analizowanych w niniejszym opracowaniu ekofizjograficznym występuje najwięcej upraw polowych. Głównie uprawiane są tu różnego rodzaju warzywa (por, sałata, koperek, szczypiorek) oraz zboża. Na występujących pomiędzy uprawami odłogach dominują wysokie byliny: ekspansywna nawłóć, wrotycz oraz trzcinnik piaskowy a miejscach bardziej wilgotnych trzcina (Tab. 6). W miejscach dłużej nieużytkowanych rozwijają się spontanicznie zarośla wierzb, głogów, bzu czarnego. Największe płaty zarośli i zbiorowisk ruderalnych występują w północnej części obszaru.

Starsze zadrzewienia występują w zbiorowiskach o bardziej naturalnym charakterze wzdłuż potoku Sudół (zbiorowisko łągu jesionowo-olszowego *Fraxino-Alnetum* Tab. 7) .

Gatunki drzew występujące w ich obrębie to przede wszystkim olsza czarna (*Alnus incana* /*glutinosa*) wierzba biała (*Salix alba*), wierzba wiciowa (*Salix viminalis*), a także brzoza brodawkowata, topola i jesion, natomiast wśród krzewów dominuje bez czarny (*Sambucus nigra*) i wierzba iwa (*Salix caprea*).


W rejonie ulicy Potoczek, część towarzyszącej potokowi roślinności w tym drzew na przestrzeni od 2013 roku została w znacznym stopniu wycięta (Fot. 3).

Tab. 6. Zdjęcie fitosocjologiczne wykonane w obrębie zbiorowisk ugorów i odłogów w obszarze „Tonie-Północ”

TABELA ZDJĘCIA FITOSOCJOLOGICZNEGO		
Identyfikator:		43_0243_a
Szerokość geograficzna (N):		50°06'51.01"
Długość geograficzna (E):		19°53'26.40"
Data:		7.VIII.2006
Zbiorowiska ugorów i odłogów		
Pokrycie całkowite (%)		100
Pokrycie ogólne w warstwie A (%)		0
Pokrycie ogólne w warstwie C (%)		100
Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie A		
Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie B		
Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie C		
<i>Artemisia vulgaris</i>		4
<i>Urtica dioica</i>		3
<i>Solidago canadensis</i>		2
<i>Tanacetum vulgare</i>		2
<i>Cirsium arvense</i>		1
<i>Dactylis glomerata</i>		2
<i>Heracleum sphondylium</i>		+
<i>Convolvulus arvensis</i>		+
<i>Achillea millefolium</i>		+
<i>Calamagrostis epigejos</i>		+
<i>Apera spica-venti</i>		+
<i>Armoracia lapatifolia</i>		+
<i>Phleum pratense</i>		+
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>		+

	<i>Galeopsis tetrahit</i>	+
	<i>Chenopodium album</i>	+
	<i>Matricaria inodora</i>	+

Tab. 7. Zdjęcie fitosocjologiczne wykonane w obrębie zbiorowiska łągowego

	TABELA ZDJĘCIA FITOSOCJOLOGICZNEGO	
	Identyfikator:	05_0029_a
	Szerokość geograficzna (N):	50°06'55.83"
	Długość geograficzna (E):	19°53'32.93"
	Data:	VIII.2006
	Łęg jesionowo-olszowy Fraxino-Alnetum	
	Pokrycie całkowite (%)	100
	Pokrycie ogólne w warstwie A (%)	50
	Pokrycie ogólne w warstwie B (%)	70
	Pokrycie ogólne w warstwie C (%)	100
	Nazwa i ilościowo gatunku w warstwie A	
	<i>Alnus glutinosa</i>	3
	<i>Salix alba</i>	+
	Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie B	
	<i>Sambucus nigra</i>	3
	<i>Salix alba</i>	+
	<i>Alnus glutinosa</i>	1
	<i>Prunus padus</i>	+
	Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie C	
	<i>Urtica dioica</i>	5
<i>Impatiens parviflora</i>	2	
<i>Aegopodium podagraria</i>	3	
<i>Epilobium hirsutum</i>	+	
<i>Echinocystis lobata</i>	+	
<i>Calystegia sepium</i>	+	
<i>Geum urbanum</i>	+	
<i>Cirsium oleraceum</i>	+	
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	

	<i>Cucubalus baccifer</i>	+
	<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	1
	<i>Rubus caesius</i>	+
	<i>Glechoma hederacea</i>	+

2.2.7. Świat zwierząt

Duży udział w powierzchni opracowania mają tereny pól uprawnych, ugorów i odłogów, tworzące mozaikę siedlisk. Bytowaniu różnorodnych gatunków zwierząt sprzyjają występujące zarośla, ciek wodny z siecią rowów, bezpośrednia łączność z terenami o wysokiej bioróżnorodności tzw. Łąk w Toniach oraz z terenami leśnymi. Występują tu liczne gatunki ptaków siedlisk polno-łąkowych, jak również ptaki związane z terenami zurbanizowanymi: gawrony, wrony, kawki i in. Podczas wizji terenowej przeprowadzonej we wrześniu 2014 r. zaobserwowano bażanty, sójki, stada gawronów oraz kilka innych gatunków drobnych ptaków, których nie udało się zidentyfikować. Charakter środowiska przyrodniczego obszaru, cechujący się występowaniem otwartych przestrzeni w połączeniu z lasami i strefami ekotonowymi, sprzyja również występowaniu ssaków takich jak sarna, lis, zając, wiewiórka, jeż, mysz polna i inne małe gryzonie. Z śladów dziko żyjących gatunków ssaków podczas wizji terenowej zaobserwowano odciski kopyt saren.

Wg inwentaryzacji płazów z 2009 roku [45], w rejonie ul. Potoczek obserwowano efekty działalności bobrów. W spiętrzeniu bobrowym na potoku Sudół zanotowano wówczas stanowisko płazów (kilkanaście żab trawnych *Rana temporaria* i ropuch szarych *Bufo bufo*, kilka traszek zwyczajnych *Lissotriton vulgaris*). Stanowisko oceniono, jako efemeryczne z prognozą, że ulegnie likwidacji, jeśli bobry przeniosą się w inne miejsce. W ramach rozbudowy ulicy Łokietka w rejonie tym wykonane zostały prace utrzymaniowe na cieku, roślinność towarzysząca potokowi została w znacznym stopniu zredukowana.



Fot. 3. Redukcja roślinności w zbiorowisku łągowym - efekt prac utrzymaniowych prowadzonych na brzegach potoku Sudół w rejonie ul. Potoczek (stan na dzień: 12.09.2014r.).

Zasoby fauny w bezpośrednim sąsiedztwie granic opracowania

Łąki w Toniach

Na terytorium Krakowa stwierdzono występowanie szeregu chronionych gatunków fauny. Pośród nich na szczególną uwagę zasługują gatunki najrzadsze, a szczególnie te, których przetrwanie jest związane z ochroną specyficznych siedlisk. Ochrona tych gatunków przyczynia się do ochrony całych zespołów roślinnych i zwierzęcych. Wg koncepcji bioróżnorodności [39], Łąki w Toniach tworzą największy zwarty teren łąkowy w Krakowie, występujące tu zbiorowiska łąk wilgotnych i zmiennowilgotnych stanowią ostoję fauny w tym wielu szczególnie cennych gatunków. Łąki są siedliskiem zespołu ptaków terenów otwartych. Niestety z powodu przesuszenia siedlisk szereg gatunków (w tym ptaków siewkowych) zatrzymuje się tu jedynie na krótko, w czasie migracji.

W rejonie łąk w Toniach bezpośrednio przyległych do obszaru opracowania od strony zachodniej stwierdzono następujące cenne gatunki [3], [39]:

- Ptaki: słonka *Scolopax*, bekas kszyk *Gallinago gallinago*, gąsiorek *Lanius collurio*,
- Płazy: kumak nizinny *Bombina bombina*, traszka zwyczajna *Lissotriton vulgaris*, rzekotka drzewna *Hyla arborea*, żaba jeziorkowa *Rana lessonae*,
- Motyle: czerwонецzyk nieparek *Lycaena dispar*, czerwонецzyk fioletek *Lycaena helle*, w sumie przeszło 50 gatunków motyli dziennych;

Rejon fortu Tonie

Świat zwierząt występujących na terenie fortu i w jego otoczenia jest bogaty. Występuje tu wiele gatunków ptaków jak i ssaków, m.in. dzięcioły *Dendrocopos* sp., drozdy *Turdus*, grzywacze *Columba palumbus*, zięby *Fringilla coelebs*, sikory *Parus* sp, kosy *Turdus*

merula, można spotkać również wiewiórki *Sciurus vulgaris*, kuny *Martes foina*. Większość tych gatunków jest objęta ochroną prawną [12], jest to również teren występowania gatunków łownych (m.in. sarna *Capreolus capreolus* i dzik *Sus scrofa*).

2.3. Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem

Obszar opracowania położony jest w rejonie miasta, którego intensywność zagospodarowania jest stosunkowo niska. Tereny upraw, łąk oraz różnorodnej zieleni nieurządzonej stanowią części większych kompleksów terenów otwartych.

W obszarze „Tonie–Jurajska” bezpośrednie powiązania przyrodnicze zachodzą z terenami leśnymi oraz zadrzewień w otoczeniu fortu Tonie i Pękowice oraz z terenami otwartymi pól i zieleni poza granicami Krakowa (gmina Zielonki, gmina Wielka Wieś – obszary parku krajobrazowego Dolinki Podkrakowskie, dolina Prądnika, Ojcowski Park Narodowy). Powiązania tego obszaru z cennymi przyrodniczo terenami Łąk w Toniach, są możliwe aczkolwiek, utrudnione wskutek występowania barier w postaci ciągów komunikacyjnych oraz innego zagospodarowania, zachodzą poprzez cieki wodne - lokalnego obniżenia cieku (rowu) dopływu Sudołu oraz poprzez sam Sudoł.

Bez zakłóceń, w swobodnych powiazaniach ekologicznych z cennymi terenami otwartymi Łąk w Toniach zachodzą relacje w obszarach „Tonie –Północ” oraz „Tonie Zachód”. Za pośrednictwem korytarza ekologicznego Sudołu, Prądnika oraz terenów otwartych obszary te skomunikowane przyrodniczo są z terenami Parku Krajobrazowego Dolinki Podkrakowskie oraz Ojcowskiego Parku Narodowego, a w kierunku południowym poprzez istniejącą sieć rzeczną z doliną Wisły. Poprzez obszar „Tonie –Północ” możliwa jest migracja gatunków związanych z siedliskami leśnymi na relacji od lasu na Pasterniku do terenów leśnych występujących w rejonie fortu „Tonie”.

Stosunkowo najbardziej izolowany pozostaje obszar „Tonie –Wschód” w części na południe od ul. Na Zielonki. W chwili obecnej zasilanie przyrodnicze, powiązania tego fragmentu są jeszcze możliwe poprzez tereny łąk i pól sąsiedniej gminy oraz obszaru „Tonie Jurajska” w kierunku północnym. Ze względu na powstającą intensywną zabudowę Zielonek przy granicy z Krakowem powiazania tego obszaru z terenami nadrzeczными Prądnika są utrudnione.

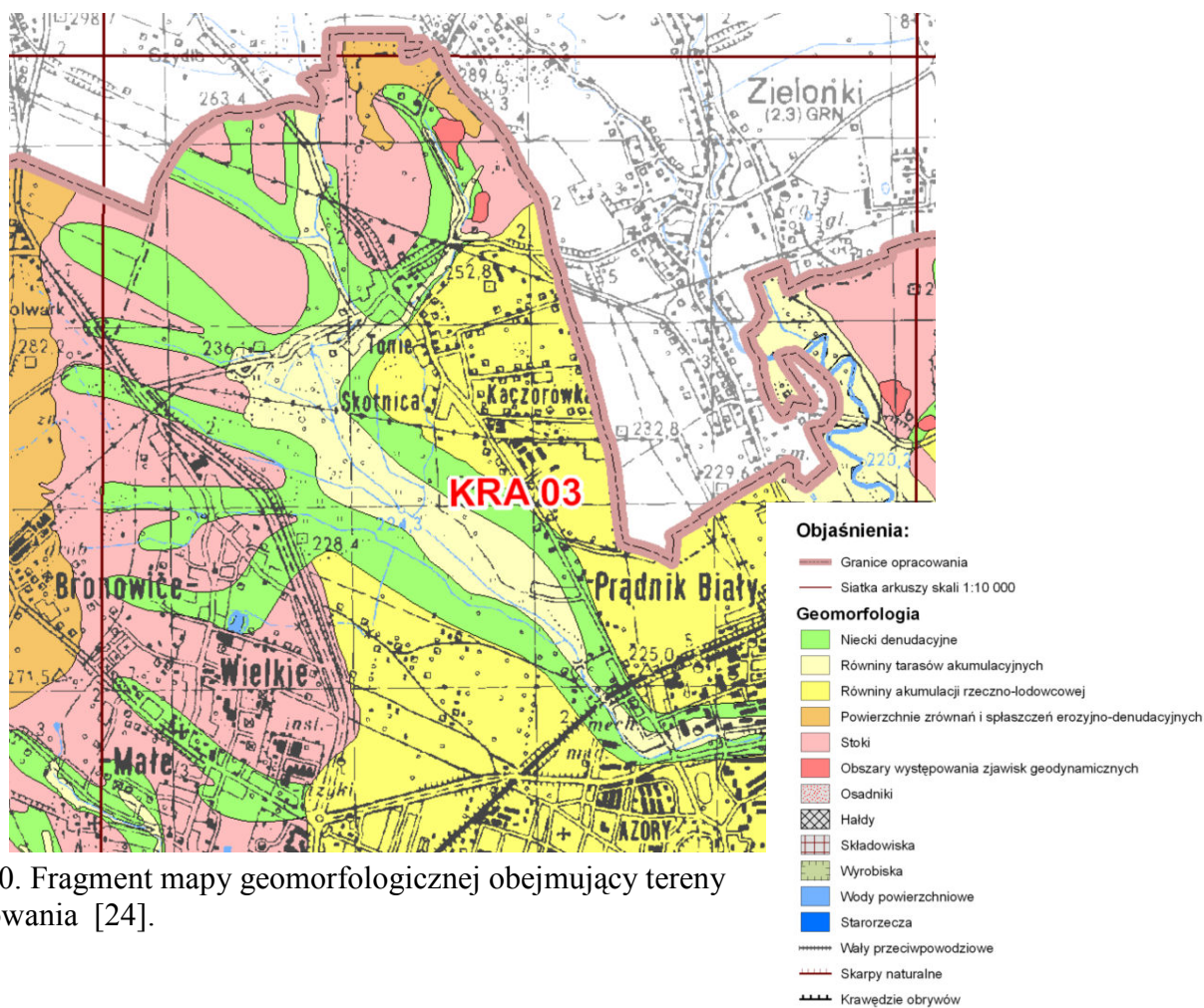
W ujęciu lokalnym w granicach obszaru opracowania istotne znaczenie w funkcjonowaniu przyrodniczym ma zadrzewiona dolina i koryto Sudołu, która stanowi drogę migracji gatunków. Duży udział terenów niezabudowanych w powierzchni obszarów oraz sieć rowów melioracyjnych sprzyja kontaktom pomiędzy poszczególnymi populacjami danego gatunku.

2.4. Główne procesy zachodzące w środowisku oraz naturalne zagrożenia środowiskowe

Historyczny proces rozwoju przestrzennego każdego miasta pozostawia w obrębie terenów miejskich fragmenty mniej intensywnie zurbanizowane lub prawie zupełnie nieużytkowane [46]. W przypadku analizowanego obszaru mamy do czynienia z terenami włączonymi do miasta stosunkowo niedawno, a do tej pory pełniące raczej rolę przedmieść. Dotychczasowy rozwój uwarunkowany był czynnikami fizjograficznymi oraz dostępnością komunikacyjną. Zabudowa rozwijała się w otoczeniu dróg, na terenach o korzystniejszych warunkach. Ze względu na zróżnicowany poziom zainwestowania, sposób użytkowania terenu oraz jego cechy fizjograficzne zróżnicowane jest również natężenie oraz rodzaj

procesów zachodzących, które kształtowały środowisko oraz które w zachodzą w nim obecnie.

W rejonach na północ od ul. Na Zielonki oraz Gaik, dominują formy stokowe, tylko niewielkie fragmenty to spłaszczenie związane z procesami akumulacyjnymi cieków wodnych oraz powierzchnie zrównań i spłaszczeń erozyjno-denudacyjnych w najwyższych położonych terenach. Przy aktualnym stanie zagospodarowania oraz ukształtowaniu powierzchni dominują tu procesy erozyjne i denudacyjne. Na wschód od ul. Jurajskiej nachylenia stoków są większe. Na terenach o znacznych nachyleniach może, w stanie naturalnym lub w wyniku prac ziemnych, dochodzić do uaktywniania się procesów spęływania i sufozji, zwłaszcza w przypadku nasycenia gruntów wodą. Obecność wody obniża parametry geotechniczne, zwiększa ciężar masy gruntowej, mogącej potencjalnie brać udział w procesach stokowych. Przepływ wody w gruntach pylastych powoduje ich rozmywanie, czego konsekwencją jest rozluźnienie wewnątrz podłoża gruntowego, a na powierzchni stoku rozmycia erozyjne, ułatwiające głębłą penetrację wód [12]. Procesy erozyjne również o charakterze gwałtownym nasilają się na stokach pozbawionych roślinności (Fot. 4).



Ryc. 10. Fragment mapy geomorfologicznej obejmujący tereny opracowania [24].



Fot. 4. Erozja gleby na stoku (zbcze na wschód od ul. Jurajskiej).

W terenach gdzie zarzucono gospodarkę rolniczą charakterystyczne jest zjawisko sukcesji ekologicznej. Jest to proces relatywnie szybko zachodzący i łatwo zauważalny, spowodowany przez czynniki antropogeniczne – przekształcenie naturalnego zbiorowiska, a następnie zaniechanie użytkowania. Proces ten zmierza do ponownego wykształcenia zbiorowisk roślinnych charakterystycznych dla warunków siedliskowych danego obszaru (warunki klimatyczne, glebowe, stosunki wodne i in.). W analizowanych obszarach największe powierzchnie objęte sukcesją występują na wschód od ul. Jurajskiej.

Obszary na południe od ul. Gaik i Na Zielonki, za wyjątkiem rejonu ul. Jęczmiennej, to tereny mniej urozmaicone fizjograficznie. W tej części, tereny są w większym stopniu zainwestowane, przez co mogące tu zachodzić procesy środowiskowe (erozja, denudacja, akumulacja) są bardzo ograniczone lub zmodyfikowane.

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

Zagrożenie powodziowe

Obszar położony jest poza zasięgiem wód powodziowych ze strony Wisły i Prądnika. Naturalne zagrożenia wynikające z obecności wód powierzchniowych dotyczą wód własnych zlewni potoku Sudół. Narażone na lokalne podtopienia spowodowane utrudnionym odpływem nadmiaru wód opadowych po nawalnych i rozlewnych opadach deszczu i roztopach są obszary po zachodniej stronie ul. Łokietka, głównie w obrębie terasy akumulacyjnej Sudołu [12], [13].

Naturalną przyczyną takiego stanu jest budowa geologiczna obszaru stwarzająca trudności dla infiltracji wód opadowych w podłoże (stosunkowo słaba przepuszczalność utworów powierzchniowych, udział gruntów organicznych).

Zasięg i czas trwania podtopień zależy od warunków pogodowych i pory roku. Podkreślić należy, iż podtopienia mają korzystny wpływ na ekosystemy łąkowe, mikroklimat i zasilanie wód gruntowych.

Pogłębienie i wyprostowanie koryta potoku, budowa rowów melioracyjnych ograniczyło zagrożenie powodzią na równinie zalewowej formowanej, nadsypywanej w holocenie przez wezbrania powodziowe (równinie terasy rzeczno-lodowcowej) [13].

W ramach ochrony przeciwpowodziowej Krakowa, na potoku Sudół, w sąsiedztwie granic obszaru Tonie Zachód planowana jest realizacja zbiornika retencyjnego Tonie. Wg koncepcji odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego Miasta Krakowa [38] jest to obiekt, który może się przyczynić do ograniczenia zagrożenia powodziowego na terenie miasta – w kontekście jego perspektywicznego rozwoju i urbanizacji. Zbiornik Tonie, pomimo braku zagrożeń w dolinie poniżej jego lokalizacji i prawie niezauważalnym wpływie na redukcję przepływów na Prądniku w chwili obecnej, może mieć znaczenie w sytuacji doinwestowania i zabudowania terenów zlewni Sudołu w przyszłości.

Zagrożenie pożarowe

Zagrożenie pożarowe na terenie opracowania wynika przede wszystkim z wiosennego wypalania traw. Największe ryzyko dotyczy zwartych łąk nieużytkowanych ugorów podlegających zarastaniu, na których zalega biomasa.

Zagrożenie procesami geodynamicznymi

Procesy geodynamiczne, które stanowią zagrożenie w zainwestowaniu analizowanego obszaru to ruchy masowe ziemi. Możliwość ich wystąpienia uzależniona jest od wielu czynników, jednakże w największym stopniu dotyczy terenów o dużym nachyleniu. Wg dostępnych materiałów kartograficznych oraz dokumentacji obszary, gdzie zagrożenie takie występuje to zbocze wzniesienia na wschód od ul. Jurajskiej oraz stok w rejonie ul. Jęczmiennej (opis oraz zasięgi terenów zagrożonych ruchami masowymi przedstawiono szczegółowo w pkt.3.2.2).

2.5. Prawne formy ochrony środowiska

Ochrona przyrody

W analizowanym obszarze występują następujące formy ochrony przyrody:

- park krajobrazowy
- pomnik przyrody
- ochrona gatunkowa roślin i zwierząt

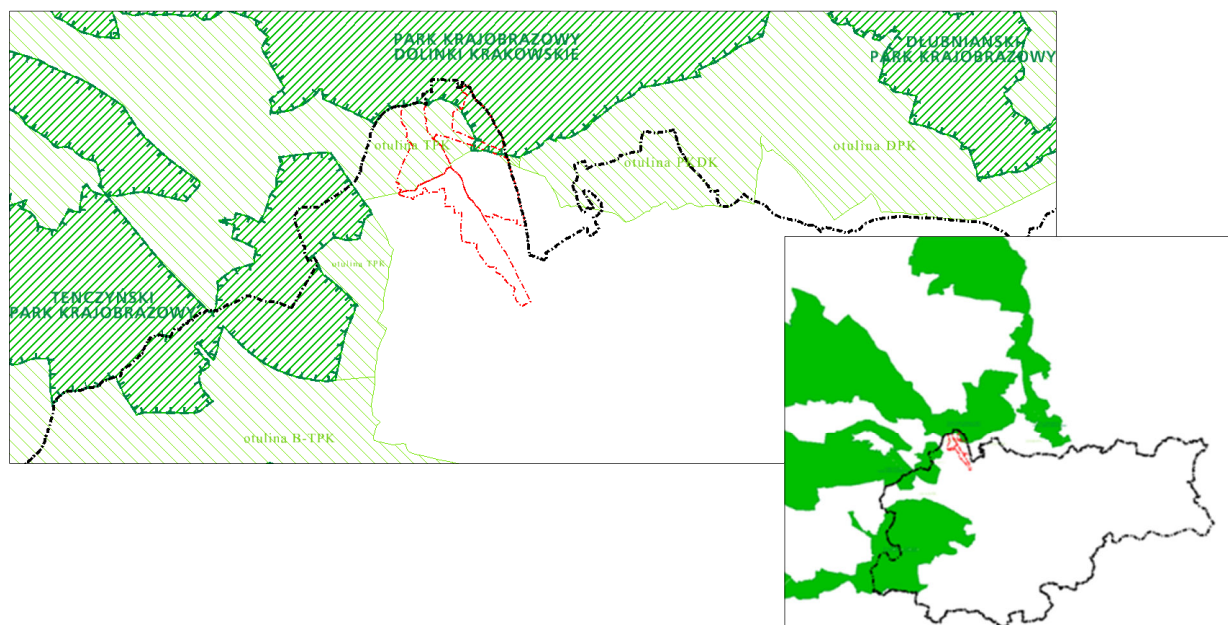
Park krajobrazowy

Obszar opracowania położony jest częściowo w zasięgu granic Parku Krajobrazowego Dolinki Krakowskie i jego otuliny, a także otuliny Tenczyńskiego Parku Krajobrazowego. PK Dolinki Krakowskie obejmuje tereny na północny-wschód od ul. Jurajskiej i Na Zielonki, a więc obejmują przeważającą część obszaru „Tonie-Jurajska” oraz niewielki fragment (ok.2

ha) w północno-wschodniej części obszaru „Tonie-Wschód”. Otulina PKDK dotyczy zaledwie dwóch działek pomiędzy ulicami na Zielonki i Waliszewskiego położonych w obszarze „Tonie-Wschód”. Granice otuliny TPK przebiegają wzdłuż ulic Gaik i Na Zielonki, tym samym obejmują cały obszar „Tonie - Północ oraz fragmenty obszarów ‘Tonie -Wschód’ i „Tonie-Jurajska”.

Park Krajobrazowy Dolinki Krakowskie utworzony został w 1980 r. Położony jest na terenie 9 gmin, jego powierzchnia wynosi 20 686,1 ha, a w granicach miasta Krakowa 138,5 ha. Park ten wchodzi w skład Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Małopolskiego, którego głównym zadaniem jest *ochrona wartości przyrodniczych, historycznych, kulturowych oraz walorów krajobrazowych w celu zachowania, popularyzacji tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju*. Obowiązującym aktem normatywnym dotyczącym parku jest Uchwała nr XV/247/11 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 28 listopada 2011r. w Sprawie Parku Krajobrazowego Dolinki Krakowskie.

W obrębie Parku Krajobrazowego Dolinki Krakowskie znajduje się pięć rezerwatów przyrody: Dolina Eliaszków, Kluczwody, Raclawki, Szklarki, Wąwóz Bolechowicki, trzy stanowiska dokumentacyjne oraz liczne pomniki przyrody, z których dominującą większość stanowią pomniki przyrody nieożywionej – ostańce wapienne, jaskinie i źródła. Obiekty te występują poza granicami miasta Krakowa, a więc poza obszarem analizowanym w niniejszym opracowaniu.



Ryc. 11. Parki krajobrazowe w rejonie obszaru opracowania

Pomnik przyrody

Jesion wyniosły – *Fraxinus excelsior* (obwód 222 cm) - uznany za pomnik przyrody Rozporządzeniem nr 14/02 Wojewody Małopolskiego z dnia 31.01.2002 r. w sprawie pomników przyrody na terenie województwa małopolskiego. Drzewo rośnie na działce nr 141/2 obr. 32 Krowodrza przy ul. Konopnej (w obszarze „Tonie-Wschód”).

Ochrona gatunkowa

Rozległe tereny otwarte występujące w obszarze opracowania cechują się wyższą bioróżnorodnością niż pozostałe tereny miasta bardziej zurbanizowane. Tereny te są miejscem bytowania również zwierząt chronionych (głównie ptaki oraz płazy). Nie odnotowano występowania roślin objętych ochroną.

Ochrona środowiska kulturowego

Obiekty ujęte w rejestrze zabytków:

- Obszar „Tonie – Jurajska”
 - Krajobraz kulturowy fortu 44”Tonie”(nr rejestru: A-1192/M, 18.01.2010) zawierający następujące elementy:
 - Elementy sieci dawnych dróg fortecznych - ul. Jurajska, Pękowicka oraz dawne drogi dublujące,
 - Cmentarz choleryczny (fragment działki nr 456)
 - Zieleń maskująca wzdłuż dróg objętych wpisem oraz na dz. nr 456 (cmentarz choleryczny)
- Obszar „Tonie-Wschód”:
 - Krajobraz kulturowy fortu 44”Tonie”(nr rejestru: A-1192/M, 18.01.2010) zawierający następujące elementy:
 - Elementy sieci dawnych dróg fortecznych - ul. Jurajska, Na Zielonki, Pękowicka, Waliszewskiego.
 - Schron amunicyjny – ul. Pękowicka,
 - Czerwony Most – ul. Pękowicka/Waliszewskiego
 - Zieleń maskująca wzdłuż dróg objętych wpisem
 - Dwór wraz z pozostałością ogrodzenia oraz starodrzewiem – dawny folwark Kaczorówka. – ul. Kaczorówka 9-9a (nr rejestru: A-1302(09.07.2012) (decyzja nieprawomocna).

Obiekty ujęte w ewidencji zabytków:

- Obszar „Tonie – Jurajska”:
 - Krajobraz kulturowy zapola fortu nr 44 Tonie (fragment)
- Obszar „Tonie – Wschód”:
 - Krajobraz kulturowy zapola fortu nr 44 Tonie (fragment)
 - Schron amunicyjny „Tonie” przy ul. Na Zielonki
 - Szkoła ludowa im . T. Kościuszki, budynek gospodarczy – ul. Jęczmienna
 - Kapliczka-Figura św. Stanisława Szczepanowskiego związana kompozycyjnie z dawnym zespołem dworskim
 - Zespół dworsko-parkowy w Toniach (dom budynek gospodarczy piwniczka) – ul. Frycza 1
 - Dom mieszkalny – ul. Łokietka 269

- Zagroda – dom i stodoła - ul. Lniana 3
- Zagroda – dom i stodoła - ul. Lniana 7
- Obszar „Tonie – Zachód”:
 - Chałupa , ul. Łokietka 322
 - Dom z częścią gospodarczą , ul. Łokietka 224
- Obszar „Tonie – Północ”:
 - Dom, ul. Gaik 26

2.6. Ewolucja środowiska

Tonie pierwszy raz wzmiankowane były w 1224 r. przy okazji przekazania wsi kapitule krakowskiej. W 1389 r. Król Władysław Jagiełło przeniósł wieś z prawa polskiego na prawo niemieckie magdeburskie. We wsi znajdował się dwór, duży folwark kapitulny, staw oraz lasy. Pod koniec XVIII wieku wieś, na której obszarze wydobywano gips, będąca nadal własnością kapituły krakowskiej liczyła około 260 mieszkańców, 50 domów, dwór, karczmę i browar, ale w połowie XIX wieku było tu już ponad 500 mieszkańców, około 100 domów i jednoklasowa szkoła ludowa [<http://pl.wikipedia.org/wiki/Tonie>]. Od 1820 r. Tonie dzierżawił generał Franciszek Paszkowski, a po nim jego bratanek. W latach 1901-12 w dworze mieszkał z rodziną Lucjan Rydel. Tonie zostały włączone do Krakowa w 1941 r. jako XXXVII dzielnica katastralna.

Ze względu na dogodne warunki środowiska obszar był wykorzystywany intensywnie pod różnorodne uprawy. Bardzo dobre gleby, korzystna południowa ekspozycja, a także struktura własności gruntów sprzyjały tym funkcjom. Na ortofotomapie z roku 1970 widoczne jest, że wszystkie pola poza zabudową skupioną wzdłuż głównych dróg były wykorzystane pod uprawy rolnicze, ogrodnicze oraz sady. W obszarze „Tonie – Jurajska” nie występowała żadna zabudowa. Brak zabudowy w tych rejonach był związany również z lokalizacją obiektów fortecznych, które determinowały sposób zagospodarowania w ich otoczeniu. Warunkiem skuteczności obronnej obiektów były dogodne warunki obserwacji, jak i ostrzału przedpola.

Fort 44 „Tonie” (pozostający w bezpośrednim sąsiedztwie granic obszaru „Tonie – Jurajska”) powstał w 1879 r. jako szaniec ziemny, a następnie w latach 1883-1885 został przebudowany na fort artyleryjski. Strzegł on północno-zachodniego narożnika zewnętrznego pierścienia Twierdzy Kraków oraz Traktu Olkuskiego, należał do IV sektora obronnego. W czasie kolejnej modernizacji Twierdzy Kraków Fort 44 „Tonie” został kompleksowo przebudowany w latach 1902-1908;

W uzasadnieniu do decyzji o wpisie do rejestru zabytków krajobrazu kulturowego fortu 44 „Tonie” (*Decyzja Małopolskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Krakowie z dnia 18.01.2010r. w sprawie wpisania dobra kultury do rejestru zabytków nieruchomych – pismo znak OZKr.DW.410-A-7/10 nr rejestru A-1192/M*) podano następujące informacje:

„Lokalizacja grupy fortowej „Tonie” nie była przypadkowa. Sam fort usytuowano na szczycie wyniesienia opadającego łagodnie w kierunku południowym. Z wzniesienia otwierała się szeroka panorama na strategiczne drogi do miasta, umożliwiającą równocześnie obserwację pozostałych punktów obronnych. Bogata rzeźba terenu z łagodnym pofałdowaniem oraz niewielkie skupiska zieleni pomiędzy polarni uprawnymi pozwalały na rozbudowę stosunkowo dużej ilości dróg, a przede wszystkim na stworzenie pozorów naturalnego krajobrazu pomimo

koniecznej ingerencji człowieka. W najbliższym sąsiedztwie fortu zachowały się trzy obiekty tworzące zespół obronny fortu „Tonie”: wiadukt nad węzłem dróg fortecznych (obecna ul. Waliszewskiego i Pękowicka) tzw. „Czerwony Most” położony na dz. ew. nr 307 i 321, schron amunicyjny przy ul. Pękowickiej położony na dz. ew. nr 321 oraz bateria B-3 położona na dz. ew. nr 70 3. Wszystkie obiekty militarne łączył systemem dróg dojazdowych i rokadowych. Drogi rokadowe biegnęły łagodnymi serpentynami, równoległe do linii obrony i podobnie jak same obiekty militarne zamaskowane były wysokimi drzewami o rozłożystych koronach. Natomiast zbocza wzniesień fortowych porastały zaprojektowane kępy krzewów, dzięki czemu całe założenie starannie udawało się ukryć w naturalnym krajobrazie. Na podstawie analizy porównawczej systemu dróg widocznych na archiwalnych planach Twierdzy Kraków w obrębie grupy fortowej Tonie i Pękowice” oraz aktualnej mapy sytuacyjnej można stwierdzić, że istniejąca obecnie sieć drożna powstała w wyniku utrwalenia dawnych dróg fortecznych. I tak ul. Jurajska składająca się z dz. ew. nr dz. 497 i 498 są widoczne na planie jako jedna z dróg dojazdowych prowadząca bezpośrednio z drogi rokadowej do szyi fortu „Tonie”. Ul. Pękowicka obejmująca dz. ew. nr 500 i dz. ew. nr 321 stanowiła drogę dojazdową do fortu „Pękowice”. Na wysokości obecnej ul. Waliszewskiego (dz. ew. nr 307) krzyżowała się z drogą rokadową biegnącą z Toń do Zielonek. Skrzyżowanie w związku ze spodziewanym w tym miejscu natężeniem ruchu związanym z przegrupowaniem wojsk, transportem amunicji, rannych itp. miało charakter dwupoziomowy. Nad drogą zbudowano do dzisiaj zachowany ceglany wiadukt, który pomimo, że jest typową budowlą inżynierską wyróżnia się detalem architektonicznym nawiązującym stylistycznie do chętnie stosowanego na terenie Twierdzy neogotyku. W sąsiedztwie Czerwonego Mostu istniała mijanka, której reliktem są istniejące w terenie i widoczne także na zdjęciach lotniczych drogi polne. Na wysokości samego fortu „Pękowice” droga dojazdowa skręcała w kierunku zachodnim i przechodząc w ul. Jurajską prowadziła do fortu „Tonie”. Ul. Na Zielonki obejmująca dz. ew. nr 304 stanowi dawną drogę rokadową łączącą grupę fortu Tonie z fortem Marszowiec i Węgrzce. Ponadto, pomiędzy zachowaną siatką dróg fortecznych na archiwalnych planach widoczne są do dzisiaj czytelne w terenie drogi boczne, dublujące. Jedna z nich oznaczona w ewidencji gruntów jako dz. ew. nr 338 i 379 przebiega po łuku i łączy oba forty. W połowie jej długości widoczne jest charakterystyczne rozwidlenie pozwalające na swobodną dyslokację wojsk i artylerii. Druga z dróg, oznaczona w ewidencji gruntów jako dz. ew. nr 418 przecina południowy stok wzgórza i prowadzi pomiędzy polami w kierunku dawnego cmentarza cholerycznego (dz. ew. nr 456), który najprawdopodobniej był miejscem przygotowanym jako potencjalny cmentarz wojenny. Od strony zachodniej u podnóża wzniesienia zachowała się bateria B-35 połączona z fortem zadrzewionym jarem, który swym zasięgiem obejmuje dz. ew. nr 53 i 70. Na zdjęciu lotniczym wzgórza obejmującego grupę forteczną „Tonie” widoczne są wzdłuż istniejących dróg alejowe zadrzewienia oraz wzdłuż naturalnych uskoków terenu, odpowiadającym obecnym granicom pól uprawnych, polnym drogom i. międzom pojedyncze grupy zieleni układające się najczęściej w formie pasów. Zachowana roślinność ma charakter relikwów lub sukcesji pierwotnej zieleni fortecznej, powstałej jednak w miejscu historycznych, komponowanych nasadzeń o charakterze maskującym”

Analiza zdjęć oraz materiałów kartograficznych pozwala stwierdzić, że pomimo przyrostu terenów zabudowanych, części na północ od ulic Gaik oraz Na Zielonki zachowały charakter terenów otwartych ze znacznym udziałem upraw polowych. Włączenie części terenu do Parku Krajobrazowego powstrzymało ekspansję zabudowy, a odłogowanie fragmentów gruntów rolnych spowodowało naturalną sukcesję roślinności [12].

Najwięcej zabudowy przybyło w obszarze „Tonie – Wschód” oraz „Tonie – Zachód” w rejonie ulic Maciejkowej i Skotnica. Znamioną tendencją ostatnich lat jest powstawanie domów jednorodzinnych w postaci zamkniętych zespołów, odbiegających charakterem od tradycyjnej zabudowy. Enklawy tego typu wybudowane zostały np. przy ul. Potoczek oraz Na Zielonki.

2.7. Stan zagospodarowania i użytkowania środowiska przyrodniczego

Obszary objęte opracowaniem charakteryzują się istotnym zróżnicowaniem zagospodarowania. W części północnej i południowo-zachodniej dominują tereny gruntów rolnych, użytków zielonych – łąk i pastwisk oraz terenów zieleni nieurządzonej. W największym stopniu zainwestowane pozostają są tereny dawnej wsi Tonie skupione wzdłuż ulic Łokietka, Gaik i Na Zielonki, zwłaszcza w rejonie ich skrzyżowania.

Charakterystyka stanu zagospodarowania obszarów

Obszar „Tonie – Jurajska”

Przeważającą część obszaru stanowią tereny otwarte, obecnie nieużytkowane – odłogi, spontaniczne zarośla i zadrzewienia. Pojedyncze pola nadal są uprawiane, są to głównie uprawy warzyw, a w części na zachód od ul. Jurajskiej również zbóż.

Nieliczna zabudowa mieszkaniowa (kilka domów, w tym 5 budynków powstałych na przestrzeni ostatnich trzech lat, zlokalizowana jest w północnej części analizowanego obszaru, przy ul. Pękowickiej i Jurajskiej. W obrębie obszaru nie ma obiektów usługowych.

Obszar charakteryzuje się bardzo słabo rozwiniętą siecią infrastruktury technicznej. Nie występują tu sieci o charakterze magistralnym. Brak jest również sieci wodociągowej, kanalizacyjnej i gazowej. Nieliczne przyłącza, (z zakresu wod-kan-gaz) do istniejących budynków, podpięte są do sieci zlokalizowanych poza granicami obszaru. Na obszarze brak jest kanalizacji deszczowej. Tereny nieurbanizowane odwadniane są powierzchniowo. Źródłem zasilania w prąd są sieci elektroenergetyczne średniego i niskiego napięcia (doziemne i napowietrzne). Cały obszar analizy znajduje się poza zasięgiem miejskiej sieci ciepłowniczej. Ogrzewanie obiektów realizowane jest poprzez indywidualne źródła ciepła.

Obszar „Tonie – Wschód”

Znaczącą część obszaru stanowią tereny zabudowy mieszkaniowej, głównie jednorodzinnej i zagrodowej, skupionej wzdłuż ulic: Jęczmienna, Na Mostkach, Gryczana, Kaczorówka, stanowiące pozostałości układu dawnej wsi podkrakowskiej, znajdującej się przy dawnym trakcie przez Będzin na Śląsk (obecnie ul. Łokietka). Zachował się tu pierwotny, średniowieczny układ ulicowy wsi z niwowym rozłogiem. Z uwagi na historyczne korzenie zabudowy, w obszarze występują starsze obiekty, w tym zabytkowe. Obok obiektów zabytkowych oraz nowszych z lat powojennych lokalizowane są nowe domy mieszkalne o współczesnej architekturze, na części działek prowadzone lub przygotowywane są budowy. Większość zabudowań otoczona jest pielęgnowanymi ogrodami przydomowymi. Pomędzy ogrodzonymi posesjami oraz w otoczeniu zabudowy zagrodowej widoczne są elementy zagospodarowania związanego z tradycjami rolniczo-ogrodniczymi tego rejonu miasta. Duża część działek w dalszym ciągu jest uprawiana, głównie są to uprawy warzyw. Część na północ od ul. Na Zielonki to w większości tereny odłogów i pól będące częścią większej jednostki terenów otwartych ciągnących się w kierunku fortu Tonie i dalej poza

granicami miasta. W obrębie granic obszaru przy ul. Kaczorówka funkcjonuje szkoła podstawowa.

Obszar cechuje się słabo rozwiniętą siecią infrastruktury technicznej. Istniejące sieci charakteryzują się niewielkimi średnicami, mają charakter lokalny i służą do obsługi istniejącego zainwestowania.

- system zaopatrzenia w wodę

Obszar znajduje się w zasięgu obsługi miejskiej sieci wodociągowej, eksploatowanej przez MPWiK S.A. w Krakowie. Wodociągi zlokalizowane są w ulicach: Łokietka, Na Zielonki, Lnianej, Zefirowej, Jęczmiennej, Gryczanej i Kaczorówka.

- system odprowadzania ścieków i wód opadowych

Kanalizacja sanitarna występuje w ulicach Łokietka, Na Zielonki, Zefirowej, Lnianej, Jęczmiennej, Na Mostkach, Gryczanej, Gospodarskiej i Kaczorówka.

Wszystkie wody opadowe odprowadzane są do potoku Sudół (poza granicami obszaru) poprzez spływ powierzchniowy i podpowierzchniowy w kierunku południowym i południowo – zachodnim oraz infiltrację w podłoże przy wsparciu istniejących rowów melioracyjnych i kanalizacji burzowej w rejonie ulic Łokietka, Jęczmiennej, Chabrowej.

- system gazowniczy

Sieć gazową tworzą gazociąg 350 wzdłuż północnej granicy oraz gazociągi mniejszych średnic w ulicach: Łokietka, Na Zielonki, Zefirowej, Jęczmiennej, Na Mostkach, Konopka, Gospodarskiej, Gryczanej, Kaczorówka.

- system elektroenergetyczny

Źródłem zasilania w energię elektryczną na obszarze objętym analizą są stacje transformatorowych 15/0,4 kV, poprzez linie elektroenergetyczne średniego i niskiego napięcia. Wzdłuż północnej i południowej granicy obszaru zlokalizowane są sieci elektroenergetyczne wysokiego napięcia 110 kV.

- system ciepłowniczy

Cały obszar analizy znajduje się poza zasięgiem miejskiej sieci ciepłowniczej. Ogrzewanie obiektów realizowane jest poprzez indywidualne źródła ciepła. Nie przewiduje się budowy sieci ciepłowniczych na tym terenie.

Obszar „Tonie – Zachód”

Zabudowa mieszkaniowa skupiona jest przede wszystkim wzdłuż ww. ul. Władysława Łokietka, ulicy Gaik oraz odchodzących od nich ulic: Na Budzynie, Maciejkowej i Azaliowej, Skotnica, Chabrowej, Orlich Gniazd i Jordanowskiej.

Zabudowa mieszkaniowa to głównie niska zabudowa jednorodzinna - wolnostojąca lub bliźniacza. Zabudowa w układzie szeregowym występuje jedynie w okolicy ul. Jordanowskiej oraz ul. Chabrowej. Funkcję mieszkaniową obszaru uzupełniają nieliczne usługi o znaczeniu lokalnym. Największy ze zlokalizowanych na terenie obiektów usługowych to Kościół Św. Stanisława Biskupa i Męczennika. W sąsiedztwie zachodniej granicy obszaru, przy ul. Maciejkowej budowane jest obecnie przedszkole.

Pozostałe tereny są niezabudowane, częściowo wykorzystywane pod uprawy i łąki kośne. Część z dawnych pól wskutek zaniechania użytkowania podlega sukcesji roślinnej.

Obszar objęty analizą cechuje się słabo rozwiniętą siecią infrastruktury technicznej. Istniejące sieci mają charakter lokalny i służą do obsługi istniejącego zainwestowania.

- system zaopatrzenia w wodę

Obszar znajduje się w zasięgu obsługi miejskiej sieci wodociągowej, eksploatowanej przez MPWiK S.A. w Krakowie. Sieć wodociągową tworzą nieliczne wodociągi zlokalizowane w ulicach: Łokietka, Gaik, Maciejkowej, Azaliowej, Skotnica, Chabrowej, Orlich Gniazd, Jordanowskiej, Nawigacyjnej i Bukietowej.

- system odprowadzania ścieków i wód opadowych

Teren objęty analizą odwadniany jest w oparciu o rowy, cieki wodne oraz nieliczne sieci kanalizacji sanitarnej. Główne kanały kanalizacyjne zlokalizowane są w ulicach Łokietka, Chabrowej, Orlich Gniazd i Chabrowej. Kanalizacja sanitarzna występuje w ulicach Łokietka, Chabrowej, Orlich Gniazd, Jordanowskiej, Nawigacyjnej i Bukietowej. Wszystkie wody opadowe odprowadzane są do potoku Sudół poprzez spływ powierzchniowy i podpowierzchniowy w kierunku południowym i południowo-zachodnim oraz infiltrację w podłoże przy wsparciu istniejących rowów melioracyjnych i fragmentów kanalizacji burzowej (ul. Łokietka).

- system gazowniczy

Analizowany obszar znajduje się w zasięgu sieci gazowej. Główne gazociągi zlokalizowane są w ulicach: Łokietka, Gaik, Na Budzynie, Skotnica, oraz w rejonie zabudowy przy ul. Chabrowej, Orlich Gniazd, Nawigacyjnej, Jordanowskiej i Bukietowej.

- system elektroenergetyczny

Źródłem zasilania w energię elektryczną na obszarze objętym analizą są stacje transformatorowych 15/0,4 kV, poprzez linie elektroenergetyczne średniego i niskiego napięcia. Przez obszar opracowania, w centralnej jego części, z kierunku wschód – zachód, przebiega napowietrzna sieć elektroenergetyczna wysokiego napięcia 110kV.

- system ciepłowniczy

Cały obszar analizy znajduje się poza zasięgiem miejskiej sieci ciepłowniczej. Ogrzewanie obiektów realizowane jest poprzez indywidualne źródła ciepła. Nie przewiduje się budowy sieci ciepłowniczych na tym terenie.

Na działce nr 1069 zlokalizowany jest obiekt nawigacji lotniczej, stanowiący element podejścia do lądowania na lotnisku w Balicach na kierunku 25°.

Obszar „Tonie – Północ”

W strukturze przestrzennej analizowanego obszaru dominują tereny niezabudowane.

Znaczną część wykorzystywana jest pod uprawy rolniczo-ogrodnicze w tym w uprawie pod osłonami. Część z dawnych pól wskutek zaniechania użytkowania podlega sukcesji roślinnej. Występują tu zadrzewienia i zakrzewienia w formie zwartej lub w formie rozproszonych śródpolnych pasów.

Zabudowa mieszkaniowa - głównie niska wolnostojąca - skupiona jest wzdłuż ul. Władysława Łokietka (na odcinku do skrzyżowania z Sudołem) oraz przy ul. Gaik i Potoczek.

W obrębie obszaru nie ma wolnostojących obiektów usługowych.

Obszar cechuje się bardzo słabo rozwiniętą siecią infrastruktury technicznej. Poza linią elektroenergetyczną wysokiego napięcia 110kV, istniejące sieci mają charakter lokalny i służą do obsługi istniejącego zainwestowania:

- system zaopatrzenia w wodę

Obszar znajduje się w zasięgu obsługi miejskiej sieci wodociągowej, eksploatowanej przez MPWiK S.A. w Krakowie. Wodociągi występują wyłącznie w ul. Łokietka, ul. Gaik oraz ul. Potoczek.

- system odprowadzania ścieków i wód opadowych

Kanalizacja sanitarna występuje wyłącznie w ul. Łokietka. Nieliczne tereny odwadniane są w oparciu o kanał opadowy w rejonie ul. Gaik oraz ciek wzdłuż ul. Potoczek.

- system gazowniczy

Sieć gazową tworzą nieliczne gazociągi w ul. Łokietka i ul. Gaik.

- system elektroenergetyczny

Źródłem zasilania w energię elektryczną na obszarze objętym analizą są stacje transformatorowych 15/0,4 kV, poprzez linie elektroenergetyczne średniego i niskiego napięcia. W północnej części analizowanego obszaru, z kierunku południowo-wschodniego w kierunku północno-zachodnim przebiega napowietrzna sieć elektroenergetyczna wysokiego napięcia 110kV.

- system ciepłowniczy

Cały obszar analizy znajduje się poza zasięgiem miejskiej sieci ciepłowniczej. Ogrzewanie obiektów realizowane jest poprzez indywidualne źródła ciepła. Nie przewiduje się budowy sieci ciepłowniczych na tym terenie.

2.8. Źródła antropogenicznych oddziaływań na środowisko

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

Obecnie na obszarze opracowania oddziaływania antropogeniczne wynikają przede wszystkim z intensywnego rozwoju zabudowy, prowadzenia działalności rolniczej oraz funkcjonowania transportu drogowego i lotniczego. Do najistotniejszych źródeł oddziaływań należą:

Ekspansja zabudowy

Na obszarze opracowania widoczna jest presja inwestycyjna – powstają liczne domy jednorodzinne – sytuowane pojedynczo lub w formie zespołów zabudowy. Największy rozwój nowej zabudowy ma miejsce w obszarze „Tonie – Wschód” i w północnej części obszaru „Tonie – Zachód”, obszary te mają lepiej rozwiniętą sieć dróg. Pomimo rozwoju zabudowy rozległe fragmenty terenu stanowią nadal przestrzenie otwarte – zwarte kompleksy pól i nieużytków, w szczególności w północnej części terenu.

Do najważniejszych oddziaływań związanych z procesem urbanizacji na obszarze opracowania należą:

- ograniczenie powierzchni biologicznie czynnej, co skutkuje m.in. likwidacją szaty roślinnej i niekorzystnymi zmianami w bilansie wodnym (postępujące uszczelnianie i związane z tym zwiększenie udziału spływu kosztem parowania i infiltracji);
- nadsypywanie terenu, co wiąże się z degradacją gleb i siedlisk, a także możliwością zanieczyszczenia, w zależności od użytego materiału;
- zanieczyszczenie powietrza wynikające z emisji niskiej (emisja pyłów i szkodliwych gazów pochodząca z pieców grzewczych). Niska emisja powodowana jest przez liczne źródła wprowadzające do powietrza niewielkie ilości zanieczyszczeń. Spora liczba emitorów jak również to, że wprowadzanie zanieczyszczeń następuje z kominów o niewielkiej wysokości powoduje, że zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca powstawania i w przypadku braku odpowiedniej cyrkulacji powietrza mogą utrzymywać się długi czas. Cały teren opracowania znajduje się poza zasięgiem miejskiej sieci ciepłowniczej;
- zanieczyszczenie wód gruntowych i powierzchniowych – ryzyko zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych ściekami komunalnymi istnieje ze strony zabudowań nie podłączonych do sieci kanalizacyjnej, możliwe są przypadki nieszczelnych szamb, jak również bezpośredniego zrzutu ścieków do rowów melioracyjnych;
- grodzenie działek skutkujące powstawaniem barier przestrzennych;
- przemiany krajobrazu – fragmentacja krajobrazu, powstawanie obiektów niedopasowanych skalą i charakterem do otaczającej przestrzeni;
- zwiększenie ruchu samochodowego i nasilenie negatywnych skutków dla środowiska z tego wynikających (scharakteryzowane poniżej);
- zmniejszenie retencji powierzchniowej.

Ciągi komunikacyjne

Obszar opracowania znajduje się pod wpływem oddziaływania transportu drogowego i lotniczego, a w nieznacznym stopniu również kolejowego.

Wzdłuż ulic w całym obszarze opracowania, w szczególności ul. Łokietka, odczuwalne są uciążliwości ze strony ruchu samochodowego. Niekorzystne oddziaływania ciągów komunikacyjnych drogowych na obszarze opracowania to:

- hałas – do najistotniejszych źródeł hałasu drogowego na obszarze opracowania należy ul. Łokietka, w bezpośrednim otoczeniu ulicy przekraczane są dopuszczalne poziomy hałasu. Dokładna charakterystyka klimatu akustycznego na opisywanym obszarze zawarta jest w rozdziale 3.4.2.;
- 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. Na obszarze opracowania w szczególności dotyczy to ul. Łokietka charakteryzującej się dużym natężeniem ruchu, a niekiedy występowaniem korków. Silniki spalinowe emitują przede wszystkim: węglowodory, acetylen, aldehydy, tlenki azotu i węgla, a także związki siarki oraz silnie toksyczny benzo(a)piren. Obok zanieczyszczeń pyłowych i gazowych związanych ze spalaniem paliw, drogi stanowią również źródło zanieczyszczeń pyłowych pochodzących ze ścierania powierzchni asfaltowych i ogumienia;

- zanieczyszczenie gleb – zanieczyszczenie gleb szkodliwymi substancjami pochodzącymi ze środków transportu samochodowego (m.in. metale ciężkie, węglowodory) i zasolenie powierzchni ziemi w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych w okresie zimowym. Zasolenie może prowadzić do zjawiska suszy fizjologicznej i usychania roślin w zasięgu oddziaływania zanieczyszczenia;
- oddziaływanie na zwierzęta – ruch pojazdów po drogach jest zagrożeniem dla drobnej fauny, szczególnie w terenach niezabudowanych. W obszarze opracowania relatywnie długie odcinki dróg prowadzą przez niezabudowane tereny (łąki, nieużytki, pola orne) będące siedliskiem różnorodnych gatunków zwierząt.

Użytkowanie rolnicze

Pomimo obserwowanej na obszarze miasta tendencji do rezygnacji z uprawy ziemi, na obszarze opracowania występują rozległe kompleksy użytkowanych pól, w szczególności w północnej i wschodniej części terenu (m.in. uprawa zbóż, uprawa towarowa warzyw). W związku z tym środowisko przyrodnicze obszaru opracowania narażone jest na niekorzystne oddziaływanie nawozów i środków ochrony roślin. Ponadto pola pozbawione przez znaczną część roku szaty roślinnej narażone są również na nasilenie procesów erozyjnych – wywiewanie oraz, na terenach bardziej nachylonych, splukiwanie.

Zaśmiecenie

Szczególnym problemem dla terenów zielonych znajdujących się w pobliżu zabudowań i dróg jest zaśmiecenie. Na obszarze opracowania obserwowano zarówno porzucone w workach odpady komunalne, jak również specyficzne odpady takie jak sprzęt AGD czy pojemniki z chemikaliami. Negatywne oddziaływanie wysypisk śmieci związane jest m.in. z możliwością zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego, degradacją przyrody ożywionej, pogorszeniem estetyki krajobrazu.

Wypalanie traw

Istotnym problemem na obszarze opracowania jest również wiosenne wypalanie traw. Największe ryzyko dotyczy zwartych rozległych połaci ugorów, na których zalega biomasa. Wypalenie traw jest bardzo szkodliwe dla środowiska, negatywne skutki to m.in.: zagrożenie pożarowe, eliminacja wrażliwych gatunków roślin i zubożenie składu gatunkowego zbiorowisk, śmierć zwierząt bytujących na danym terenie (np. w glebie), emisja szkodliwych substancji do atmosfery, których powstawaniu sprzyja niska temperatura spalania.

Melioracje

Na obszarze opracowania i w sąsiednim terenie doliny Sudółu istnieje sieć rowów melioracyjnych i sączków drenarskich. Ich celem jest obniżenie poziomu wód gruntowych oraz ochrona przed podtopieniami. Oddziaływanie melioracji na środowisko przyrodnicze przejawia się m.in. w procesach glebotwórczych, przemianach szaty roślinnej. Jeden z rowów przebiegających przez analizowany obszar określony został jako *obiekt o strategicznym znaczeniu dla odwodnienia terenu* zgodnie z Uchwałą Nr 562/2000 Zarządu Miasta Krakowa, którym należy zapewnić odpowiednią ochronę, aby mogły spełniać swoją funkcję [12] (szersze informacje w rozdziale 2.2.3 i 3.2).

Środowisko obszaru opracowania narażone jest również na oddziaływania antropogeniczne mające swoje źródło poza jego granicami. Dotyczy to w dużej mierze zanieczyszczenia powietrza i wód. Zanieczyszczenia powietrza mogą napływać z różnych stron w zależności od kierunku wiatru – w skali lokalnej (z obszaru miasta – emisja niska, zanieczyszczenia przemysłowe) i regionalnej (np: zanieczyszczenia przemysłowe z Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego). Ponadto wskazuje się na problem

zanieczyszczenia wód powierzchniowych przez ścieki różnego rodzaju. Zidentyfikowanym źródłem zanieczyszczeń jest oczyszczalnia ścieków w Giebułtowie. Ponadto w zlewni potoku Sudół miały miejsce przypadki zanieczyszczenia substancjami różnego rodzaju pochodzenia prawdopodobnie z produkcji. Zanieczyszczenia te niekorzystnie oddziałują na świat zwierzęcy (płazy, ptaki wodne). Szczegółowe informacje na temat stanu czystości wód zawarto w rozdziale 3.4.3.

3. Ocena

3.1. Odporność środowiska na antropopresję, zdolność do regeneracji

Pojęcie odporności środowiska przyrodniczego na degradację, czyli pogarszanie jakości jego poszczególnych elementów lub cech oraz zachwianie równowagi, rozumiane jest jako zdolność do zachowania wewnętrznej równowagi mimo naruszenia jej przez czynniki zarówno pochodzenia naturalnego jak i sztucznego. Ocena odporności środowiska przyrodniczego na degradację umożliwia wychwycenie komponentów o najmniejszej odporności na czynniki niszczące, co ułatwia podjęcie odpowiednich środków ich ochrony. Regeneracja to 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 struktury bądź funkcjonowania.

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

Odporność środowiska na różne formy antropopresji:

Gleby

Należą do najmniej odpornych elementów, na skutek rozwoju zabudowy i zainwestowania terenów podlegają trwałym przekształceniom takim jak zasypywanie czy całkowita likwidacja, regeneracja środowiska glebowego może trwać nawet kilkaset lat. W przypadku innych oddziaływań np.: związanych z uprawą (zmiany w profilu glebowym, nawożenie) czy zanieczyszczeniami różnego pochodzenia, środowisko glebowe jest bardziej odporne, a regeneracja następuje szybciej.

Ukształtowanie terenu

Ukształtowanie terenu należy do bardziej odpornych na antropopresję elementów środowiska. W analizowanym terenie występują jednak deniwelacje, które w przypadku zabudowy mogą ulec przekształceniom w wyniku nadsypywania terenu lub podcinania zboczy. Ponadto na terenach o większych nachyleniach może dochodzić do nasilenia erozji w wyniku prowadzonej działalności rolniczej.

Wody

Zarówno wody powierzchniowe jak i podziemne są wrażliwe na zanieczyszczenie. Czwartorzędowe piętro wodonośne jest mało odporne ze względu na słabą izolację od powierzchni terenu i możliwość przenikania zanieczyszczeń z powierzchni. Wody powierzchniowe narażone są niejednokrotnie na bezpośrednie zrzuty ścieków komunalnych. Rolnicze użytkowanie zlewni również może stanowić źródło zanieczyszczeń wód podziemnych i powierzchniowych. Powierzchniowe wody płynące ulegają znacznie szybszej regeneracji niż podziemne.

Istniejące stosunki wodne obszaru opracowania (zwłaszcza tereny o płytko zalegającym zwierciadle wód podziemnych) są mało odporne na rozwój zainwestowania, który związany jest m.in. z drenażem i ograniczeniem powierzchni infiltracji. Może to prowadzić do obniżenia zwierciadła wód podziemnych, zmniejszenia retencji i innych zmian w funkcjonowaniu zlewni. Regeneracja stosunków wodnych może być procesem bardzo długotrwałym, możliwym dopiero po likwidacji czynników antropopresji.

Klimat akustyczny

Tereny leżące w bezpośrednim sąsiedztwie ulic (w szczególności ruchliwej ulicy Łokietka) narażone są na ponadnormatywne oddziaływania akustyczne. Ze względu na niewielką odległość od źródła hałasu i brak większych przeszkód są mało odporne. Tym samym zabudowa zlokalizowana tuż przy ulicy (pomimo, że sama podlega negatywnym oddziaływaniom akustycznym) stanowi barierę i ogranicza rozprzestrzenianie hałasu na pozostałe obszary, które dzięki temu charakteryzują się większą odpornością. Klimat akustyczny bezpośrednio po ustaniu oddziaływania powraca do stanu pierwotnego.

Powietrze

Należy do odporniejszych elementów środowiska na terenie opracowania. Podlega degradacji na skutek dostawy zanieczyszczeń komunalnych i komunikacyjnych, jednak ze względu na korzystne uwarunkowania, w szczególności w północnej części terenu – obszarach „Tonie – Jurajska” i „Tonie – Północ” – ulega szybkiemu oczyszczaniu i tym samym regeneracji. Ze względu na gorsze warunki mezoklimatu w południowej części terenu powietrze jest tam mniej odporne na zanieczyszczenie.

Regeneracja w przypadku zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, po ustaniu negatywnego oddziaływania, następuje stosunkowo szybko.

Szata roślinna

Do najmniej odpornych należą na obszarze opracowania zbiorowiska łąkowe. Brak odpowiedniego użytkowania (koszenia) czy zmiana stosunków wodnych mogą spowodować szybką degradację tych siedlisk. Na działkach, na których zaprzestano użytkowania, a także w pobliżu ciągów komunikacyjnych, rozwija się głównie roślinność synantropijna i ruderalna a następnie spontaniczne zarośla. Ze względu na specyfikę rozwoju oraz skład gatunkowy tego typu roślinności, zbiorowiska te charakteryzują się dużą odpornością i szybką regeneracją.

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

Fauna

Cechuje się zróżnicowaną odpornością, część gatunków podlega synurbizacji i przystosowuje się do życia na zainwestowanych terenach – 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. Do najmniej odpornej grupy na obszarze opracowania należą gatunki związane z siedliskami wilgotnymi.

Krajobraz

Mało odporny ze względu na duży udział otwartych przestrzeni, na których rozwój nowego zagospodarowania, zwłaszcza dysharmonijnej zabudowy, będzie łatwo zauważalny. Dodatkowo powstające nowe elementy mogą zakłócić cenne panoramy w kierunku centrum miasta, doliny Rudawy i Zrębu Sowińca. Oprócz nowego zagospodarowania duży wpływ na krajobraz samego terenu jak i na roztaczające się widoki ma proces zarastania nieużytków przez krzewy i drzewa. O ile zmiany w szacie roślinnej są odwracalne, to pojawienie się zabudowy spowoduje trwałe przekształcenie krajobrazu.

Mikroklimat

Wrażliwy szczególnie na ograniczenie powierzchni biologicznie czynnej. Wzrost udziału powierzchni zainwestowanych powoduje zmiany mikroklimatu w kierunku cech typowych dla zjawiska miejskiej wyspy ciepła. Po ustąpieniu czynnika zakłócającego może ulec stosunkowo szybkiej regeneracji.

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

3.2.1. Bariery prawne

Parki Krajobrazowe

Ograniczenia dla przyszłego zagospodarowania wynikają z położenia części obszaru opracowania w Parku Krajobrazowym Dolinki Krakowskie. Ograniczenia i zakazy dotyczące obszaru w granicach parku zostały ujęte w Uchwale nr XV/247/11 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 28 listopada 2011r. w Sprawie Parku Krajobrazowego Dolinki Krakowskie.

W uchwale określa się:

- *szczególne cele ochrony Parku:*
 - *ochrona wartości przyrodniczych:*
 - *zachowanie charakterystycznych elementów przyrody nieożywionej;*
 - *ochrona naturalnej różnorodności florystycznej i faunistycznej;*
 - *zachowanie naturalnych i półnaturalnych zbiorowisk roślinnych, ze szczególnym uwzględnieniem roślinności kserotermicznej, torfowiskowej oraz wilgotnych łąk;*
 - *zachowanie korytarzy ekologicznych;*
 - *ochrona wartości historycznych i kulturowych:*

- *ochrona tradycyjnych form zabudowy i zespołów wiejskich oraz podmiejskich;*
- *współdziałanie w zakresie ochrony obiektów zabytkowych i ich otoczenia;*
- *ochrona walorów krajobrazowych:*
 - *zachowanie otwartych terenów krajobrazów jurajskich;*
 - *ochrona przed przekształcaniem terenów wyróżniających się walorami estetyczno-widokowymi;*
- *społeczne cele ochrony:*
 - *racjonalna gospodarka przestrzenią, hamowanie presji urbanizacyjnej;*
 - *promowanie i rozwijanie funkcji zgodnych z uwarunkowaniami środowiska, w tym szczególnie turystyki, wypoczynku i edukacji.*
- Zakazy:
 - *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 2008 r. Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.);*
 - *umyślnego zabijania dziko występujących zwierząt, niszczenia ich nor, legowisk, innych schronień i miejsc rozrodu oraz tarlisk, złożonej ikry, z wyjątkiem amatorskiego połowu ryb oraz wykonywania czynności w ramach racjonalnej gospodarki rolnej, leśnej, rybackiej i łowieckiej;*
 - *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;*
 - *pozyskiwania do celów gospodarczych skał, w tym torfu, oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt a także minerałów;*
 - *wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem prac związanych z zabezpieczeniem przeciwpowodziowym lub przeciwośuwiskowym lub budową, odbudową, utrzymaniem, remontem lub naprawą urządzeń wodnych;*
 - *dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody lub racjonalnej gospodarce rolnej, leśnej, wodnej lub rybackiej;*
 - *budowania nowych obiektów budowlanych w pasie szerokości 100 m od linii brzegów rzek Prądnika (Białuchy) i Sztoły, a w odniesieniu do obszarów określonych w załącznikach do uchwały Nr 3a, 3b, 3c i 3d, w pasie szerokości do 100 m od linii brzegu rzeki Prądnika (Białuchy) zgodnie z zamieszczonymi w nich mapami, z wyjątkiem obiektów służących turystyce wodnej, gospodarce wodnej lub rybackiej;*
 - *likwidowania, zasypywania i przekształcania zbiorników wodnych, starorzeczy oraz obszarów wodno-błotnych;*

- wylewania gnojowicy, z wyjątkiem nawożenia własnych gruntów rolnych;
- prowadzenia chowu i hodowli zwierząt metodą bezściółkową;
- organizowania rajdów motorowych i samochodowych.

W uchwale zawarte zostały zapisy, w których przypadkach określone zakazy nie obowiązują.

W chwili obecnej Park Krajobrazowy Dolinki Krakowskie nie posiada obowiązującego planu ochrony. Dokument taki przygotowywany jest natomiast dla Tenczyńskiego Parku Krajobrazowego (część obszaru opracowania położona jest w jego otulinie). Szczególne cele oraz zasady zagospodarowania Parku normuje *Rozporządzenie Nr 83/06 Wojewody Małopolskiego z dnia 17 października 2006 r. w sprawie Tenczyńskiego Parku Krajobrazowego* (Dz. Urz. Woj. Mał. Nr. 655, poz. 3999), rozporządzenie to nie wprowadza ograniczeń, zakazów, nakazów na terenie otuliny Parku.

Ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów

Na terenie opracowania notowano gatunki zwierząt podlegających ochronie. Zgodnie z *Ustawą o ochronie przyrody* ochrona gatunkowa obejmuje okazy gatunków oraz ich siedliska i ostoje. Występowania roślin i grzybów objętych ochroną nie stwierdzono (rozd. 2.2.7, rozdz. 2.5).

Rowy strategiczne

Przez obszar opracowania (poprzez obszary „Tonie Jurajska”, „Tonie – Wschód”, „Tonie – Zachód”) przebiega koryto rowu strategicznego Rów G1 – Bronowice Wielkie – Tonie (Ryc. 4). Rowy stanowią integralny element systemu odwodnienia, gdyż są elementem łączącym kanalizację opadową z odbiornikami powierzchniowymi. Prawidłowe utrzymanie rowów będzie jednym z czynników gwarantujących niezawodne funkcjonowanie systemu odwodnienia, a tym samym zabezpieczenie obszaru przed podtopieniami, na które jest on narażony ze względu na czynniki naturalne jak również antropogeniczne (postępująca zabudowa i uszczelnianie zlewni).

Wykaz rowów strategicznych został przyjęty Uchwałą nr 562/2000 Rady Miasta Krakowa z dnia 29 maja 2000 r. w *sprawie wprowadzenia procedury postępowania w sprawach dotyczących utrzymania i rozwoju systemu odwodnienia terenów miasta*. (patrz: rozdział 2.2.3)

Ochrona zabytków

W rozdziale 2.5 wyszczególniono obiekty zabytkowe wpisane do rejestru zabytków oraz wpisane do ewidencji zabytków. Są to obiekty dawnej Twierdzy Kraków oraz obiekty związane z dawną wsią, m.in. zagrody, chałupy. Zgodnie z *Ustawą z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami* (Dz. U. z dnia 17 września 2003 r.) ochronę zabytków i opiekę nad zabytkami uwzględnia się przy sporządzaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, a w szczególności:

- uwzględnić 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.

Ponadto pozwolenia wojewódzkiego konserwatora zabytków wymaga (art.36 Ustawy):

- *prowadzenie prac konserwatorskich, restauratorskich lub robót budowlanych przy zabytku wpisanym do rejestru;*
- *wykonywanie robót budowlanych w otoczeniu zabytku;*
- *prowadzenie badań konserwatorskich zabytku wpisanego do rejestru;*
- *prowadzenie badań architektonicznych zabytku wpisanego do rejestru;*
- *prowadzenie badań archeologicznych;*
- *przemieszczanie zabytku nieruchomego wpisanego do rejestru;*
- *trwałe przeniesienie zabytku ruchomego wpisanego do rejestru, z naruszeniem ustalonego tradycją wystroju wnętrza, w którym zabytek ten się znajduje;*
- *dokonywanie podziału zabytku nieruchomego wpisanego do rejestru;*
- *zmiana przeznaczenia zabytku wpisanego do rejestru lub sposobu korzystania z tego zabytku;*
- *umieszczanie na zabytku wpisanym do rejestru urządzeń technicznych, tablic, reklam oraz napisów, z zastrzeżeniem art. 12 ust. 1;*
- *podejmowanie innych działań, które mogłyby prowadzić do naruszenia substancji lub zmiany wyglądu zabytku wpisanego do rejestru;*
- *poszukiwanie ukrytych lub porzuconych zabytków ruchomych, w tym zabytków archeologicznych, przy użyciu wszelkiego rodzaju urządzeń elektronicznych i technicznych oraz sprzętu do nurkowania.*

Ochrona zabytkowych elementów architektury militarnej Twierdzy Kraków

W celu ochrony, wykorzystania i udostępnienia oraz właściwego zarządzania istniejącym zasobem dziedzictwa Twierdzy Kraków, w Gminie Kraków przyjęto - Ramowy Program Ochrony i Rewitalizacji Zespołu Historyczno-Krajobrazowego Twierdzy Kraków, przyjęty uchwałą Rady Miasta Krakowa Nr CXIX/1294/06 z dnia 25 października 2006 r. [9]

W programie zawarto następujące zapisy (m. in.):

Główne priorytety Programu:

- *Obiekty twierdzy znajdujące się w zasobach Gminy Miejskiej Kraków winny stanowić nierozdzielny zespół historyczno-krajobrazowy Twierdzy Kraków, jednolicie zarządzany, objęty ochroną prawną, ogólnie udostępniony i połączony trasą turystyczną.*
- *Nadrzędnym celem jest objęcie ochroną obiektów fortyfikacyjnych wraz z otaczającym je krajobrazem warownym oraz rewitalizacja obiektów (wprowadzanie nowych funkcji).*
- *Realizacja poprzez współpracę - partnerstwo publiczno-prywatne, z udziałem podmiotów obywatelskich w tym społeczności lokalnych.*

kierunki realizacji celów:

Przedmiot ochrony:

- *obiekty fortyfikacyjne – kubaturowe i ziemne formy,,*
- *obiekty infrastruktury wojskowej i zaplecza (drogi, mosty, wiadukty etc.),*
- *zieleń forteczna: zespoły zieleni niskiej i wysokiej,*
- *krajobraz warowny: zachowane fragmenty niezabudowanego zielonego krajobrazu wokół i pomiędzy obiektami fortecznymi, otwarcia widokowe (dawne obserwacyjne),*

Formy ochrony:

- *wpisy do rejestru zabytków (większość fortów z zasobu gminnego wpisana jest do rejestru zabytków),*
- *ustanowienie parków kulturowych (m.in. park kulturowy Mydlniki –Tonie),*
- *ustalenia w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.*

waloryzacja obiektów:

- *Najcenniejsze, wybrane obiekty będą podlegać wyłącznie aplikacji funkcji muzealnych i wystawienniczych.*
- *Pozostałe obiekty będą podlegać aplikacji różnych funkcji użytkowych, w tym kultury, turystyki i rekreacji nauki gastronomii, z tym, że funkcje usługowe winny być służebne w stosunku do funkcji historycznych i kulturowych.*
- *Fortyfikacje ziemne (umocnienia polowe, szańce, baterie artyleryjskie itp.) jako samoistna atrakcja i element krajobrazu warownego będą podlegać ochronie i ekspozycji bez adaptacji na inne cele.*
- *Zieleń Twierdzy będzie podlegać ochronie i kształtowaniu, powiększając tereny ogólnodostępnej, urządzonej zieleni miejskiej.*
- *Obiekty i tereny mocno przekształcone i zniszczone będą utrzymywane w formie trwałych ruin, zabezpieczenie przed degradacją i dewastacją, z zapewnieniem bezpieczeństwa dla odwiedzających i z dopuszczeniem ewentualnych przekształceń.*

trasa dydaktyczno – turystyczna

- *powiązanie poszczególnych fortów oznakowaną trasą turystyczną (docelowo również ścieżką rowerową), z wykorzystaniem istniejących dróg fortecznych*

Ustalenia wynikające z Programu Ochrony i Rewitalizacji Zespołu Historyczno-Krajobrazowego Twierdzy Kraków winny być stosownie wprowadzane do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Ochrona zapola fortu 44 „Tonie”

Zgodnie z ustawą o ochronie i opiece nad zabytkami zabytkiem może być nieruchomość związana z działalnością człowieka i stanowiąca świadectwo minionej epoki bądź zdarzenia, której zachowanie leży w interesie społecznym ze względu na posiadaną wartość historyczną, artystyczną lub naukową. Krajobraz kulturowy wokół fortu „Tonie” powstał niewątpliwie w wyniku świadomej działalności człowieka, co dokumentują zachowane plany i projekty archiwalne. Drogi forteczne, obiekty militarne oraz zieleń maskująca związane z fortem 44 „Tonie” wpisane zostały do rejestru zabytków. Wpisem do Wojewódzkiej Ewidencji Zabytków objęta została przestrzeń zapola fortu. W karcie wpisu [48] zawarto następujące wytyczne konserwatorskie:

„Z uwagi na wyjątkowe w skali całego Krakowa walory krajobrazu kulturowego w tym miejscu, wszelka działalność inwestycyjna powinna być poprzedzona wykonaniem wnikliwego studium widokowego, uwzględniającego rzeźbę terenu, istniejącą roślinność oraz obiekty zabytkowe. Wstępnie wyklucza się całkowicie wprowadzenie jakichkolwiek obiektów kubaturowych w najwyższych partiach wzgórza (powyżej poziomicy 270 m n.p.m.) między poziomiami 260 a 270 m n.p.m. możliwe jest wprowadzenie zabudowy jednorodzinnej o niskiej intensywności na dużych działkach (powyż. 12 a), o wysokości do kalenicy nie przekraczającej 6 m, pod warunkiem wprowadzenia na parcele budowlane zadrzewień o podobnej wysokości.” [48]

3.2.2. Bariery fizjograficzne

Hałas

Przekroczenia norm określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 października 2012 r. spowodowane są występowaniem hałasu komunikacyjnego związanego z ruchem drogowym – głównie wzdłuż ul. Łokietka. Obszar ponadnormatywnych oddziaływań akustycznych obejmuje niewielką część analizowanego terenu. Problem szczegółowo omówiono w rozdziale 3.4.2.

Zagrożenie podtopieniami

Obszar opracowania położony jest poza zasięgiem wód powodziowych ze strony Wisły i Prądnika natomiast narażony jest na lokalne podtopienia spowodowane utrudnionym odpływem nadmiaru wód opadowych po nawalnych i rozlewnych opadach deszczu. Problem scharakteryzowano w rozdziale 2.4.

Rzeźba i morfologia terenu

Urozmaiczone ukształtowanie terenu zwłaszcza przy większych spadkach, stanowić może utrudnienie w prowadzeniu ulic, uzbrajaniu terenu oraz zabudowie. Od wielkości spadku zależą: sposób usytuowania budynków, charakter oraz intensywność zabudowy. Usytuowaniu na zboczu może stanowić walor pod względem krajobrazowym, jednakże znacznie podnosi koszty inwestycji a w przypadku występowania zagrożeń geodynamicznych może prowadzić do zniszczeń w mieniu lub inwestycje takie wykluczyć.

Zgodnie z art. 101 ust. 2 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r., poz. 1232 z późn. zm.), ochrona powierzchni ziemi polega na zapobieganiu ruchom masowym ziemi i ich skutkom. Według art. 3 pkt 32a w/w ustawy ruchy masowe ziemi określone zostały, jako *powstające naturalnie lub na skutek działalności człowieka; osuwanie, spęływanie lub obrywanie powierzchniowych warstw skał, zwietrzliny i gleby.*

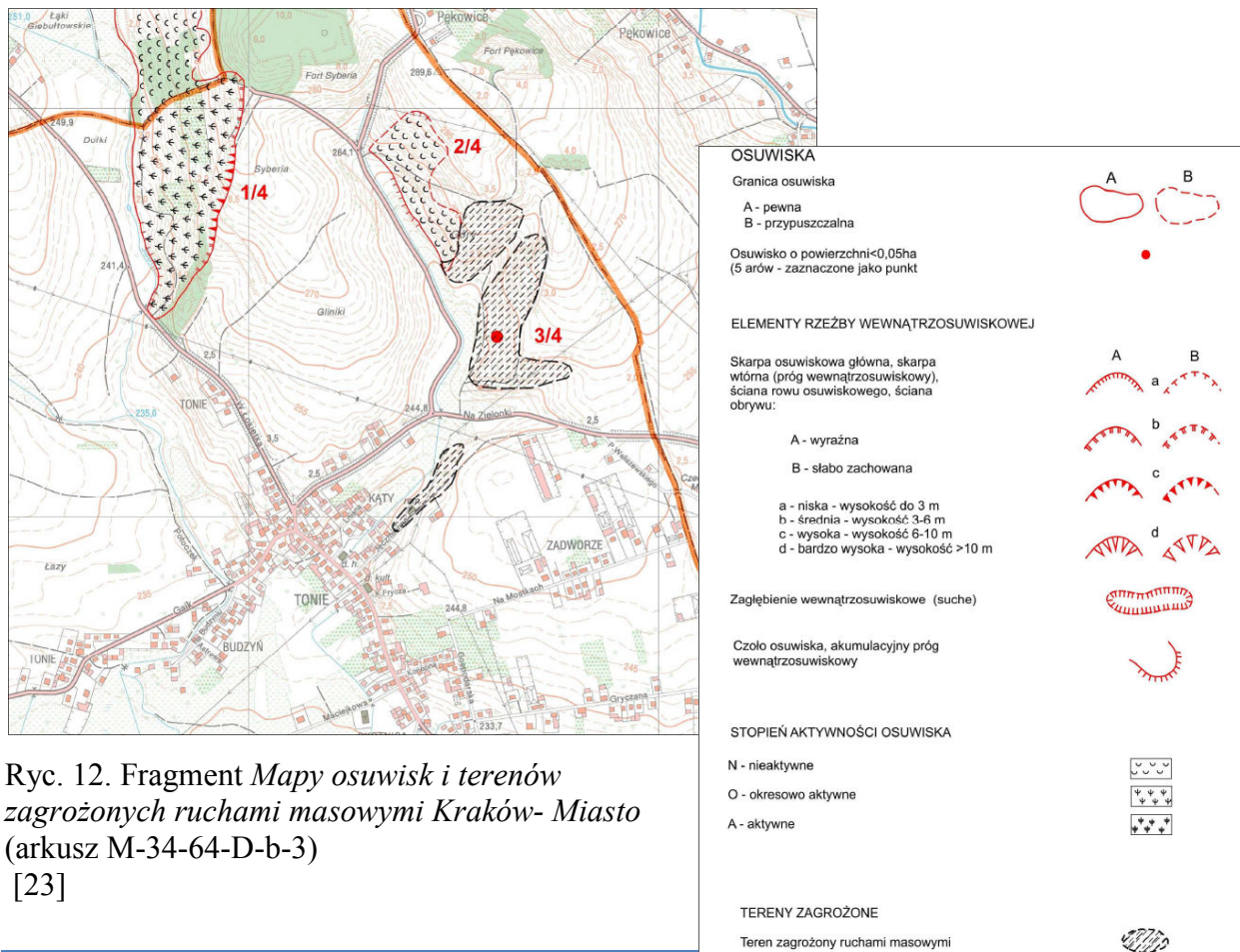
Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity Dz. U. z 2012 r. poz. 647 z późn. zm.) nakłada obowiązek określenia „granic i sposobów zagospodarowania terenów lub obiektów podlegających ochronie, ustalonych na podstawie odrębnych przepisów, w tym terenów górniczych, a także obszarów szczególnego zagrożenia powodzią oraz obszarów osuwania się mas ziemnych (art. 15, ust. 2, pkt 7) w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz.U.2003.164.1587) § 4, pkt 7 ustala się, że:

ustalenia dotyczące granic i sposobów zagospodarowania terenów lub obiektów podlegających ochronie, ustalonych na podstawie odrębnych przepisów, w tym terenów górniczych, a także narażonych na niebezpieczeństwo powodzi oraz zagrożonych osuwaniem się mas ziemnych, powinny zawierać nakazy, zakazy, dopuszczenia i ograniczenia w zagospodarowaniu terenów;

W latach 2005 – 2007 r. została opracowana przez Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Karpacki w Krakowie, „Inwentaryzacja wraz z udokumentowaniem terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz terenów, na których ruchy te występują” (dla dzielnicy IV inwentaryzacja wykonana została w 2005 roku [49]). W latach 2011-2012 nastąpiła jej weryfikacja poprzez wykonanie map terenowych aglomeracyjnych dzielnic Krakowa w skali 1: 10 000 z aktualnymi granicami terenów, na których występują ruchy masowe oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi. Na zlecenie Wydziału Kształtowania Środowiska Urzędu Miasta Krakowa Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy Oddział Karpacki w Krakowie, w październiku 2011 r. opracował „Mapy dokumentacyjne osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1: 10 000 Miasto Kraków Dzielnic I-VII oraz X-XI” [23], natomiast w listopadzie 2012 r. opracowano „Mapy dokumentacyjne osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1: 10 000 Miasto Kraków Dzielnic VIII-IX oraz XII-XVIII”.

W/w dane stanowią podstawę rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których ruchy te występują i wraz z nim są podstawowymi dokumentami wykorzystywanymi w procesie opiniowania warunków zabudowy przedsięwzięć zlokalizowanych na tych terenach.



Ryc. 12. Fragment *Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi Kraków- Miasto* (arkusz M-34-64-D-b-3) [23]

Odnośnie obszarów analizowanych w niniejszym opracowaniu, w wyżej wymienionych dokumentach, jako tereny zagrożone ruchami masowymi określono fragmenty na wschód ul. Jurajskiej oraz w rejonie ul. Jęczmiennej. Osuwiska nieaktywne o numerach 2/4 oraz 3/4 zamieszczono w również w *rejestrze terenów, na których występują ruchy masowe oraz terenów zagrożonych tymi ruchami* (prowadzonym na podstawie art. 110a ust 1. ustawy Prawo ochrony środowiska) [50].

W terenie oznaczonym nr 2/4 w czasie prac geologiczno-zdjęciowych rozpoznano stare osuwisko rozpoczynające się słabo zaznaczającą się skarpią. Poniżej teren jest nierówny i osuwisko schodzi do dna doliny. Wokół osuwiska jak i na południe wyróżniono tereny zagrożone procesami osuwiskowymi [51]. Osuwisko oznaczone nr 3/4 o powierzchni mniejszej niż 5 arów na mapie dokumentacyjnej zaznaczone zostało, jako punkt. Niewielki obszar zagrożony procesami osuwiskowymi zinwentaryzowany i zaznaczony został na mapach dokumentacyjnych w rejonie ul. Jęczmiennej.

Dotychczas zabudowa analizowanych obszarów lokalizowana była w terenach płaskich lub nieznacznie nachylonych. Tereny wskazane na Mapach dokumentacyjnych, jako zagrożone występowaniem ruchów masowych pozostawały wolne od zabudowy, w małym stopniu wykorzystane użytkowo. Ze względu na presję urbanizacyjną sytuacja ta obecnie ulega zmianom. Na przestrzeni lat 2011-2014 pomiędzy ul. Jurajską a Pękowicką nastąpiło znaczące poszerzenie terenów zainwestowanych. Jeden z nowych budynków zrealizowano na krawędzi oznaczonego osuwiska. W obrębie terenów zagrożonych ruchami masowymi widoczne są również inne ślady prac ziemnych (usunięta roślinność, fragmenty splantowany pod drogę). Wg opracowanej dla tego rejonu dokumentacji geologiczno – inżynierskiej [28], zabudowa w obrębie osuwiska nie jest wykluczona, jednakże jej realizacja wymaga wypełnienia szeregu zaleceń technicznych, mających na celu eliminacji możliwości wystąpienia zjawisk geodynamicznych.



Ryc. 13. Nowa zabudowa zrealizowana w bezpośrednim sąsiedztwie osuwiska (granica osuwiska (nr 2/4) na podst. *Map dokumentacyjnych osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi* [23] na tle ortofotomapy z roku 2013)

3.3. Przydatność środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych

Do określenia przydatności obszaru do pełnienia poszczególnych funkcji społeczno-gospodarczych brane są pod uwagę m. in. takie czynniki jak zasoby wolnych terenów, warunki budowlane, warunki klimatyczne, przydatność rolnicza gleb, zanieczyszczenie środowiska czy potrzeba ochrony środowiska przyrodniczego i występowanie form ochrony przyrody.

Z uwagi na cechy środowiska przyrodniczego, stan zainwestowania, a także oddziaływania antropogeniczne obszar opracowania jest szczególnie predysponowany do:

– **użytkowania rolniczego**

Teren opracowania obejmuje tereny dawnej wsi Tonie. Gleby tego terenu cechują się dużą przydatnością rolniczą i w przeszłości niemal w całości wykorzystywane były pod uprawę (rozdz.2.2.4, 2.6). Obecnie następuje odchodzenie od funkcji rolniczej, co jest wynikiem raczej przemian społeczno-gospodarczych, niż zmian w środowisku przyrodniczym, zaznaczyć należy jednak, że omawiany teren nadal w znaczącym stopniu wykorzystywany

jest rolniczo, w szczególności obszar „Tonie – Północ”. Oprócz dobrych gleb uwarunkowaniami sprzyjającymi rolnictwu jest także południowa ekspozycja oraz niewielkie nachylenia na przeważającej części terenu.

– **rozwoju funkcji mieszkaniowej i usługowej**

Na całym obszarze opracowania obserwuje się powstawanie nowej zabudowy mieszkaniowej, niemniej jednak najintensywniejsza urbanizacja ma miejsce na w środkowej części terenu (rejon ul. Gaik) i w obszarze „Tonie – Zachód” i „Tonie – Wschód”, które to tereny obejmują starsze zabudowania oraz cechują się gęstszą siecią ulic i lepszym wyposażeniem w infrastrukturę. Uwarunkowaniami sprzyjającymi lokowaniu mieszkalnictwa na obszarze opracowania są relatywnie dobre warunki klimatu lokalnego – mniejsza liczba dni z mrozem, przymrozkiem, mgłą niż na terenach o ekspozycji północnej lub niżej położone. Usytuowanie ponad dnem doliny Wisły warunkuje również lepsze przewietrzanie i tym samym lepsze warunki arosanitarne (rozdz. 2.2.5). Położenie w obrębie granic miasta, dostępność komunikacyjna (istniejąca i planowana sieć drogowa w tym Północna Obwodnica Krakowa), duża ilość terenów otwartych nie porośniętych roślinnością wysoką to argumenty przemawiające za rozwojem zabudowy miejskiej. Rozwój, intensyfikacja zabudowy mieszkaniowej z usługami lokalnymi szczególnie wskazane są w ramach uzupełnienia istniejącej tkanki.

Czynnikami, które mogą powodować utrudnienia w lokalizacji oraz funkcjonowaniu zabudowy są występujące na obszarze opracowania niekorzystne warunki budowlane oraz występowanie dużych nachyleń i osuwisk (obszar „Tonie – Jurajska”). Przeciwskazaniem do nadmiernej intensyfikacji zabudowy są występujące w analizowanym obszarze walory przyrodniczo-krajobrazowe oraz potrzeba ochrony korytarza napływu powietrza.

W opracowaniu ekofizjograficznym do planu obszaru „Osiedle Łokietka” [12] wydzielono i scharakteryzowano obszary o różnej przydatności do celów posadowienia obiektów biorąc pod uwagę zróżnicowanie w obrębie utworów plejstoceno-kholoceńskich oraz przejawy występowania wód gruntowych w podłożu. Klasyfikację gruntów o danej przydatności dla budownictwa przeprowadzono w oparciu Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. nr 126, poz. 839) wydzielając obszary o prostych, złożonych i skomplikowanych warunkach gruntowych. Dodatkowego podziału, który precyzuje rodzaj czynników utrudniających budownictwo, dokonano w oparciu o inne zalecenia literaturowe.

W związku ze stwierdzoną dużą różnorodnością w budowie podłoża oraz w morfologii terenu opracowaniu ekofizjograficznym do planu obszaru „Osiedle Łokietka” przyjęto następujący podział przydatności gruntów do celów posadowienia obiektów budowlanych:

- Obszary o skomplikowanych warunkach gruntowych – obszary niekorzystne dla budownictwa
1A Obszary występowania powierzchniowych ruchów masowych
(patrz rozdz. 3.2.2)
- Obszary o złożonych warunkach gruntowych – obszary warunków geologiczno-inżynierskich z elementami utrudniającymi posadowienie obiektów budowlanych

2A *Obszar występowania pokryw lessowych* występuje w północnej części analizowanego terenu – generalnie na północ od ulicy Na Zielonki i na wschód od ulicy Władysława Łokietka. Grunty te litologicznie wykształcone są głównie jako pyły i gliny pylaste, posiadają stopień plastyczności w szerokim zakresie od twardo- do miękkoplastycznych. Grunty małospoiste pokryw lessowych są wrażliwe i podatne na zmianę struktury i własności pod wpływem zmian wilgotności i oraz pod wpływem obciążeń dynamicznych. W wyniku zawilgocenia podnosi się stopień plastyczności tych gruntów, pogarszając własności wytrzymałościowe. Grunty małospoiste charakteryzują się cechami zapadowymi oraz dużymi wartościami osiadań. Możliwe jest występowanie sączeń w obrębie tego typu gruntów na różnych głębokościach i o różnej intensywności. Prace budowlane i projektowe należy wykonywać z uwzględnieniem powyższych cech gruntów. Miąższość pokrywy lessowej przeciętnie wynosi około 8-10 m. W części zachodniej (okolice ul. Łokietka na północ od osiedla Tonie) ility mogą występować pod cienką warstwą lessów.

2B/2E *Obszary dolin rzecznych z dominacją gruntów sypkich w stanie luźnym i spoistych w stanie plastycznym i miękkoplastycznym, jak również z możliwym udziałem gruntów organicznych i próchnicznych.* Tego typu osadom towarzyszy płytkie występowanie zwierciadła wód gruntowych, z reguły na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. Generalnie zasięg tych utworów pokrywa się z występowaniem w morfologii najniższej zalewowej terasy potoku Sudół i jego dopływów. Woda gruntowa może wykazywać słabą agresywność węglanową w stosunku do materiałów konstrukcyjnych.

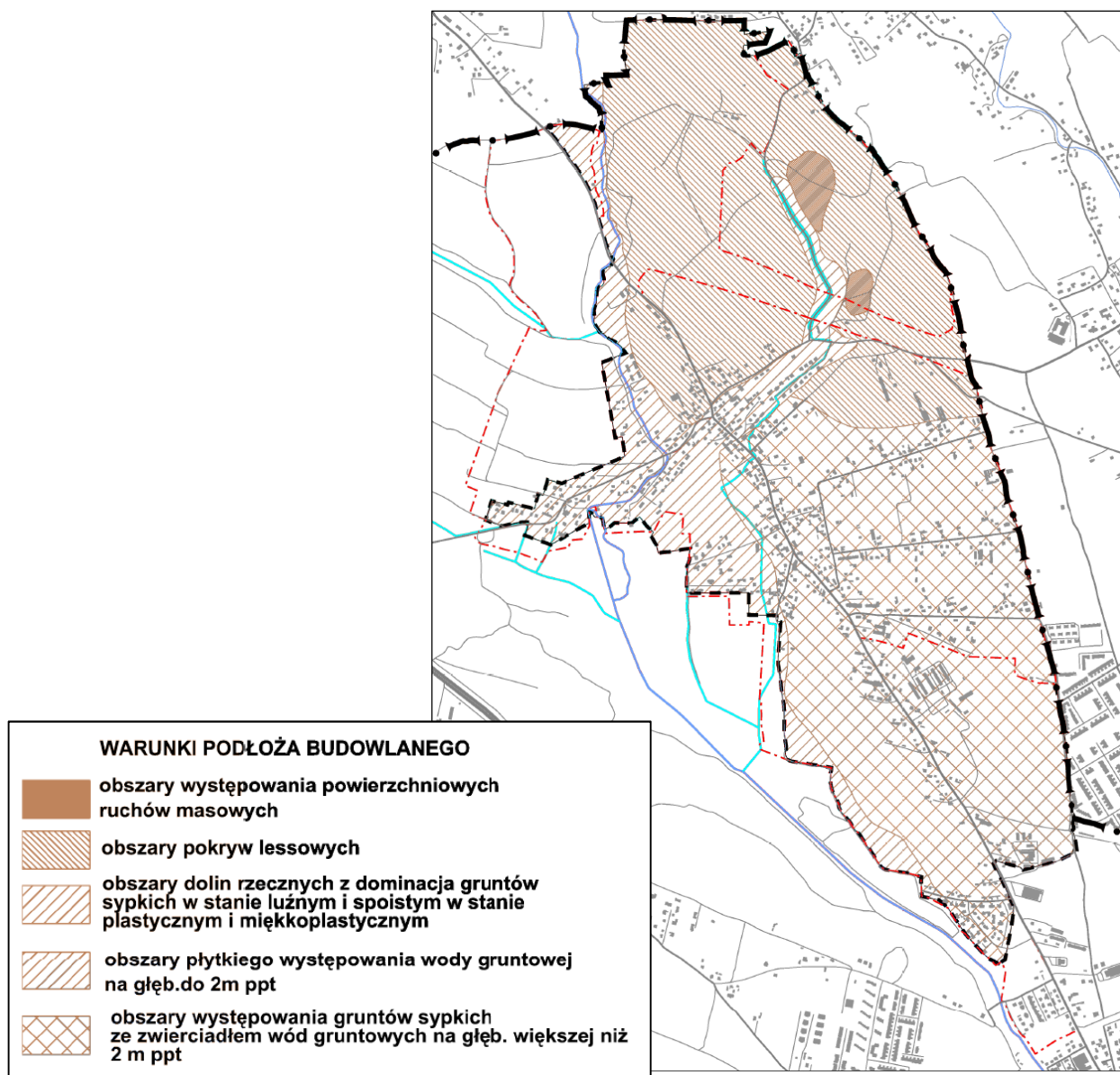
Do elementów utrudniających budownictwo należy zaliczyć również te tereny, na których spadki przekraczają 11° [12]. Tego typu tereny korelują się z występowaniem na powierzchni pokryw lessowych. Na terenach o znacznych nachyleniach może, w stanie naturalnym lub w wyniku prac ziemnych, dochodzić do uaktywniania się procesów spęływania i sufozji, zwłaszcza w przypadku nasycenia gruntów wodą. Obecność wody obniża parametry geotechniczne, zwiększa ciężar masy gruntowej, mogącej potencjalnie brać udział w procesach stokowych. Przepływ wody w gruntach pylastych powoduje ich rozmywanie czego konsekwencją jest rozluźnienie wewnątrz podłoża gruntowego, a na powierzchni stoku rozmycia erozyjne, ułatwiające wgłębną penetrację wód. W przypadku posadowienia obiektów budowlanych na stokach o nachyleniach powyżej 11° prace powinny być poprzedzone przeprowadzeniem badań geotechnicznych z uwzględnieniem stateczności stoków.

- Obszary o prostych i złożonych warunkach gruntowych – obszary korzystne dla posadowienia obiektów budowlanych

3C *Obszary występowania gruntów sypkich głównie w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym.* Obszary te zajmują centralną i południową część analizowanego terenu – wzdłuż ulicy Łokietka wraz z ulicami bocznymi: Kaczorówka, Gryczana, Na Mostkach. Woda na tym obszarze występuje przy normalnym stanie wód na głębokościach poniżej 2 m p.p.t. Miąższość utworów sypkich jest zmienna, mieści się jednak w zakresie około 7-10 m p.p.t. Poniżej występują ility miocenijskie.

Podłoże podczwartorzędowe terenu budują osady morskie miocenu. Strop utworów miocenijskich występuje na głębokościach w zakresie 7 do ponad 10 m p.p.t. W przypadku ewentualnego posadowienia pośredniego w obrębie iłów, utwory

te charakteryzują się najczęściej korzystnymi własnościami mechaniczno-wytrzymałościowymi. Występują w większości w stanie twardeplastycznym i półzwardym, jedynie na kontakcie z wyżej zalegającymi mokrymi lub nawodnionymi utworami wodnymi mogą wykazywać stopień plastyczności kwalifikujący je jako grunty plastyczne. Ponadto cechują się niskimi współczynnikami filtracji – rzędu 10^{-8} - 10^{-10} m/s – co ma znaczenie dla ewentualnej koncepcji odcięcia wody przy użyciu ścianek szczelnych lub szczelinowych. Czynnikiem utrudniającymi ewentualne fundamentowanie w tej warstwie są: własności pęczniące iłó (wskaźnik pęcznienia mieści się w zakresie $\square p = 10$ -25%) oraz siarczanowa (SO_4^{-2}) agresywność gruntów w stosunku do materiałów konstrukcyjnych [[12] za: Lenduszeko, 1991].



Ryc. 14. Warunki podłoża budowlanego w rejonie obszaru opracowania (oprac. na podst. „Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Osiedle Łokietka” – Opracowanie ekofizjograficzne” [12].

Objaśnienia: czerwona linia przerywana – granica obszaru opracowania
czarna linia przerywana – granica opracowania ekofizjograficznego dla miejscowego planu obszaru „Osiedle Łokietka”

Część obszaru „Tonie – Północ” objęta opracowaniem ekofizjograficznym sporządzonym na potrzeby miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Tonie – Park Rieczny” [13]. W opracowaniu tym przydatność terenów dla budownictwa określono na podstawie analizy materiałów źródłowych dotyczących budowy geologicznej, tektoniki, warunków hydrogeologicznych, geomorfologii, wizji terenowych i określenia spadków terenu. Wg tego podziału w obszarze „Tonie – Północ” występują:

- Trudne warunki dla budownictwa o złożonych warunkach gruntowych i spadkach terenu w granicach 5-10° zagrożonych erozją, silnym zmywem powierzchniowym i spęływaniem – w północnej części obszaru „Tonie – Północ” (Ryc. 15 – różowy szraf)
- Pozostałe tereny o spadkach poniżej 5° nie są zagrożone ruchami masowymi, silnym zmywem powierzchniowym i spęływaniem.



Ryc. 15. Trudne warunki dla budownictwa w obszarze „Tonie – Północ” wg opracowania ekofizjograficznego do projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Tonie – Park Rieczny” [13].

Czynnikiem ograniczającym możliwość lokalizacji zabudowy jest również oddziaływanie akustyczne ciągów komunikacyjnych (istniejących oraz planowanej Północnej Obwodnicy Krakowa). Uwzględnienie tego oddziaływania może nastąpić np. poprzez ekranowanie hałasu obiektami usługowymi nie podlegającymi ochronie akustycznej. Problematiczną kwestią pozostaje ekspansja zabudowy na wolne tereny, w szczególności w obszarach „Tonie – Północ” i „Tonie – Jurajska”, gdzie ograniczeniem jest w szczególności obsługa komunikacyjna oraz niedostateczne wyposażenie tej części obszaru w infrastrukturę techniczną. Ponadto istotne jest zachowanie walorów krajobrazowych obszaru związanych z zabytkami Twierdzy Kraków (przedpola widokowe, układ dróg rokadowych).

– **rozwoju funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej oraz dydaktycznej**

Do pełnienia tych funkcji, ze względu na występowanie zabytków Twierdzy Kraków oraz walorów krajobrazowych, w szczególności predysponowany jest obszar „Tonie – Jurajska” oraz północna część obszaru „Tonie – Wschód”. Atrakcyjny dla wskazanych funkcji jest również obszar „Tonie – Zachód” sąsiadujący bezpośrednio z kompleksem cennych przyrodniczo łąk w Toniach.

Tab. 8. Przydatność obszaru opracowania dla poszczególnych funkcji społeczno-gospodarczych.

Funkcja	Uwarunkowania sprzyjające	Uwarunkowania niesprzyjające
mieszkaniowa z towarzyszącą funkcją usługową	<ul style="list-style-type: none"> – zasoby wolnych terenów – korzystne warunki klimatyczne – dobre warunki aerosanitarne 	<ul style="list-style-type: none"> – niedostateczne wyposażenie terenu w infrastrukturę – niewystarczające powiązania komunikacyjnych wewnątrz obszaru – występowanie osuwisk („Tonie – Jurajska”) – występowanie niekorzystnych warunków budowlanych – możliwość występowanie podtopień w wyniku obniżenia retencyjności zlewni – nadmierny hałas drogowy przy głównych ulicach
rekreacyjna, wypoczynkowa, dydaktyczna	<ul style="list-style-type: none"> – obecność dużej ilości zieleni – zabytkowe obiekty w obrębie i w otoczeniu obszaru opracowania – (Fort Tonie, Fort Pękowice, dwupoziomowe skrzyżowanie dróg rokadowych „Czerwony Most”, schron amunicyjny) – Szlak Twierdzy Kraków – walory przyrodnicze w obrębie i w otoczeniu obszaru opracowania związane m.in. z kompleksem łąk będących siedliskiem różnorodnych gatunków – wartość krajobrazowa otwartych terenów z których roztacza się widok na Zrąb Sowińca, miejscami również na Stare Miasto 	<ul style="list-style-type: none"> – presja inwestycyjna, – postępująca degradacja terenu – zaśmiecenie, ekspansja roślinności ruderalnej
rolnicza	<ul style="list-style-type: none"> – wysoka przydatność rolnicza gleb; – niewielkie nachylenia większości pól; – dobre nasłonecznienie; – obecne użytkowanie rolnicze gleb (dotyczy w szczególności obszaru „Tonie – Północ” i „Tonie – Wschód”) 	<ul style="list-style-type: none"> – presja inwestycyjna, – odchodzenie od upraw polowych na terenie miasta, zarastanie części dawnych terenów rolnych w granicach obszaru, – zaśmiecenie terenu
przemysłowa	<ul style="list-style-type: none"> – zasoby wolnych terenów 	<ul style="list-style-type: none"> – występowanie obszarów o wysokich walorach krajobrazowych – rolnicze użytkowanie terenu oraz potencjał dobrych gleb

		<ul style="list-style-type: none">– lokalizacja funkcji mieszkaniowej na znacznych obszarach opracowania, co stwarza możliwość wystąpienia sytuacji konfliktowych– niewystarczające wyposażenie w infrastrukturę, w tym komunikacyjną
--	--	--

3.4. Jakość środowiska

3.4.1. Stan jakości powietrza

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

Celem corocznej oceny jakości powietrza (zgodnie z publikacją Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2013 roku [52]) jest uzyskanie informacji o stężeniach zanieczyszczeń na obszarze poszczególnych stref, w tym aglomeracji, w zakresie umożliwiającym:

- **Dokonanie klasyfikacji stref w oparciu o przyjęte kryteria:** dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji, poziom docelowy, poziom celu długoterminowego, których wartości zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomu niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012r., poz. 1031). 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 aglomeracji lub innej strefy, w zakresie umożliwiającym wskazanie obszarów przekroczeń wartości kryterialnych oraz określenie poziomów stężeń występujących na tych obszarach.** Informacje te są niezbędne do określenia obszarów wymagających podjęcia działań na rzecz poprawy jakości powietrza (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).

Zaliczenie strefy do określonej klasy zależy od stężeń zanieczyszczeń występujących na jej obszarze i wiąże się z określonymi wymaganiami w zakresie działań na rzecz poprawy jakości powietrza (w przypadku, gdy nie są spełnione odpowiednie kryteria) lub na rzecz utrzymania tej jakości (jeżeli spełnia ona przyjęte standardy).

W przypadku, gdy w określonej strefie lub aglomeracji poziomy zawartości zanieczyszczeń w powietrzu jednej lub kilku substancji przekraczają poziomy dopuszczalne, poziomy dopuszczalne powiększone o odpowiednie marginesy tolerancji lub poziomy

docelowe, niezbędne jest opracowanie planów ochrony powietrza (POP) dla przedmiotowych stref i aglomeracji w celu dotrzymania odpowiednich wartości normatywnych.

Agglomeracja Krakowska zgodnie z wykonaną klasyfikacją stref za 2013 rok została zaliczona do klasy C (co skutkuje koniecznością sporządzenia POP) z uwagi na przekroczenie poziomu dopuszczalnego następujących substancji:

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

Klasyfikacja stref za 2013 rok potwierdziła występujące w poprzednich latach przekroczenia dopuszczalnych i docelowych poziomów stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} oraz benzo(α)pirenu w pyłe zawieszonym PM₁₀ na terenie województwa małopolskiego, w tym w Krakowie. Skutkuje to kontrolowaniem stężeń zanieczyszczeń na obszarach przekroczeń oraz realizacją wszystkich działań określonych w Programie ochrony powietrza dla województwa małopolskiego opracowanym w 2013 roku i wdrożonym uchwałą Nr XLII/662/13 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 30.09.2013 roku [52].

W Krakowie najistotniejszym problemem są utrzymujące się przekroczenia wartości dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM₁₀. Poza przekraczaniem wartości dopuszczalnej dla uśredniania w skali roku, występują również przekroczenia dopuszczalnej ilości przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla stężenia 24-godzinnego [53]. Występują one na wszystkich stanowiskach pomiarowych, z których wyniki wykorzystano w ocenie rocznej dla roku 2013.

Tab. 9. Ilość przypadków przekroczeń dopuszczalnego poziomu stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM₁₀ w 2013 roku [53].

Stacja monitoringu jakości powietrza	Poziom dopuszczalny substancji w powietrzu [$\mu\text{m}/\text{m}^3$]	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym	Stwierdzone ilości przypadków przekroczeń
Al. Krasieńskiego	50	35 razy	158
Ul. Bulwarowa			136
Ul. Bujaka			106

W celu dokładnej oceny jakości powietrza niezbędne byłoby odniesienie do stanowiska pomiarowego zlokalizowanego w analizowanym obszarze lub obszarze o podobnej specyfice. Na obszarze opracowania nie prowadzi się pomiarów zanieczyszczeń powietrza. Najbliżej obszaru znajduje się stacja przy al. Krasieńskiego, jednak odwołanie się do jej wyników byłoby niewłaściwe, gdyż jest to stacja położona w warunkach zabudowy śródmiejskiej, pomiędzy pasami ruchliwego ciągu komunikacyjnego, a więc wartości zanieczyszczeń tam rejestrowane nie są reprezentatywne dla obszaru opracowania, którego zagospodarowanie zdominowane jest przez użytkowanie rolnicze i niską zabudowę jednorodzinna, a ponadto charakteryzuje się lepszym przewietrzaniem (położenie wysoko ponad dnem doliny, na obrzeżach miasta).

Dla analizowanego obszaru odniesiono się do wyników pomiarów ze stacji Kraków – Kurdwanów przy ul. Bujaka. Choć jest to stacja o tle miejskim – położona między zabudowa blokową, to spośród trzech stacji pomiarowych rozmieszczonych w Krakowie dane dla tej stacji można uznać za najlepiej obrazujące stopień zanieczyszczenia powietrza analizowanego obszaru. Wyniki dla lat 2011–2013 zawarto w tabeli (

Tab. 10) oraz na wykresie (Ryc. 16)– dane dla 2013 roku [53].

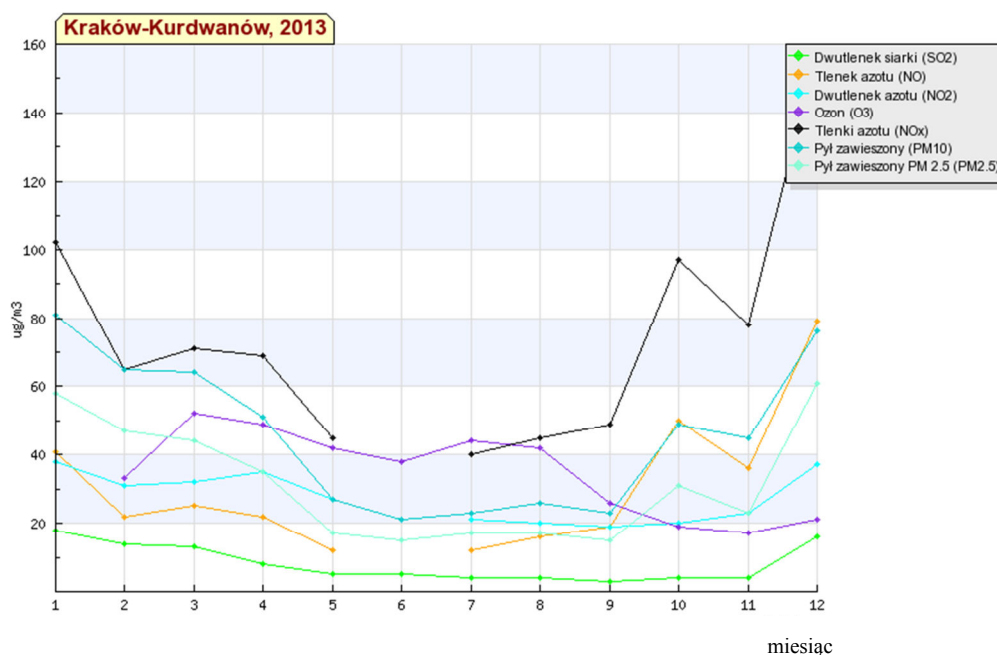
Tab. 10. Średnie roczne stężenia wybranych zanieczyszczeń stacji pomiarowej Kraków – Kurdwanów, ul. Bujaka z lat 2011-2013. Dane pochodzą z małopolskiej sieci monitoringu powietrza [53].

Parametr	Poziom dopuszczalny substancji w powietrzu (norma) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Średnie roczne stężenie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
		2011	2012	2013
dwutlenek azotu NO_2	40	32	32	28
tlenki azotu NO_x	30	88	84	73
dwutlenek siarki SO_2	20	–	11	8
pył zawieszony PM_{10}	40	54	52	46
pył zawieszony $\text{PM}_{2,5}$	25	38	35	32

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

W rejonie Kurdwanowa w ostatnich latach zostały przekroczone normy zanieczyszczenia dla tlenków azotu NO_x oraz pyłu $\text{PM}_{2,5}$ i PM_{10} (

Tab. 10). W porównaniu do 2011 r. obserwuje się spadek poziomu wszystkich zanieczyszczeń. W cyklu rocznym poziom zanieczyszczenia jest zróżnicowany – najwyższe stężenia występują w chłodnej porze roku, co wynika z warunków pogodowych [53] (Ryc. 16). Na stacji Kraków Kurdwanów odnotowano również przekroczenie średniorocznego dopuszczalnego stężenia benzo(α)pirenu w pyłe zawieszonym PM_{10} . W 2011 roku stężenie tego toksycznego i rakotwórczego węglowodoru wynosiło $10,2 \text{ ng}/\text{m}^3$, a w latach 2012 i 2013 zmniejszyło się do $7,7 \text{ ng}/\text{m}^3$ przy wartości docelowej równej $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ (wskazana w Dyrektywie 2004/107/WE do osiągnięcia w 2013 roku).



Ryc. 16. Średnie roczne stężenia wybranych zanieczyszczeń stacji pomiarowej Kraków – Kurdwanów, ul. Bujaka z 2013 roku. Dane pochodzą z małopolskiej sieci monitoringu powietrza [53].

W zakresie przekroczeń średnich rocznych stężeń PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu przykładowo dla 2013 roku dla stacji w Kurdwanowie wskazuje się następujące przyczyny:

- oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków,
- oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji,
- szczególne lokalne warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń,
- niekorzystne warunki klimatyczne,
- oddziaływanie emisji z zakładów przemysłowych, ciepłowni, elektrowni zlokalizowanych w pobliżu stacji (dla PM2,5) [52].

Przedstawiona powyżej charakterystyka odnosi się zasadniczo do dopuszczalnych poziomów 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. Jeśli wziąć pod uwagę wskaźniki obowiązujące poza aglomeracjami/miastami to należy wskazać, że przekroczenie dopuszczalnych poziomów substancji ze względu na ochronę roślin występuje również dla tlenków azotu NO_x.

3.4.2. Klimat akustyczny

Do najistotniejszych źródeł oddziaływań akustycznych należą ciągi komunikacyjne warunkujące występowanie hałasu emitowanego z ruchu pojazdów samochodowych. W obrębie analizowanego obszaru główną arterią komunikacyjną, jest ul. Łokietka. Droga ta przebiega przez cały analizowany teren – od południowej granicy obszaru „Tonie Zachód” w kierunku północno-zachodnim do granicy miasta.

Przekroczenia norm określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 października 2012 r. (Tab. 11.) rozpatrywano w odniesieniu do terenów zabudowy

mieszkaniowej jednorodzinnej (choć występuje tu również zabudowa zagrodowa, lecz dla tego typu zagospodarowania obowiązujące normy są mniej restrykcyjne).

Tab. 11. Dopuszczalne poziomy hałasu mogące mieć odniesienie do użytkowania obszaru opracowania na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 października 2012 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	
	LDWN ²⁾	LN ³⁾	LDWN	LN
a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	64	59	50	40
a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	68	59	55	45

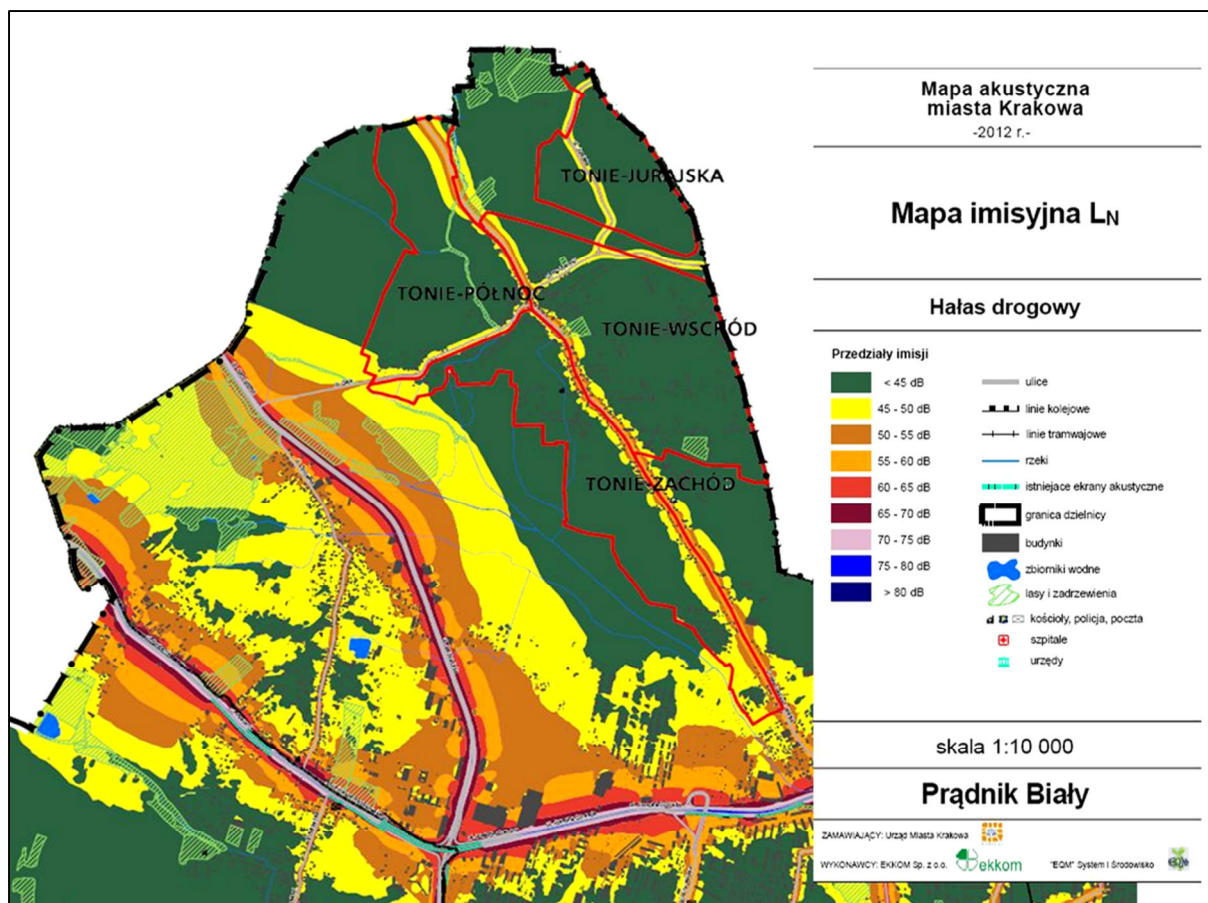
Objaśnienia:

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

²⁾ LDWN – 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⁾ LN – 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).

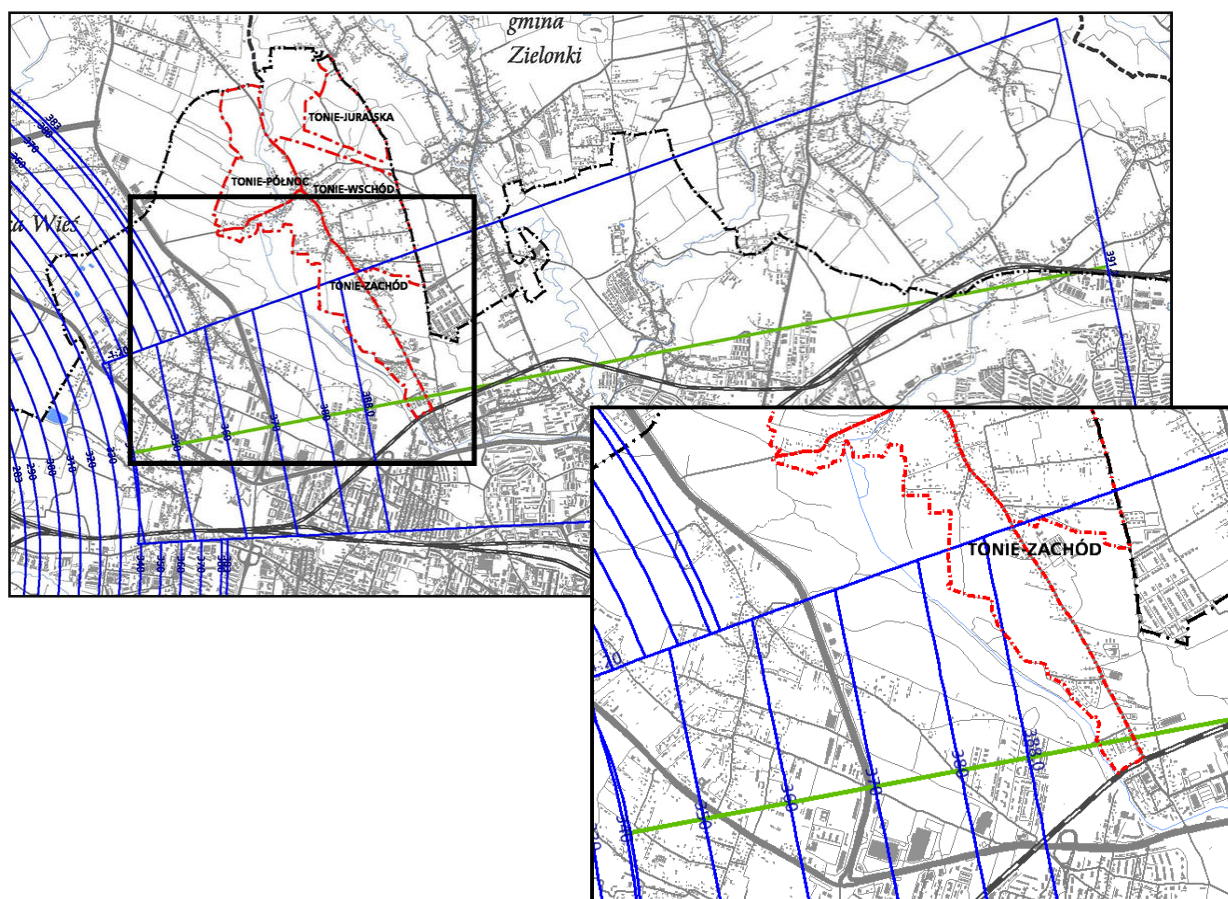
Wg opracowanej w 2012 roku mapy akustycznej Miasta Krakowa [19], w zasięgu ponadnormatywnych oddziaływań w zakresie izofony odpowiadającej wskaźnikowi LN=60 pozostaje zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna w zasięgu około 50-60 m od osi jezdni ul. Łokietka. W odniesieniu do świadczącego o przekroczeniu normy wskaźnika LDWN=65 zasięg odpowiedniej izofony przebiega maksymalnie do 25 m od osi jezdni ul. Łokietka. W przypadku wskaźnika LDWN=70 zasięg izofony ma przebieg nieciągły i obejmuje maksymalnie do 8-9 m od osi ul. Łokietka, na przeważającym odcinku dotyczy głównie obszaru drogi. Ogólnie tereny, na których występują przekroczenia norm w zakresie hałasu obejmują niewielkie fragmenty obszaru opracowania. Szczegółowy przebieg zasięgu izolinii LN=60 oraz LDWN=65 zaznaczono w części kartograficznej niniejszego opracowania.



Ryc. 17. Fragment mapy imisyjnej LN hałasu drogowego dzielnicy Prądnik Biały, na podstawie Mapy akustycznej miasta Krakowa 2012 r. wraz z naniesionymi granicami analizowanych obszarów.

Do południowej granicy obszaru „Tonie – Zachód” przylega linia kolejowa, niemniej jednak jej oddziaływanie nie zostało uwzględnione na Mapie akustycznej miasta Krakowa z 2012 [19] ponieważ w latach 2010-2012 szlak ten był nieczynny ze względu na osunięcie się skarp nasypu przy al. 29 Listopada [Linia kolejowa nr 95 Kraków Mydlniki – Podłęże, <http://semaforek.kolej.org.pl>]. Na potrzeby analizy odniesiono się do Mapy akustycznej z 2007 roku [18], wg której oddziaływanie akustyczne ruchu pociągów na tej linii nie przekraczało norm określonych w obowiązującym obecnie Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 października 2012 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Ponadto, w południowej części obszarów „Tonie – Zachód” i „Tonie – Wschód” przebiega oś pasa podejścia do lądowania Lotniska Kraków – Balice (rejon ul. Nawigacyjnej, na Ryc. 18 orientacyjny przebieg oznaczono zieloną linią). Odległość granic obszaru objętego opracowaniem od lotniska po osi podejścia zawiera się w przedziale około 8 – 9,5 km.



Ryc. 18. Obszar opracowania a orientacyjny przebieg osi pasa podejścia do lądowania Lotniska Kraków – Balice (oznaczono zieloną linią).

W związku z oddziaływaniem lotniska na środowisko, głównie na klimat akustyczny, w 2009 roku utworzono obszar ograniczonego użytkowania, którego granice wyznaczają stosowne izofony. Dzieli się on na trzy strefy: A, B i C. Obszar opracowania nie jest objęty żadną ze stref ograniczonego użytkowania, jednakże przelatujące nad analizowanym obszarem samoloty mają już obniżone wysokości i m.in. w związku z tym możliwe jest narażenie na występujące krótkotrwałe oddziaływania akustyczne.

3.4.3. Stan jakości wód

Wody powierzchniowe

Największe zagrożenie dla jakości wód powierzchniowych stanowi działalność antropogeniczna. Obecnie Sudół jest odbiornikiem ścieków z oczyszczalni w gminie Wielka Wieś. Ścieki komunalne trafiają do oczyszczalni mechaniczno-biologicznej zlokalizowanej w Giebułtowie, skąd oczyszczone odprowadzane są do potoku Sudół.

Kontrola potoku Sudół w rejonie oczyszczalni ścieków w Giebułtowie w 2010 roku wykazała, że woda w potoku jest IV klasy jakości – wody o słabym stanie ekologicznym (wg obowiązującej od 2008 roku V-stopniowej skali, która odnosi się do stanu ekologicznego lub w przypadku wód sztucznych bądź silnie zmienionych – potencjału ekologicznego, zdefiniowanego zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną). Słaby stan ekologiczny oznacza, że biologiczne elementy jakości wód osiągają wartości wskazujące na znaczne odchylenia od

wartości cechujących biocenozę naturalną dla danego typu wód. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 roku w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych – jeżeli klasyfikacja elementów biologicznych wskazuje na ich słaby stan, wówczas niezależnie od wyników klasyfikacji elementów fizykochemicznych danej jednolitej części wód powierzchniowych nadaje się klasę jakości wód odpowiadającą stanowi elementów biologicznych.

W związku z wielokrotnymi zgłoszeniami o zauważonych licznych martwych płazach niesionych nurtem potoku oraz skargami mieszkańców na uciążliwy fetor unoszący się w rejonie Sudołu, w październiku 2012 roku Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie prowadził kontrolę oczyszczalni ścieków w Giebułtowiu oraz stanu wód potoku. Badania wykazały zwiększoną zawartość zanieczyszczeń biogenych – związków fosforu i azotu. Wzrost ładunku tych związków wywołany jest najczęściej zwiększeniem zrzutu ścieków (w tym zawartych w nich detergentów) oraz intensyfikacją nawożenia ziemi uprawnej w zlewni. Wzbogacenie wód w związki fosforu i azotu (eutrofizacja) powoduje nadmierne użyźnienie wody i sprzyja intensyfikacji rozwoju glonów. Powodującym wtórne zanieczyszczenie wody gnijącym glonom najczęściej towarzyszy również uciążliwy zapach.

W ciągu ostatnich kilku lat do potoku trafiały też substancje zanieczyszczające z innych źródeł (m.in. ścieki z salonu samochodowego, nielegalne podłącza ścieków z domów jednorodzinnych) w wyniku czego notowane były znaczne szkody w środowisku przyrodniczym określane w mediach jako katastrofy ekologiczne (masowe śnięcie żab, kaczki oblepione oleistą cieczą) [54].

W obszarze opracowania nie prowadzi się aktualnie monitoringu stanu jakości wód, wykonano badania wybranych parametrów. W raporcie o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2012 roku [55] dokonano odnoszącej się do wybranych wskaźników oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych województwa małopolskiego za okres 2010-2012 z uwzględnieniem dziedziczenia ocen oraz ekstrapolacji. Wg zawartej w raporcie [55] tabeli Sudół charakteryzuje: przekroczenie wartości dopuszczalnych wskaźników fizykochemicznych klasy II – w efekcie określone są jako poniżej stanu dobrego (PSD), ocena stanu ekologicznego – poniżej normy, ocena stanu chemicznego – dobra oraz ocena stanu jednolitych części wód – zły.

Tab. 12. Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych województwa małopolskiego za okres 2010-2012 z uwzględnieniem dziedziczenia ocen oraz ekstrapolacji, wyciąg dotyczący Sudołu [55].

Nazwa jcw	Kod jcw	Monitoring	Klasa fizy.	Ocena stanu ekol.	Ocena stanu chem.	Ocena stanu jcw	Jcw monito-rowana
Sudół	PLRW20006213746	-	PSD	PONIŻEJ DOBREGO	DOBRY	ZŁY	NM

Objaśnienia:

PSD - poniżej stanu dobrego

Wody podziemne

Najbliższy punkt pomiarowy sieci monitoringu wód podziemnych należący do systemu Państwowego Monitoringu Środowiska położony jest około 3 km w kierunku południowo-wschodnim od terenu badań. W punkcie tym pobierana jest woda z poziomu czwartorzędowego, w 2012 roku zaliczona została do III klasy – wody zadowalającej jakości.

Wskaźnikami, ze względu na które zaliczono wody do tej klasy były: temperatura, NO_3 , Ca, HCO_3 [55]. Zaznacza się, że pomiary z tego punktu nie są reprezentatywne dla obszaru opracowania.

Badania jakości wód podziemnych – poza opracowaniami naukowymi – prowadzone były sporadycznie w ramach Regionalnego Monitoringu Wód Podziemnych Dorzecza Górnej Wisły. Według danych archiwalnych, wody piętra jurajskiego są zazwyczaj dobrej jakości (klasa Ib wg starej klasyfikacji jakości) – co oznacza, że są to wody nieznacznie zanieczyszczone, odpowiadające wodom do celów pitnych i gospodarczych, okresowo wymagające uzdatniania. Jakość wód z głębokich studni wierconych jest zazwyczaj dobra. Wskutek oddziaływań antropogenicznych wody zbiornika są jednak przekształcone, na co wskazuje podwyższona mineralizacja oraz stężenia azotanów i chlorków. Są to głównie wody typu $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ oraz $\text{HCO}_3\text{-Ca}$. Obszar górnourajskiego piętra wodonośnego w rejonie analizowanego obszaru zaliczono do obszarów o niskim stopniu zagrożenia antropogenicznego jakości wód ze względu na dostatecznie miąższy pakiet warstw nadległych [12].

Najbardziej narażone na zanieczyszczenie są wody występujące w obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego. W rejonie opracowania degradacja środowiska wodno-gruntowego jest skutkiem oddziaływania antropogenicznego, które w związku z charakterem użytkowania terenu może się nasilać. Powierzchniowe ogniska zanieczyszczeń mogą stanowić nawożone pola uprawne, natomiast punktowe ogniska stanowią zanieczyszczenia pochodzące ze zdeponowanych odpadów w postaci nielegalnych (dzikich) wysypisk i nieszczelnych szamb.

Analiza wody z reprezentatywnego otworu studziennego G1 (przy ul. Gaik) wykazała, że woda odbiega od wymagań jakościowych i sanitarnych ze względu na podwyższone stężenia azotanów, zawiesiny oraz skażenie bakteriologiczne. W związku z tym nie może być używana do celów pitnych bez uprzedniego uzdatnienia [12].

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 [10]. Na obszarze opracowania aktualnie występują źródła promieniowania elektromagnetycznego tj.: linie elektroenergetyczne średniego i niskiego napięcia (dwie linie elektroenergetyczna dwutorowe o napięciu 110 kV), stacje transformatorowe, urządzenia łączności i radiolokacji, stacje bazowe telefonii komórkowych oraz urządzenia powszechnego użytku emitujące pola elektromagnetyczne w tym pojedyncze aparaty telefonii komórkowej, sterowniki radiowe, telewizory, itp.

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 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów dotrzymania tych poziomów.

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 [34].

Jak wykazały badania pól elektromagnetycznych przeprowadzone przez WIOŚ w Krakowie w ramach podsystemu monitoringu PEM w latach 2010-2012 oraz w 2013 roku (kontynuacja drugiego cyklu pomiarowego dla lat 2013-2015) w żadnym punkcie pomiarowym na terenie miasta Krakowa nie zostały przekroczone dopuszczalne poziomy promieniowania elektromagnetycznego, a wyniki kształtują się znacznie poniżej dopuszczalnej normy PEM wynoszące 7 V/m [55], [56]. Średnie wartości pomiarów w punktach zlokalizowanych najbliżej analizowanego obszaru przedstawiono w tabeli poniżej (Tab. 13).

Tab. 13. Średnie wartości pomiarów monitoringu PEM dla wybranych punktów pomiarowych w latach 2010 i 2013, WIOŚ [56], [55].

Lokalizacja punktu pomiarowego			Wartość średnia dla wybranych lat [V/m]	
			2010	2013
Kraków, ul. Opolska	N50°05'20,1''	E19°57'02,6''	0,25	0,42
Kraków, ul. J. Conrada	N50°05'22,9''	E19°54'36,7''	0,81	0,70

3.4.5. Wartość krajobrazu

Analizowany obszar położony jest przy północnej granicy Krakowa w bezpośrednim sąsiedztwie z gminami: Zielonki i Wielka Wieś. Na północ od ul. Gaik i Na Zielonki tereny pozostają w zasięgu elementów parków krajobrazowych, których przeważająca część przypada na gminy sąsiednie. Tak też, pomimo granic administracyjnych, tereny te pod względem krajobrazowym przynależą do większych jednostek wykraczających poza granice Krakowa. W odbiorze krajobrazu większe znaczenie ma przebiegający przez obszar podział pomiędzy jednostkami geomorfologicznymi: skłonem Wyżyny Małopolskiej a Pradolina Wisły. Znajduje to odbicie w zróżnicowaniu ukształtowania terenu — od terenów płaskich lub lekko nachylonych w południowej części — do urozmaiconych i wyniesionych w części północnej, a co za tym idzie zróżnicowaniu pod względem krajobrazowym.

W zakresie ekspozycji widokowych zarówno czynnych jak i biernych największą wartość przedstawiają tereny obszaru „Tonie – Jurajska”. Wyniesienie w stosunku do terenów sąsiednich wraz z przeważającym nachyleniem stoków w kierunku południowo-zachodnim pozwala na wgląd w daleki krajobraz z wielu miejsc. Najbardziej atrakcyjnym pod względem możliwości wglądu w szerokie wieloplanowe widoki pozostaje fragment pomiędzy ul. Jurajską a Pękowicką. Teren ten w dużej części jest zarośnięty, nie mniej w miejscach odśnieżonych (place budowy, wykoszone działki, uprawy polowe) obserwować można szeroką panoramę Krakowa z pasmem Sikornika jak i również bardziej odległe wzniesienia pogórza, Beskidów a przy dobrej widoczności również Tatr. Z części terenów przy granicy Krakowa

dostępne są również wglądy w krajobraz w stronę północną w kierunku Jury Krakowsko – Częstochowskiej. Z ul. Pękowickiej, na tym odcinku drogi gruntowej, po której poprowadzone zostały szlaki turystyczne, rozciągają się również widoki w stronę Marszowca, Zielonek oraz wschodnich części Krakowa.

Bardzo ważną rolę w krajobrazie obszaru spełnia Fort 44 „Tonie”. Rejon, w którym zlokalizowano fort stanowi jednorodny zespół krajobrazowy, stosunkowo mało zurbanizowany. Grupa Fortu 44 „Tonie” zajmuje szczególne miejsce z punktu widzenia ekspozycji. Z masywu fortu istnieje możliwość obserwacji fortów III sektora obronnego, przesłoniętego zazwyczaj masywem Lasu Wolskiego i Sowińca. W kierunku wschodnim rozpościera się widok na forty „Marszowiec, „Węgrzce, „Batowice” oraz daleko na horyzoncie „Mistrzejowice” i „Krzesławice”. Po drugiej stronie Wisły widoczna jest zabudowa Woli Duchackiej, ponad którą dominuje masyw zieleni fortu „Rajsko. Przy dobrej widoczności zaobserwować można masyw fortu „Kosocice. W kierunku południowym widoczny jest szczyt Góry Borkowskiej, zza zabudowy wyłania się zielen fortów „Borek” i „Łapianka. Z fortu widoczne jest również wzgórze św. Bronisławy z fortem i Kopcem Kościuszki oraz Kopiec Piłsudskiego [57]. Zapole fortu, w chwili obecnej w przeważającej części niezabudowane (pomiędzy ulicami Łokietka, Na Zielonki, Jurajską), porośnięte różnorodną roślinnością głównie niską, stanowi element wpisany do ewidencji zabytków. Wpisem do rejestru zabytków objęte zostały natomiast obiekty architektury militarnej, jak również drogi forteczne i zielen. Historyczny ślad dróg zaznaczają w krajobrazie drzewa sadzone wzdłuż ich biegu.

Wg. opracowania „Atlas Twierdzy Kraków” [57] grupa „Toń” jest dziś najlepiej zachowaną pod względem zieleni fortyfikacyjnej i krajobrazu warownego, grupą na terenie całej twierdzy. Dobrze zachowane zarówno w układzie jak i strukturze zadrzewienia, walory przyrodnicze niezwiązane z rodowodem militarnym oraz walory widokowe predestynują ten sektor do objęcia szczególną ochroną, jako całość.

Walory krajobrazu warownego analizowane były w pracach wykonanych w Instytucie Architektury Krajobrazu Politechniki Krakowskiej. Efektem prac było m. in. określenie stref ochronnych, o zróżnicowanym stopniu ochrony. Obszary w rejonie Toń na północ od ulic na Mostkach i Gaik w skali czterostopniowej zaliczone zostały do obszarów A – ochrony pełnej i B – ochrony częściowej. Wyniki analiz były podstawą do prac planistycznych i określeniu wskazań w obowiązującym Studium kierunków i zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa (obszary ochrony krajobrazu warownego A i B)



Fot. 5. Nasadzenia lip wzdłuż drogi rokadowej (obecnie ul. Waliszewskiego)



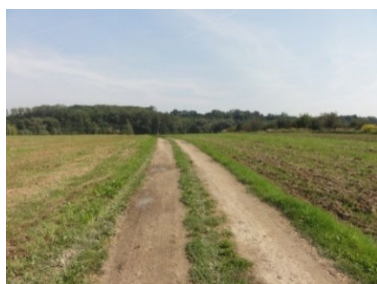
Fot. 6. Jesiony wyniosłe - nasadzenia przy dawnej drodze rokadowej pomiędzy Fortami „Tonie” i „Pękowice”.

W roku 2013 wykonana została analiza widokowa w rejonie fortu „Tonie” w celu określenia uwarunkowań wysokościowych dla zabudowy w rejonie południowego zapola fortu [58]. Przeprowadzona analiza widokowa pozwoliła na ustalenie na terenie zapola fortu „Tonie” nieprzekraczalnej wysokości zabudowy, ze względu na relacje widokowe z Wawelem, kopcem Kościuszki i fortem Rajsko. Jako priorytetową określono ochronę relacji widokowej Fort „Tonie” – Kopiec Kościuszki co w konsekwencji było przesłanką do wskazania aby teren północnego zapola fortu od osi widokowej na zachód pozostawić bez zabudowy. W celu zachowania powiązań widokowych na osi fort „Tonie” – Wawel, fort „Rajsko”, w opracowaniu proponuje się zachowanie pasa terenu o szerokości 20m (wzdłuż osi) wolnego od zabudowy.

Ciągi widokowe, możliwość szerokich wglądów w krajobraz otwarty występuje również, po zachodniej stronie ul. Łokietka w obszarze „Tonie –Północ”. W tej części działki można mówić o krajobrazie rolniczym. W widokach dominują rozległe powierzchnie upraw przeplacone fragmentami nieużytków i zarośli, w tle, na dalszych planach zaznaczają się zadrzewienia występujące na terenach sąsiednich oraz towarzyszące zabudowie i Sudołowi w rejonach ulic Gaik i Potoczek.



a.



b.



c.



d.

Fot. 7 Krajobraz rolniczy w obszarze „Tonie-Północ”

Po południowej stronie ul. Gaik w krajobrazie dominują rozległe powierzchnie łąk. Granice obszaru objętego planem „Tonie-Zachód” przebiegają tylko na niewielkich fragmentach na tyłach zabudowanych działek, wobec czego tu również wewnątrz krajobrazowe doliny Sudołu stanowi jednostkę większą wykraczającą poza granice obszaru planu. Na wartość krajobrazu tego wnętrza wpływają przede wszystkim duże powierzchnie łąk kośnych o bogatym składzie florystycznym, dla których tłem są zadrzewienia i tereny leśne występujące wzdłuż doliny Sudołu a w dalszej perspektywie Wzgórza św. Bronisławy z Kopcem Kościuszki. Ze względu na rozwój zainwestowania wzdłuż ul. Jasnogórskiej tym stosunkowo naturalnym krajobrazie, (na tle widoku na Kopiec Kościuszki) zaznaczają się powstałe niedawno obiekty zlokalizowane na terenach usługowych w rejonie ronda Ofiar Katynia.



Fot. 8. Widok z obszaru „Tonie-Zachód” poprzez „Łaki w Toniach” w kierunku Galerii Bronowice przy ul. Jasnogórskiej.

Część pomiędzy ulicami: Łokietka, Na Zielonki i Pękowicką jest mniej urozmaicona krajobrazowo. Elementami, które podwyższają wartość krajobrazu są występujące w tym obszarze zabytki architektury militarnej oraz możliwość dalekich wglądów z fragmentów wyżej położonych. Obszar pomiędzy ul. Na Zielonki a ul. Na Mostkach wskazywany jest również, jako istotny pod względem ochrony krajobrazu kulturowego związanego z grupą fortu 44 „Tonie” [wg Studium [1] w granicach *obszaru ochrony krajobrazu warownego strefa B*].

Problemami w kontekście krajobrazu, które w różnym stopniu dotyczą wszystkich obszarów analizowanych obszarów są:

- dysonanse pomiędzy starą i nową zabudową pod względem stylistyki i jakości architektury a także charakteru zabudowy,
- duża ilość napowietrznych elementów sieci energetycznych itp,
- dzikie wysypiska śmieci, gruzowiska,
- sukcesja naturalna roślinności na nieużytkowanych polach.

Szlaki kulturowe

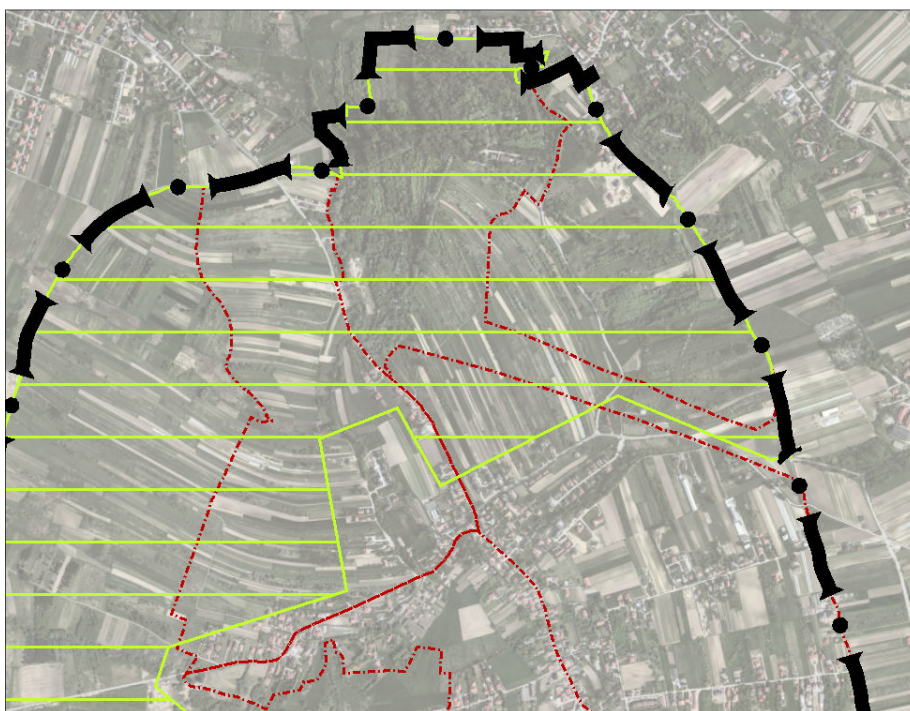
Na terenie obszaru opracowania wyznaczone zostały dwa szlaki kulturowe: Szlak dawnej Twierdzy Kraków, Szlak Orlich Gniazd oraz szlak turystyczny rowerowy. Szlak Twierdzy Kraków na terenie planu biegnie ul. Gaik, ul. Łokietka następnie w kierunku fortu do wschodniej granicy planu, potem granicą do ul. Na Zielonki. Od północy wzdłuż wschodniej granicy planu wchodzi Szlak Orlich Gniazd i szlak turystyczny rowerowy, szlak rowerowy załamuje się przy ul. Na Zielonki i biegnie na wschód, natomiast Szlak Orlich Gniazd biegnie dalej wzdłuż wschodniej granicy planu [12].

3.5. Ochrona walorów i zasobów przyrodniczych

Jak wymieniono w pkt. 2.5. (*prawne formy ochrony środowiska*) w analizowanym obszarze występują dwie formy ochrony przyrody, co do których obowiązują przepisy odrębne: Park Krajobrazowy Dolinki Krakowskie oraz pomnik przyrody. Cenne gatunki roślin i zwierząt oraz pozostałe elementy przyrodnicze chronione są na podstawie przepisów ogólnych – np. usunięcie drzew, krzewów lub prowadzenie prac w ich pobliżu dozwolone są na podstawie konkretnych decyzji wydanych w oparciu o obowiązujące prawo w zakresie ochrony przyrody.

W chwili obecnej zapisy dotyczące zarówno form ochrony przyrody jak i przepisy ogólne stanowią ograniczenie w swobodnym dysponowaniu przestrzenią, nie są jednak wystarczające dla zabezpieczenia występujących zasobów i walorów przyrodniczych. Dotychczas w rejonie Toń, zachowały się rozległe obszary niezabudowane, na których przy występujących sprzyjających warunkach środowiska wykształciły się cenne zbiorowiska roślinne będące siedliskiem licznych gatunków zwierząt.

Tereny prawnie chronione, tereny o dużych wartościach krajobrazowych objęte zostały w obowiązującym Studium *Strefą kształtowania systemu przyrodniczego miasta* w obrębie, której sposób zagospodarowania podporządkowany powinien być ochronie wartości i zasobów przyrodniczych. Na północ od ul. na Zielonki oraz Gaik wyznaczona została również *Strefa lasów i zwiększania lesistości* (Ryc. 19). Zgodnie z ustaleniami Studium przed zalesianiem terenów zielonych zaleca się dokonanie celowości zalesienia gdyż nie na każdym obszarze (w obrębie strefy) wskazane jest wprowadzanie zieleni wysokiej.



Ryc. 19. *Strefa lasów i zwiększania lesistości* wg Studium (zielony szraf) na tle granic analizowanych obszarów.

Obecnie zabudowa wkracza w głąb obszarów chronionych, a w sytuacji braku planu miejscowego, z punktu widzenia ochrony przyrody występuje zagrożenie, nie tylko niekorzystnej lokalizacji, ale także nadmiernej intensyfikacji zabudowy.

3.6. Zgodność aktualnego użytkowania i zagospodarowania terenu z uwarunkowaniami przyrodniczymi

Obecny sposób użytkowania i zagospodarowania terenu opracowania jest w większości zgodny z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi. Prowadzona od wielu stuleci gospodarka rolna wykorzystywała główną użytkową wartość środowiska – wysoką jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Dobre gleby oraz sprzyjające rolnictwu warunki klimatyczne i ukształtowanie terenu, a także uwarunkowania historyczne stwarzały dobre warunki dla rozwoju rolnictwa. Jakkolwiek użytkowanie to wyrugowało niemal całkowicie pierwotne zbiorowiska roślinne, jest nadal zgodne z uwarunkowaniami przyrodniczymi. Obecnie w wyniku przemian społeczno-gospodarczych obserwuje się na obszarze opracowania odchodzenie od działalności rolniczej – na nieużytkowanych polach następuje sukcesja roślinna – oraz intensywny rozwój zabudowy mieszkaniowej.

Rozwój zabudowy mieszkaniowej o niskiej intensywności i z wysokim wskaźnikiem powierzchni biologicznie czynnej również jest zgodny z warunkami przyrodniczymi, aczkolwiek na części terenów zgodność ta uwarunkowana jest prawidłowym funkcjonowaniem systemu odprowadzania wód opadowych, w przeciwnym razie część zabudowy może być narażona na występowanie podtopień. Sytuacje takie mogą stanowić źródło konfliktów. W zakresie uwarunkowań przyrodniczych przeciwskazanie do rozwoju zabudowy stanowi również występowanie osuwisk i obszarów zagrożonych ruchami masowymi – problem ten dotyczy obszaru „Tonie – Jurajska” i północnej części obszaru „Tonie – Wschód”. W tym kontekście za niezgodny z uwarunkowaniami przyrodniczymi uznaje się rozwój zabudowy w północnej części terenu przy ul. Pękowickiej, ponad krawędzią osuwiska. Ma tam miejsce m.in. nadsypywanie terenu masami ziemnymi. Ponadto zwraca się również uwagę na niesprzyjające rozwojowi zabudowy niekorzystne warunki budowlane na części terenu (rozdz. 3.3, Ryc. 14, Ryc. 15). Z uwagi na atrakcyjność krajobrazową i przyrodniczą wskazany ograniczony i kontrolowany rozwój zabudowy, oparty o kompleksowe rozwiązania, a nie o indywidualne decyzje.

3.7. Ocena występowania rzeczywistych sytuacji konfliktowych w środowisku przyrodniczym

Występowanie sytuacji konfliktowych na obszarze opracowania związane jest przede wszystkim z rozwojem zabudowy. Na terenie objętym opracowaniem istnieją duże zasoby wolnych terenów, na których mogą powstawać nowe obiekty. Sytuacja braku planu umożliwia zabudowę na podstawie indywidualnych decyzji administracyjnych, co może skutkować powstaniem zabudowy niedostosowanej gabarytem i charakterem do zabudowy istniejącej oraz charakteru okolicy położonej peryferyjnie oraz może powodować rozproszenie zabudowy. Niedopasowanie nowej zabudowy do otaczającej przestrzeni (np.: powstawanie wielorodzinnej zabudowy w otoczeniu jednorodzinnej) i ograniczenie do minimum terenów zieleni (w obrębie inwestycji) prowadzi do niekorzystnych zmian w krajobrazie, zaburzenia relacji widokowych, czy do obniżenia jakości życia mieszkańców, co niejednokrotnie skutkuje powstaniem konfliktów społecznych. Negatywnym aspektem oddziaływania zabudowy na środowisko są również ogrodzenia. Zaburzają one harmonię krajobrazu i wrażenie jego otwartości oraz mogą negatywnie oddziaływać na biosferę poprzez ograniczenie możliwości migracji wielu gatunków zwierząt. Na krajobraz szczególnie negatywnie oddziałują masywne, pełne ogrodzenia, charakterystyczne dla nowo powstających obiektów oraz niskostandardowe betonowe przesłania.

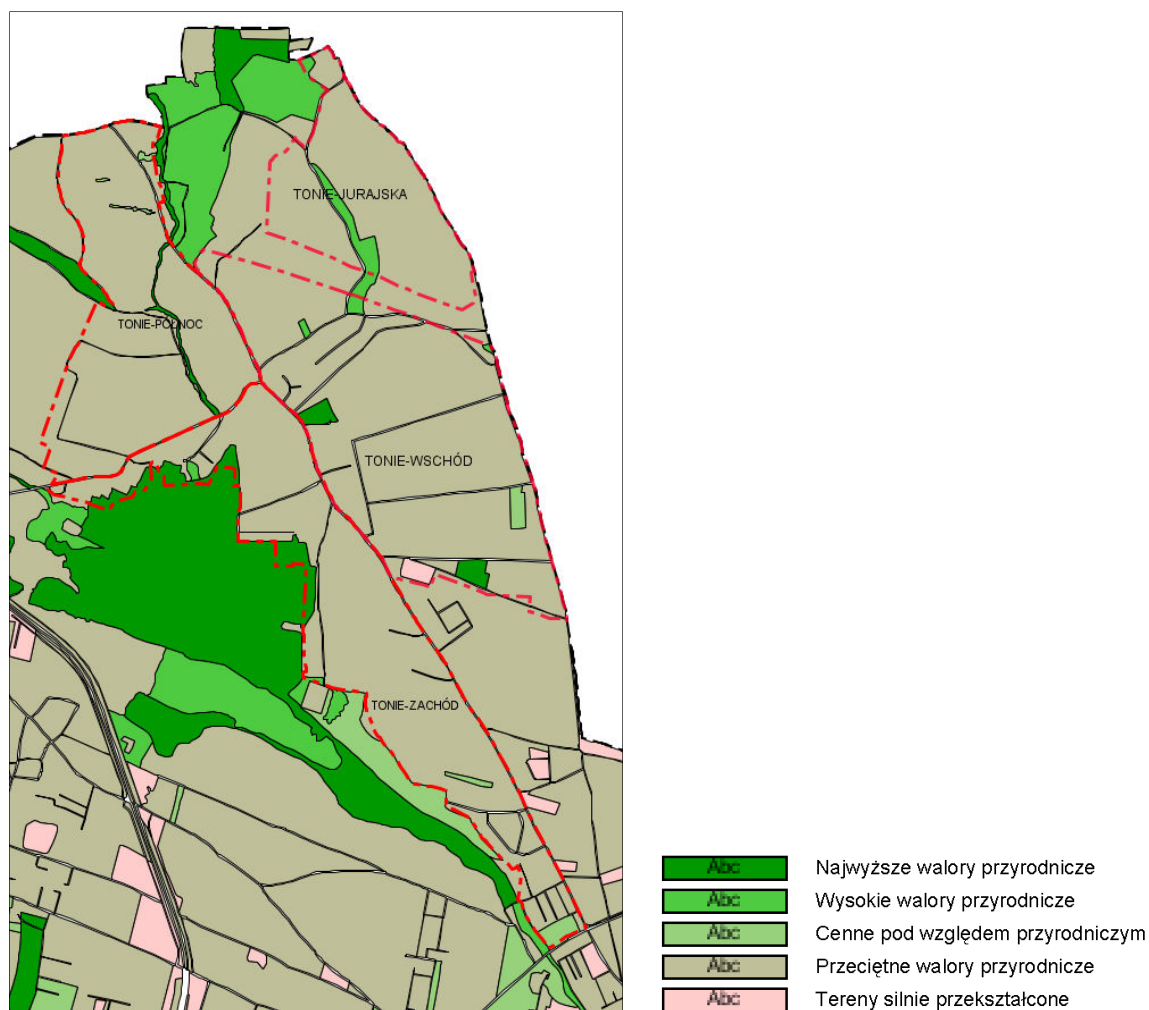
Oprócz zmian w przestrzeni i w krajobrazie ekspansja zabudowy na tereny otwarte powoduje redukcję powierzchni biologicznie czynnej, w tym likwidację istniejących siedlisk przyrodniczych. Najistotniejsze konflikty mają związek z zainwestowaniem terenów o niesprzyjających zabudowie warunkach środowiska przyrodniczego – na terenach zagrożonych ruchami masowymi oraz podtopieniami. Rozwój zabudowy na tych terenach (a w przypadku podtopień na terenie całej zlewni) prowadzi do zwiększenia ryzyka wystąpienia czy też nasilenia niekorzystnych dla zabudowy zjawisk. Problematyką tą omówiono w szczególności w rozdziałach 2.2.3 *Stosunki wodne* i 2.4. *Główne procesy zachodzące w środowisku oraz naturalne zagrożenia środowiskowe*.

Charakterystyczny dla obszaru opracowania jest konflikt wynikający z działalności bobrów, które poprzez budowę tam powodują piętrzenie wód i lokalne podtopienia (w obszarze „Tonie Zachód” i „Tonie – Północ”). Żeremia są rozbierane w celu umożliwienia prawidłowego odpływu wód, jednakże problem ten powtarza się. Bobry powodują również szkody w drzewostanie. Na obszarze opracowania obserwuje się ponadto konflikt między człowiekiem, a innymi dzikimi gatunkami – sarnami i zającami – które czynią zniszczenia w nieogrodzonych sadach i uprawach.

Na terenie opracowania występują również sytuacje konfliktowe związane z pogarszaniem jakości środowiska (zanieczyszczenie, hałas, zaśmiecenie). W tym zakresie konflikty i protesty społeczne dotyczą w szczególności złego stanu wód Potoku Sudół, który z jednej strony jest zanieczyszczany przez użytkowników zlewni, w tym poprzez spuszczenie ścieków z prywatnych domów, a z drugiej strony mieszkańcy tego rejonu podejmują interwencje w celu zdecydowanego przeciwdziałania degradacji ciek. Ponadto zwraca się uwagę na problematykę emisji niskiej i zanieczyszczenia powietrza, jest to jednak sytuacja konfliktowa na skalę całego miasta. Problematykę zanieczyszczenia środowiska omówiono w rozdziałach 2.8. *Źródła antropogenicznych oddziaływań na środowisko* oraz 3.4. *Jakość środowiska*.

3.8. Waloryzacja przyrodnicza obszaru

W 2006 roku w ramach opracowania „*Mapa roślinności rzeczywistej miasta Krakowa*” [44] przeprowadzono analizy pod kątem waloru przyrodniczego określonych wydzieleń. Jej wyniki wskazały, że najliczniej na całym obszarze miasta reprezentowana jest klasa obszarów o przeciętnych walorach przyrodniczych zajmująca 43,92 powierzchni Krakowa. Wyliczeń dokonano również osobno dla każdej z dzielnic. W dzielnicy IV Prądnik Biały ilość terenów przeciętnych przyrodniczo wynosiła aż 71 %. Tereny o najwyższym i wysokim walorze przyrodniczym stanowiły ok. 13 %, jednakże przeważająca ich część obejmowała tereny w otoczeniu Potoku Sudół oraz Fortu Tonie, a więc w rejonie analizowanych w niniejszym opracowaniu obszarów. Mimo położenia w związku z tymi elementami środowiska, tereny wskazane w Mapie, jako obszary o najwyższym i wysokim walorze przyrodniczym występują w granicach analizowanych obszarów fragmentarycznie, a dominującą klasą są tereny o przeciętnych walorach przyrodniczych. Tereny o najwyższych walorach występują w ich najbliższym sąsiedztwie.



Ryc. 20. Mapa waloryzacji przyrodniczej rejonu obszaru opracowania (na podst. oprac. „Mapa roślinności rzeczywistej miasta Krakowa...” [44])

Zaznacza się, że waloryzacja wykonana w ramach mapy opierała się głównie na kryteriach fitosocjologicznych i florystycznych, ponad to wykonana była dla całego obszaru miasta. Mając to na uwadze dla potrzeb niniejszego opracowania ekofizjograficznego poza wynikami analizy mapy roślinności rzeczywistej, w waloryzacji przyrodniczej obszaru rozpatrywano następujące uwarunkowania oraz przesłanki:

- obecność wód płynących
- obecność zadrzewień i zakrzewień śródpolnych
- charakter powiązań przyrodniczych z terenami o wysokiej bioróżnorodności w tym z obszarami zasilającymi „pulę genetyczną” terenu,
- stopień zainwestowania, odległość od terenów zainwestowanych intensywnie,
- wskazania do objęcia ochroną prawną w ramach „*Koncepcji ochrony różnorodności biologicznej miasta Krakowa*” wykonanej w Instytucie Nauk o Środowisku UJ [39].
- wskazania walorów przyrodniczych wynikające z opracowania ekofizjograficznego do Zmiany Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa.

W wyniku analizy powyższego, jako **TERENY O NAJWYŻSZEJ WARTOŚCI PRZYRODNICZEJ** wskazuje się tereny zadrzewień łągowych wzdłuż potoku Sudół, fragmenty łąk wilgotnych i zarośli powiązane bezpośrednio z terenami łąk w Toniach.

Jako **TERENY O WYSOKIEJ WARTOŚCI PRZYRODNICZEJ** określa się niezabudowane fragmenty obszarów pól uprawnych, łąk i zarośli pozostające w bezpośrednim sąsiedztwie łąk w Toniach i cieków wodnych w obrębie terenów płytkiego występowanie zwierciadła wód gruntowych, z reguły na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. (obszar Tonie – Zachód, Tonie – Północ, Tonie – Jurajska,) a także starsze zadrzewienia w rejonie dawnej drogi rokadowej (obszar Tonie –Jurajska).

Tereny mające istotne znaczenie w strukturze przyrodniczej zarówno obszaru jak i w szerszym kontekście miasta to pozostałe tereny niezabudowane lub z znaczącym udziałem zieleni, zwłaszcza drzew i krzewów. W waloryzacji przyrodniczej na potrzeby planowania miejscowego określone zostały, jako **TERENY O PODWYŻSZONEJ WARTOŚCI PRZYRODNICZEJ**. Do tej kategorii zaliczono przede wszystkim pozostałe tereny otwarte w obszarach „Tonie –Północ” „Tonie-Jurajska”, „Tonie–Zachód”) porośnięte różnorodną roślinnością. W obszarze „Tonie –Wschód” jako fragmenty o podwyższonej wartości przyrodniczej wskazuje się tereny zadrzewionego jaru w rejonie ul. Jęczmiennej oraz działki z dużym udziałem starodrzewia.

Tereny pozostałe określa się, jako **TERENY O PRZECIĘTNEJ WARTOŚCI PRZYRODNICZEJ**. Włączone zostały tu tereny zabudowy oraz obszary pomiędzy nią w znaczącym stopniu użytkowane gospodarczo.

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

Przeważająca część obszaru opracowania była w przeszłości użytkowana rolniczo. Obecnie na części dawnych gruntów ornych, łąk i pastwisk zachodzą procesy sukcesji roślinnej. Jest to proces relatywnie szybko zachodzący i łatwo zauważalny, spowodowany przez czynniki antropogeniczne – przekształcenie naturalnego zbiorowiska, a następnie zarzucenie gospodarowania. Proces ten zmierza do ponownego wykształcenia zbiorowisk roślinnych charakterystycznych dla warunków siedliskowych danego obszaru (warunki klimatyczne, glebowe, stosunki wodne i in.). Na najstarszych odłogach występują już zarośla krzewów i młodych drzew. W przypadku dalszego braku ingerencji człowieka w te tereny prognozuje się stopniową ekspansję krzewów i drzew.

Również zaprzestanie gospodarowania na użytkowanych jeszcze gruntach będzie prowadzić do rozwoju sukcesji i zarastania, aczkolwiek obszar opracowania cechuje się dobrymi warunkami dla rolnictwa i wiele pól i łąk nadal jest regularnie użytkowanych (rysunek ekofizjografii). Odłogowanie części terenów tworzy obecnie zróżnicowaną strukturę środowiska, co sprzyja występowaniu licznych gatunków roślin i zwierząt, a tym samym bioróżnorodności oraz odgrywa ważną rolę w kształtowaniu krajobrazu. Jednym z aspektów sukcesji roślinnej jest zarastanie pól ubogimi gatunkowo zbiorowiskami nawłoci kanadyjskiej, która ze względu na ekspansywny charakter hamuje rozwój innych gatunków, w tym flory rodzimej, powodując zubożenie siedlisk. Niekontrolowane zarastanie dużych połąci terenów otwartych może prowadzić również do pogorszenia walorów krajobrazowych oraz utrudnienia dostępu do tych terenów dla ludności. Ponadto sukcesja prowadzi również do zubożenia a następnie likwidacji zbiorowisk roślinności łąkowej, dla których utrzymania niezbędne regularne koszenie.

W obszarze opracowania możliwe są również naturalne przemiany środowiska wywołane działalnością bobrów, o ile nie będą one hamowane przez człowieka. Bytowanie bobrów prowadzi do znaczących zmian:

- w szacie roślinnej – poprzez wykorzystanie ściętych drzew i gałęzi do budowy tam i żeremi,
- w stosunkach wodnych i siedliskach – poprzez spiętrzenie wody, co prowadzi do powstawania rozlewisk.

Jak zaznaczono powyżej zmiany takie mogą nasilić się w przypadku braku ingerencji człowieka. Ingerencję taką wymusza konieczność utrzymania drożności cieków i rowów w celu ochrony terenów przed podtopieniami.

4.1.2. Zmiany antropogeniczne

Do najistotniejszych przemian w środowisku przyrodniczym obszaru opracowania prowadzi obecnie postępujące zainwestowanie obszaru. Proces ten zachodzi intensywniej w ostatnich latach, co należy przypisać rozbudowie przestrzennej miasta, preferencjom osadniczym skupiającym się na strefie poza ścisłym centrum miasta oraz dodatkowo walorom krajobrazowym terenu. 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. Równocześnie z rozwojem funkcji mieszkaniowych zwiększy się zapewne natężenie lokalnego ruchu samochodowego, powodując tym samym wzrost zanieczyszczenia środowiska i pogorszenie klimatu akustycznego. Innymi skutkami rozwoju zabudowy i wzrostu liczby ludności mogą być zwiększona penetracja terenu przez ludzi, psy i koty, a także zwiększone zaśmiecenie terenu, obejmujące zarówno dzikie wysypiska śmieci pochodzące zazwyczaj z zabudowy jednorodzinnej, jak również zaśmiecenie rozproszone. Niekorzystne zmiany może powodować wypalanie traw na łąkach i nieużytkach. Wypalanie traw jest m.in. źródłem emisji do atmosfery szkodliwych substancji, a także może stanowić zagrożenie pożarowe.

4.2. Potencjalne sytuacje konfliktowe w środowisku

W przyszłości może mieć miejsce nasilenie już istniejących konfliktów, które zostały omówione w rozdziale 3.7., a w szczególności konfliktów wynikających z ekspansji zabudowy na nowe tereny:

- uszczelniania zlewni, co może prowadzić do zwiększenia ryzyka występowania podtopień,
- zwiększenia ilości emitorów zanieczyszczeń zarówno do wód jak i do powietrza – pogorszenie jakości środowiska.

Ze względu na rozwój zabudowy z upływem czasu może dojść ponadto do nasilenia konfliktów wynikających z oddziaływania komunikacji samochodowej, zarówno w okresie powstawania nowych inwestycji (ruch pojazdów budowlanych, ciężkiego sprzętu) jak i później wskutek wzrostu ilości mieszkańców (ruch osobowy). Elementem mogącym w przyszłości znacząco oddziaływać na środowisko jest planowana Północna Obwodnica Krakowa. Obwodnica w wariantach, który został zaznaczony w dokumencie *Studium Kierunków i Zagospodarowania Przestrzennego Krakowa*, przebiega pomiędzy obszarami „Tonie-Jurajska” i „Tonie Wschód” następnie przecina obszar „Tonie Północ”. W tym rejonie ze względu na walory krajobrazu kulturowego oraz ukształtowanie terenu w znaczącej części obwodnica będzie przebiegać w tunelu. Lokalizacja drogi wymagać będzie ograniczeń w zagospodarowaniu terenu, wytworzy barierę w powiązaniach funkcjonalno-przestrzennych oraz przyrodniczych. Wzdłuż odcinków naziemnych należy spodziewać się znaczących oddziaływań akustycznych.

Możliwość nasilenia konfliktów w środowisku może zostać ograniczona odpowiednimi ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i ich wejściem w życie.

5. Wskazania

5.1. Wskazanie możliwości likwidacji i minimalizacji zagrożeń środowiska przyrodniczego

Podstawowym zagrożeniem środowiska przyrodniczego obszaru jest zbyt intensywna zabudowa szczególnie w terenach dotychczas otwartych pozostających w swobodnych połączeniach ekologicznych z terenami cennymi przyrodniczo. Dla minimalizacji zagrożenia w funkcjonowaniu środowiska przyrodniczego niezbędnym jest zachowanie w przyszłym zagospodarowaniu połączeń ekologicznych, wysokiego wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej oraz niskiej intensywności zabudowy zwłaszcza w terenach o wysokiej i najwyższej wartości przyrodniczej. Przy zagospodarowaniu terenów wskazane jest wykorzystanie jak największej ilości istniejącej zieleni szczególnie drzew.

5.2. Wskazanie obszarów koniecznych do ochrony prawnej

W opracowanej w 2005 roku „Koncepcji ochrony różnorodności biologicznej miasta Krakowa” [39] obszar łąk w Toniach wskazany został do objęcia ochroną w formie użytku ekologicznego. W koncepcji wytypowano 36 obszarów, z czego „Łąki w Toniach” powierzchniowo stanowiły jeden z największych (395,64 ha). Propozycja objęcia ochroną dotyczyła prawie wszystkich terenów pomiędzy ul. Chełmońskiego, Jasnogórską Gaik, Łokietka i linią kolejową (za wyjątkiem zabudowy wzdłuż ul.Łokietka). W okresie od opracowania „Koncepcji..” do chwili obecnej nastąpiły zmiany w zagospodarowaniu i użytkowaniu proponowanego obszaru. Dotyczyły one głównie części południowej, zabudowa rozwijała się również od strony ul. Łokietka oraz Gaik. Zmiany wynikające z naturalnych procesów ekologicznych zaznaczyły się w rodzaju oraz zasięgu siedlisk roślinnych.

Wobec powyższego, jak również ze względu na obecny stan planistyczny wynikający z obowiązującego Studium, wskazanie do objęcia ochroną w zakresie proponowanym przez UJ jest niezasadne. Objęcie formą ochrony w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody wskazane byłoby dla terenów najcenniejszych pod względem przyrodniczym związanych z doliną Sudółu w faktycznym zasięgu występowania siedlisk wilgotnych - łąkowych jak również tych podlegających obecnie sukcesji. Granica użytku ekologicznego powinna zostać wyznaczona po zachodniej granicy obszaru „Tonie- Zachód”.

W granicach obszarów analizowanych w niniejszym opracowaniu ekofizjograficznym fragmenty, które mogłyby stanowić enklawę użytku ekologicznego „Łąki Tonie” (w przypadku utworzenia tegoż) to niezabudowane tereny w otoczeniu potoku Sudół na odcinku od ul. Potoczek do ul.Łokietka z połączeniem w kierunku zachodnim do siedlisk wilgotnych w otoczeniu rowu odwodnieniowego.

Na pozostałych terenach nie wskazuje się obszarów koniecznych do ochrony prawnej.

5.3. Wskazanie obszarów predysponowanych do pełnienia funkcji przyrodniczych

W rozdziale 3.8. dokonano oceny obszaru pod kątem przyrodniczym. W rozważaniu nt. predyspozycji do pełnienia funkcji przyrodniczej te obszary wysuwają się na pierwszy plan. Biorąc pod uwagę ustalenia planistyczne dla analizowanego obszaru wynikające z dokumentu Studium nie jest możliwe całkowite wykluczenie zabudowy w tych terenach, dlatego predyspozycje do pełnienia funkcji przyrodniczych powinny być uwzględnione poprzez zapisy planu minimalizujące intensywność zabudowy, ze wskazaniem na zabudowę mieszkaniową jednorodzinną. Tereny, które funkcje przyrodnicze powinny pełnić bezwzględnie i pierwszoplanowo to:

- otoczenie Potoku Sudół,
- ciąg wzdłuż rowu strategicznego G1 wraz z sąsiadującymi zadrzewieniami przy ul. Jęczmiennej
- tereny w których należy zabezpieczyć połączenia ekologiczne w rejonie planowanej północnej obwodnicy Krakowa
- ciągi zieleni wzdłuż dawnych dróg rokadowych zwłaszcza dróg dublujących pomiędzy ul. Jurajską a Pękowicką.

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

Ocena przydatności środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych przedstawiona została w punkcie 3.3. Sygnalizuje się w nim, z uwagi na cechy środowiska przyrodniczego, występującą przydatność do realizacji funkcji rolniczych, rekreacyjno-wypoczynkowych i dydaktycznych oraz funkcji mieszkaniowo-usługowych. We wskazaniu rozkładu funkcji oraz stopnia natężenia w przyszłym zagospodarowaniu niezbędnym, równoległe z analizą środowiskową obszaru jest uwzględnienie uwarunkowań planistycznych wynikających ze Studium Kierunków i Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa. W dokumencie tym większość terenów wskazana została pod zabudowę, co uzasadnia się potrzebą rozwoju przestrzennego miasta.

5.4.1. Strefy uwarunkowań przyrodniczo-kulturowych

W syntezie uwarunkowań ekofizjograficznych, biorąc pod uwagę względy środowiskowe wyraźne przeciwwskazanie dla zabudowy określa się jedynie na przebiegu Potoku Sudół. Obszar ciekę wraz z istniejącymi fragmentami siedlisk łągowych został **wskazany do ochrony przed zabudową**. Poza tym fragmentem oraz elementami takimi jak **elementy wskazane do zachowania i kształtowania w przyszłym zagospodarowaniu**: połączenia ekologiczne wzdłuż cieków, osie widokowe, elementy krajobrazu warownego, przy uwzględnieniu ogólnie obowiązujących przepisów prawa zabudowa obszaru jest możliwa.

Nie oznacza to możliwości dowolnej dyspozycji przestrzeni. W niniejszym opracowaniu ekofizjograficznym określono obszary – STREFY, w których występujące UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE stanowią ograniczenia w zagospodarowaniu i natężeniu realizacji wyznaczonych w dokumencie Studium funkcji.

STREFA EKOLOGICZNA

Strefę wyznaczono przede wszystkim w oparciu o wykonaną w ramach niniejszego opracowania waloryzację przyrodniczą. Strefą objęto również tereny o przeciętnej wartości przyrodniczej (istniejącej zabudowy), ale pozostające w zasięgu granic elementów Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Małopolskiego – tj. wszystkie tereny na północ od ulic: Gaik, Na Zielonki i Waliszewskiego. Na południe od ul. Gaik i Na Zielonki strefą objęto tereny najcenniejsze i cenne przyrodniczo oraz część terenów o podwyższonych wartościach przyrodniczych: w rejonie ul. Jęczmiennej oraz w bliskim sąsiedztwie „Łąk w Toniach”. Granicę strefy na zachód od ul. Łokietka przyjęto za wskazaniem „*Terenów, które nie powinny podlegać zabudowie ze względu na walory przyrodnicze*” zawartym w Opracowaniu ekofizjograficznym do Zmiany Studium Uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Krakowa [3].

Obszary te, nadal w dużym stopniu użytkowane są rolniczo, obejmują przede wszystkim grunty orne oraz porolne odłogowane, występują tu również starsze odłogi, zarośla i zadrzewienia. Dominują gleby brunatne wytworzone na lessach i glinach oraz czarne ziemie zdegradowane, charakteryzujące się dużym uwilgoceniem. W obrębie najniższej zalewowej terasy potoku Sudół i jego dopływów zwierciadło wód gruntowych występuje płytko z reguły na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t.

Wydzielone tereny, odznaczają się wysokimi walorami przyrodniczymi i krajobrazowymi i spełniają ważną rolę buforową dla obszarów predysponowanych do pełnienia funkcji ekologicznych.

Obszary objęte strefą predysponowane są do pełnienia różnych funkcji, jednak z uwagi na zasoby i rolę w strukturze przyrodniczej środowiska, szczególnie przydatne do pełnienia funkcji rolniczej i przyrodniczej, jednakże dalszy rozwój tych funkcji w obecnych realiach społeczno-ekonomicznych oraz w świetle istniejących uwarunkowań planistycznych jest praktycznie mało realny. Obecne tendencje społeczne i procesy urbanistyczne wskazują na ich marginalne znaczenie w tym terenie w przyszłości.

Biorąc pod uwagę położenie terenów w strefie korytarza przewietrzającego, częściowo w otulinach parków Krajobrazowych oraz w granicach Parku Krajobrazowego Dolinki Krakowskie, uwzględniając zakazy obowiązujące na obszarze PKDK oraz wytyczne zawarte w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego miasta Krakowa można dopuścić na tym terenie w projekcie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, zabudowę mieszkaniową niską z zachowaniem 70-80% powierzchni biologicznie czynnej (niezabudowanej). W zagospodarowaniu tych terenów należy zachować otwarte przestrzenie o wysokich walorach krajobrazowych: płaszczyzny widokowe odległych panoram miasta, ciągi i punkty widokowe. Przy planowaniu funkcji mieszkaniowych oraz innych podlegających ochronie akustycznej należy uwzględnić możliwość oddziaływania hałasem od istniejących oraz planowanych ciągów komunikacyjnych, szczególnie Północnej Obwodnicy Krakowa. Ze względu na oddziaływania polami elektromagnetycznymi ograniczenia w zabudowie mogą dotyczyć również terenów na przebiegu linii wysokiego napięcia kV 110. Uwzględnienia wymagać będzie również płytkie występowanie wód gruntowych w obrębie terasy zalewowej potoku Sudół.

STREFA ZAGROZEŃ GEODYNAMICZNYCH

Objemuje tereny osuwisk oraz tereny zagrożone ruchami masowymi w większości porośniętych zaroślami drzew i krzewów oraz starszych zadrzewień – pozostałości zieleni fortecznej. Trudne warunki dla użytkowania rolniczego, niestabilność zboczy, intensywność splukiwania gleb spowodowały, że część gruntów jest odłogowana tylko pojedyncze działki są uprawiane. Z uwagi na te uwarunkowania obszar jest predysponowany do pełnienia funkcji przyrodniczych. Pokrycie powierzchni gruntu roślinnością trawiastą pokrywą roślinności stabilizuje zbocza, osłabia intensywność procesów erozji, wpływa korzystnie na jakość i walory środowiska przyrodniczego oraz jego bioróżnorodność. W dokumentacjach geologiczno-inżynierskich wykonanych w tym rejonie nie wyklucza się możliwości posadowienia pojedynczych obiektów budowlanych, ale pod warunkiem spełnienia szczególnych wymagań określonych dla przygotowania i realizacja inwestycji.

Do terenów w największym stopniu zagrożonych wystąpieniem ruchów geodynamicznych należą obszary wskazane na „Mapach dokumentacyjnych” [23] jako osuwiska nieaktywne. Wg powyższego opracowania *„tereny osuwisk nieaktywnych powinny być wyłączone z budownictwa mieszkaniowego oraz użyteczności publicznej (szkoły) w planie zagospodarowania przestrzennego. W wyjątkowych wypadkach jest możliwe dopuszczenie budownictwa mieszkaniowego (np. na zdenurowanych jeziorach osuwiskowych), pod warunkiem wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej zawierającej zalecenia dotyczące zabezpieczeń tak, aby prace budowlane nie naruszyły i zaburzyły i nie spowodowały uaktywnienia się osuwiska”*.

Na pozostałych obszarach w obrębie strefy dopuszcza się możliwość realizacji funkcji mieszkaniowej niskiej intensywności w zabudowie jednorodzinnej wolnostojącej z zachowaniem wysokiego wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej oraz ochroną i wykorzystaniem istniejącej zieleni w jak największym stopniu. Na terenach zagrożonych występowaniem osuwisk realizacja budownictwa mieszkaniowego również powinna być poprzedzona wykonaniem *dokumentacji geologiczno – inżynierskiej lub geotechnicznej i spełnieniu zawartych w nich zaleceń* [23].

STREFA OCHRONY KRAJOBRAZU I EKSPOZYCJI WIDOKOWYCH

Obejmuje tereny na północ od ul. Gaik i Na Mostkach, za wyjątkiem terenów najintensywniej zagospodarowanych w rejonie skrzyżowania ulic Łokietka, Gaik i Na Zielonki. Granice strefy przyjęto ze obszarami krajobrazu warownego A i B wyznaczonymi w dokumencie Studium Uwarunkowań i Kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa (plansza K2).

W obrębie strefy niezbędna jest ochrona walorów widokowych polegająca na zachowaniu i wyeksponowaniu najcenniejszych elementów struktury – ekspozycji, dróg rokadowych i obiektów krajobrazu warownego, ciągów, powiązań i punktów widokowych. Szczegółowe wytyczne dotyczące możliwości oraz intensywności zagospodarowania w strefie przyjmuje się za ustaleniami dla krajobrazu warownego A i B zawartymi w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa:

W obszarach ochrony krajobrazu warownego ochrona i kształtowanie krajobrazu wymaga działań ukierunkowanych na:

- *ochronę i konserwację zachowanych oraz rekonstrukcję brakujących elementów układu urbanistycznego zespołów obronnych a także substancji architektonicznej fortów i innych obiektów fortyfikacyjnych, w tym ziemnych form fortyfikacji,*
- *porządkowanie zieleni w obszarach krajobrazu warownego, w szczególności ochronę, konserwację i odtworzenie zieleni fortecznej oraz układu dróg rokadowych,*
- *wykorzystanie i adaptację obiektów dla lokalizacji funkcji usługowych w celu racjonalnego zagospodarowania oraz rehabilitacji zespołów fortecznych i ich otoczenia,*
- *objęcie szczególną ochroną obszarów najatrakcyjniejszych widokowo, tj. otoczenia fortów: „Kościuszko”, „Bodzów” i „Tonie”,*
- *wprowadzanie zieleni wysokiej jako pasm izolacyjnych, w przypadku styku obszarów krajobrazu warownego z terenami silnie zainwestowanymi (zespoły bloków mieszkalnych i osiedla mieszkaniowe o dużej intensywności zabudowy, obiekty przemysłowe);*

Obszary ochrony krajobrazu warownego A (działki w najbliższym otoczeniu fortu Tonie w obrębie północnej części zapola fortu oraz na wschód od fortu do ul. Jurajskiej)

- *działki forteczne nie powinny ulec zabudowie, z wyjątkiem obiektów niezbędnych uzupełniających funkcje lokalizowane na zapole, służących zagospodarowaniu zespołów fortecznych (preferowane funkcje: turystyka i rekreacja, kultura, edukacja i nauka), możliwe są znaczne prace restauratorskie i roboty budowlane prowadzące do rekonstrukcji obiektów zabytkowych i scalające dawny układ obronny oraz działania kształtujące zespoły zieleni,*
- *przy granicach obszaru, a szczególnie wzdłuż istniejących ciągów komunikacyjnych, dopuszcza się wprowadzanie zabudowy rozproszonej o charakterze tradycyjnym lub współczesnej wkomponowanej w krajobraz, o niskiej intensywności, lokalizowanej na*

dużych działkach z zapewnieniem wolnego od zabudowy terenu ochronnego otaczającego działki wpisane do rejestru zabytków; realizacje należy poprzedzić analizami i studiami widokowymi, w celu podporządkowania inwestycji wymogowi zachowania substancji i cech krajobrazu warownego, przy uwzględnieniu charakterystyki otoczenia oraz wartościowych powiązań widokowych.

Obszary ochrony krajobrazu warownego B (pozostała część strefy)

- w obszarach krajobrazu warownego **B** możliwe są prace restauratorskie i roboty budowlane jak dla obszaru **A** z dopuszczeniem większego zakresu działań inwestycyjnych, w tym umożliwiających uczytelnienie i uzupełnienie dawnych zespołów i obiektów fortecznych oraz układów obronnych a także ich zagospodarowanie;
- w obszarach krajobrazu warownego **B**, szczególnie przy ich granicach oraz wzdłuż istniejących ciągów komunikacyjnych, możliwe jest wprowadzanie, zabudowy o średniej intensywności, lokalizowanej na dużych działkach z zapewnieniem wolnego od zabudowy terenu ochronnego otaczającego działki wpisane do rejestru zabytków; realizacje należy poprzedzić analizami i studiami widokowymi w celu podporządkowania inwestycji wymogowi zachowania ekspozycji dzieł obronnych i cech krajobrazu warownego oraz wartościowych powiązań widokowych.

Dla **obszarów ochrony krajobrazu warownego** ustala się obowiązek uwzględnienia szczegółowych wytycznych w zakresie dodatkowych parametrów zabudowy, w tym jej wysokości, na zasadach doprecyzowanych przez właściwy organ ochrony zabytków.

5.4.2. Wskazania rozwoju funkcjonalno - przestrzennego

W obszarach wyżej wymienionych stref, za wyjątkiem terenów wskazanych do ochrony przed zabudową w rejonie Potoku Sudół - określa się TERENY DO ZAGOSPODAROWANIA Z UWZGLĘDNIENIEM OGRANICZEŃ WYNIKAJĄCYCH Z POŁOŻENIA W STREFACH UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH. Z uwagi na występujące uwarunkowania środowiskowe, największe ograniczenia w zagospodarowaniu występują w obszarze Tonie-Jurajska.

TERENY WSKAZANE DO OCHRONY PRZED ZABUDOWĄ

Obejmują obszary bezpośrednio przyległe do koryta ciek. Na fragmencie od ul. Łokietka do ul. Potoczek ciek ma charakter bardziej naturalny, obudowę stanowią zbiorowiska łąkowe, zarośla krzewów, w bezpośrednim sąsiedztwie występują pola uprawne oraz różnorodne zbiorowiska odłogów. Od strony zachodniej tereny otwarte wolne od zabudowy stanowią duży areał, najbliższe zabudowania występują w odległości około 1,5 km. Dla funkcjonowania przyrodniczego potoku Sudół w tym rejonie istotnym jest zachowanie jak największej ilości zieleni w otoczeniu Potoku Sudół jak również w otoczeniu rowu zasilającego ciek od strony zachodniej. Zachowanie tych terenów wolnych od zabudowy zabezpieczy ważne powiązania ekologiczne. Na rysunku ekofizjografii (Mapa 2.) Potok Sudół wraz z otoczeniem, na odcinku od ul. Łokietka do pierwszych zabudowań przy ul. Potoczek zaznaczony oprócz wskazania obszarowego zaznaczony został jako **element wskazany do zachowania i kształtowania w przyszłym zagospodarowaniu – Połączenie ekologiczne**.

W dalszym przebiegu, od pierwszych zabudowań przy ul. Potoczek do granic obszaru „Tonie –Zachód” potok przepływa w otoczeniu terenów zabudowanych w zredukowanej obudowie biologicznej. W przyszłym zagospodarowaniu waga drożności połączenia ekologicznego będzie jeszcze większa niż obecnie, dlatego teren ten powinien być bezwzględnie chroniony przed zabudową, w tym zakrywaniem koryta ciek. Regulacje w zakresie ochrony przed podtopieniami i powodzią powinny uwzględniać ekologiczną rolę ciek. Dla zachowania i stymulowania funkcji przyrodniczych korytarza ekologicznego wskazanie jest ustalenie strefy hydrogenicznej w otoczeniu ciek.

TERENY PLANOWANEJ PÓŁNOCNEJ OBWODNICY KRAKOWA (fragment IV obwodnicy Krakowa)

Jest to obszar rezerwy pod funkcje komunikacyjne wynikający z dokumentów odrębnych, uwzględniony w dokumencie Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa.

W ramach budowy północnej obwodnicy Krakowa planuje się wykonanie jej o przekroju dwujezdniowym w rejonie skrzyżowania z ul. Łokietka na wiadukcie. Budowa będzie wymagała również [59]:

- budowy systemu dróg dojazdowych zapewniających obsługę przyległego terenu,
- budowy systemu odwodnieniowego drogi i przyległego terenu,
- budowy, przebudowy lub zabezpieczenia urządzeń infrastruktury technicznej kolidujących z inwestycją,
- budowy zabezpieczeń ekologicznych.

Planowana trasa północnej obwodnicy Krakowa będzie realizowana jako droga o parametrach drogi ekspresowej.

IV obwodnica Miasta Krakowa, ma na celu umożliwienie przejścia ruchu pojazdów z wewnętrznego - podstawowego układu drogowego miasta, ruchu tranzytowego oraz ruchu generowanego w Krakowie i gminach Wielka Wieś, Zielonki, Michałowice położonych na północ od miasta.

Tereny pozostałe wskazuje się jako: TERENY DO ZAGOSPODAROWANIA – INTENSYFIKACJI W RAMACH UZUPEŁNIENIA ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA

Tereny te wskazuje się w nawiązaniu do obecnego zagospodarowania - zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i usług w tym publicznych. Istniejącej zabudowie przeważająco jednorodzinnej wolnostojącej, towarzyszą obiekty gospodarcze, garaże oraz tereny ogródków działkowych i sadów. Część obszaru użytkowana jest, jako grunty rolne lub jest odłogowana. W obszarze obserwuje się ożywiony ruch inwestycyjny.

Teren predysponowany jest do pełnienia funkcji mieszkaniowo usługowych z uwagi na:

- przeważająco korzystne warunki budowlane
- małe spadki terenów
- dostępność komunikacyjną oraz możliwość rozbudowy dróg na bazie istniejących,
- istniejącą sieć usług komercyjnych i publicznych,

- możliwość intensyfikacji zagospodarowania ze zminimalizowanymi stratami w środowisku przyrodniczo-kulturowym tego rejonu miasta.

Przy planowaniu funkcji mieszkaniowych oraz innych podlegających ochronie akustycznej należy uwzględnić możliwość oddziaływania hałasem od istniejących oraz planowanych ciągów komunikacyjnych. Ze względu na oddziaływania polami elektromagnetycznymi ograniczenia w zabudowie mogą dotyczyć również terenów na przebiegu linii wysokiego napięcia kV 110.

6. Uwarunkowania ekofizjograficzne – wnioski

1. Obszar opracowania położony jest w rejonie miasta, którego intensywność zagospodarowania jest stosunkowo niska. W części północnej i południowo-zachodniej dominują tereny gruntów rolnych, użytków zielonych – łąk i pastwisk oraz terenów zieleni nieurządzonej, stanowiące fragmenty większych kompleksów terenów otwartych. W największym stopniu zainwestowane pozostają są tereny dawnej wsi Tonie skupione wzdłuż ulic Łokietka, Gaik i Na Zielonki, zwłaszcza w rejonie ich skrzyżowania.
2. W ujęciu lokalnym w granicach obszaru opracowania istotne znaczenie w funkcjonowaniu przyrodniczym ma zadrzewiona dolina i koryto Sudółu, która stanowi drogę migracji gatunków. Duży udział terenów niezabudowanych w powierzchni obszarów oraz sieć rowów melioracyjnych sprzyja kontaktom pomiędzy poszczególnymi populacjami danego gatunku.
3. Dotychczasowy rozwój uwarunkowany był czynnikami fizjograficznymi oraz dostępnością komunikacyjną. Zabudowa rozwijała się w otoczeniu dróg, na terenach o korzystniejszych warunkach. Ważną rolę w rozwoju przestrzennym obszaru odegrała lokalizacja obiektów militarnych Twierdzy Kraków.
4. Główne procesy zachodzące w środowisku oraz naturalne zagrożenia środowiskowe to: procesy erozyjno-denudacyjne oraz naturalnej sukcesji ekologicznej.
5. Z naturalnych zagrożeń środowiska istotne znaczenie ma możliwość wystąpienia ruchów masowych. Wg dostępnych materiałów kartograficznych oraz dokumentacji, obszary, gdzie zagrożenie takie występuje to zbocze wzniesienia na wschód od ul. Jurajskiej oraz stok w rejonie ul. Jęczmiennej.
6. Odnośnie zagrożenia powodziowego, obszar położony jest poza zasięgiem wód powodziowych ze strony Wisły i Prądnika. Naturalne zagrożenia wynikające z obecności wód powierzchniowych dotyczą wód własnych zlewni potoku Sudół. Narażone na lokalne podtopienia spowodowane utrudnionym odpływem nadmiaru wód opadowych po nawałnych i rozlewnych opadach deszczu i roztopach są obszary po zachodniej stronie ul. Łokietka, głównie w obrębie terasy akumulacyjnej Sudółu. Problem podtopień może nasilić się w przypadku doinwestowania terenów zlewni, dlatego istotnym jest stosowanie rozwiązań zwiększających jej retencyjność.
7. W kontekście perspektywicznego rozwoju i urbanizacji w sąsiedztwie granic obszaru Tonie Zachód planowana jest realizacja zbiornika retencyjnego Tonie.

8. W chwili obecnej do głównych źródeł antropogenicznych oddziaływań na środowisko należą ciągi komunikacyjne zwłaszcza ul. Łokietka. W perspektywie nowym istotnym źródłem oddziaływań komunikacyjnych będzie planowana Północna Obwodnica Krakowa.
9. W chwili obecnej zapisy dotyczące zarówno form ochrony przyrody jak i przepisy ogólne stanowią ograniczenie w swobodnym dysponowaniu przestrzenią, nie są jednak wystarczające dla zabezpieczenia występujących zasobów i walorów przyrodniczych. Dotychczas w rejonie Toń, zachowały się rozległe obszary niezabudowane, na których przy występujących sprzyjających warunkach środowiska wykształciły się cenne zbiorowiska roślinne będące siedliskiem licznych gatunków zwierząt. Obecnie zabudowa wkracza w głąb obszarów chronionych, a w sytuacji braku planu miejscowego, z punktu widzenia ochrony przyrody występuje zagrożenie, nie tylko niekorzystnej lokalizacji, ale także nadmiernej intensyfikacji zabudowy.
10. Obecny sposób użytkowania i zagospodarowania terenu opracowania jest w większości zgodny z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi. Prowadzona od wielu stuleci gospodarka rolna wykorzystywała główną użytkową wartość środowiska – wysoką jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej.
11. Do najistotniejszych przemian w środowisku przyrodniczym obszaru opracowania prowadzi obecnie postępujące zainwestowanie obszaru. Proces ten zachodzi intensywniej w ostatnich latach, co należy przypisać rozbudowie przestrzennej miasta, preferencjom osadniczym skupiającym się na strefie poza ścisłym centrum miasta oraz dodatkowo walorom krajobrazowym terenu.
12. Z uwagi na cechy środowiska przyrodniczego, stan zainwestowania, a także oddziaływania antropogeniczne obszar opracowania jest szczególnie predysponowany do: użytkowania rolniczego, rozwoju funkcji mieszkaniowo-usługowej, funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej oraz dydaktycznej. Tereny, które powinny pełnić bezwzględnie i pierwszoplanowo funkcje przyrodnicze to: otoczenie Potoku Sudół, ciąg wzdłuż rowu strategicznego G1 wraz z sąsiadującymi zadrzewieniami przy ul. Jęczmiennej, tereny, w których należy zabezpieczyć połączenia ekologiczne w rejonie planowanej północnej obwodnicy Krakowa, ciągi zieleni wzdłuż dawnych dróg rokadowych zwłaszcza dróg dublujących pomiędzy ul. Jurajską a Pękowicką.
13. Krajobraz wskazuje się, jako jeden z mniej odpornych elementów środowiska, narażony na bezpowrotną degradację, dlatego jego ochrona zwłaszcza w obrębieniu obszarów krajobrazu warowanego ma znaczenie priorytetowe.
14. W zakresie ekspozycji widokowych zarówno czynnych jak i biernych największą wartość przedstawiają tereny obszaru „Tonie – Jurajska”. Wyniesienie w stosunku do terenów sąsiednich wraz z przeważającym nachyleniem stoków w kierunku południowo-zachodnim pozwala na wgląd w daleki krajobraz z wielu miejsc. Najbardziej atrakcyjnym pod względem możliwości wglądu w szerokie wieloplanowe widoki pozostaje fragment pomiędzy ul. Jurajską a Pękowicką. Bardzo ważną rolę w krajobrazie obszaru spełnia Fort 44 „Tonie”. Rejon, w którym zlokalizowano fort stanowi jednorodny zespół krajobrazowy, stosunkowo mało zurbanizowany. Grupa Fortu 44 „Tonie” zajmuje szczególne miejsce z punktu widzenia ekspozycji. Wg opracowania Atlas twierdzy Kraków [57] grupa „Toń” jest dziś najlepiej zachowaną pod względem zieleni fortyfikacyjnej i krajobrazu warownego, grupą na terenie całej twierdzy.

15. W ocena przydatności środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych wskazuje się na funkcji rolnicze, rekreacyjno-wypoczynkowe i dydaktyczne oraz funkcje mieszkaniowo-usługowe. We wskazaniu rozkładu funkcji oraz stopnia natężenia w przyszłym zagospodarowaniu niezbędnym, równolegle z analizą środowiskową obszaru jest uwzględnienie uwarunkowań planistycznych wynikających ze Studium Kierunków i Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa. W dokumencie tym większość terenów wskazana została pod zabudowę, co uzasadnia się potrzebą rozwoju przestrzennego miasta.
16. Synteza uwarunkowań ekofizjograficznych pozwoliła na określenie STREF, w których występujące UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE stanowią ograniczenia w zagospodarowaniu i natężeniu realizacji wyznaczonych w dokumencie Studium funkcji. Rozkład przestrzenny stref wskazuje, że największe ograniczenia w zagospodarowaniu wystąpią na północ od ul. Na Zielonki oraz Gaik a także w najbliższym sąsiedztwie terenów otwartych.

7. Bibliografia

- [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] „Zmiana Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa – Prognoza oddziaływania na środowisko,” UMK, Kraków, 2014.
- [3] Degórska B. [red.] z zesp., „Opracowanie ekofizjograficzne Miasta Krakowa do Zmiany Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa,” UMK, Kraków, 2010.
- [4] „Program ochrony Środowiska Województwa Małopolskiego na lata 2007–2014 - przyjęty uchwałą Sejmiku Województwa Małopolskiego Nr XI/133/07 z dnia 24 września 2007 r.”.
- [5] „Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego przyjęty uchwałą Nr XLII/662/13 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 30 września 2013 r.”.
- [6] Zał. nr 1 do POŚ dla m. Krakowa, „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”.
- [7] Zał. nr 2 do POŚ dla m. Krakowa, „Progra Ochrony Środowiska dla Miasta Krakowa na lata 2012-2015 przyjęty uchwałą nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012).Diagnoza stanu środowiska miasta (etap I)”.
- [8] Zał. nr 3. POŚ dla m. Krakowa, „Program Ochrony Środowiska dla miasta Krakowana lata 2012-2015 przyjęty uchwałą nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012, Standardy zakładania i pielęgnacji podstawowych rodzajów terenów zieleni w mieście.”.
- [9] „Ramowy Program Ochrony i Rewitalizacji Zespołu Historyczno-Krajobrazowego Twierdzy Kraków, przyjęty uchwałą Nr CXIX/1294/06 Rady Miasta Krakowa z dnia 25 października 2006”.
- [10] „Program Ochrony Środowiska i stanowiący jego element Plan gospodarki odpadami dla Miasta Krakowa na lata 2005-2007,” 2005.
- [11] „Program Państwowego Monitoringu Środowiska województwa małopolskiego na lata 2010-2012,” WIOŚ, Kraków, 2009.
- [12] „Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru „Osiedle Łokietka” – Opracowanie ekofizjograficzne,” IRM, Kraków, 2007.
- [13] Pulit F., „Opracowanie ekofizjograficzne problemowe dla obszaru "Tonie - Park Rzeczny" w Krakowie,” Tarnów, 2007.
- [14] Materiały kartograficzne:, *Mapa zasadnicza miasta Krakowa.*

- [15] Materiały kartograficzne:, *Ortofotomapa Miasta Krakowa*, 2014.
- [16] Materiały kartograficzne:, *Ortofotomapa Miasta Krakowa*, 2013.
- [17] Materiały kartograficzne:, *Ortofotomapa Miasta Krakowa*, 1970.
- [18] Materiały kartograficzne:, *Mapa akustyczna miasta Krakowa, Dzielnica IV Prądnik Biały*, WIOŚ, 2007.
- [19] Materiały kartograficzne:, *Mapy akustyczne miasta Krakowa, Dzielnica IV Prądnik Biały*, WIOŚ, 2012.
- [20] Materiały kartograficzne:, *Mapa Hydrogeologiczna obszaru m. Krakowa w skali 1:25 000 z objaśnieniami*, Kraków, 1993.
- [21] Materiały kartograficzne:, *Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Kraków (973) z objaśnieniami*, Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny, 1993.
- [22] Materiały kartograficzne:, *Rastrowa mapa podziału hydrograficznego Polski, ark. M-34-64-D, skala 1:50 000.*
- [23] Materiały kartograficzne:, *Mapy dokumentacyjne osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 Miasto Kraków dzielnice I-VII oraz X-XI*, Kraków: PIG oddz.Karpacki w Krakowie, 2011.
- [24] Materiały kartograficzne:, *Baza danych geologiczno-inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno-inżynierskiego Aglomeracji Krakowskiej*, Kraków: Państwowy Instytut Geologiczny, 2007.
- [25] Materiały kartograficzne:, *Hipsometryczny atlas Krakowa*, Kraków: BPP UMK, 2008.
- [26] Dokumentacje geologiczno-inżynierskie:, *Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla projektu budowlanego budowy jednorodzinnego domu mieszkalnego z garażem na dz. nr 322/3 obr. 25, przy ul. Pękowickiej w Krakowie (dzielnica Krowodrza)*, Kraków: Usługi Geologiczne dr. Jerzy Brzozowski, autor: Bzowski J., 2010.
- [27] Dokumentacje geologiczno - inżynierskie:, *Dokumentacja geologiczno - inżynierska dla projektu budowlanego budowy jednorodzinnego domu mieszkalnego, z garażem na dz. nr 328/4, obr. 25, przy ul. Pękowickiej w Krakowie (dzielnica Krowodrza)*, Kraków: Usługi Geologiczne dr. Jerzy Brzozowski, autor: Bzowski J., 2010.
- [28] Dokumentacje geologiczno - inżynierskie:, *Dokumentacja geologiczno - inżynierska dla projektu budowlanego dwóch zespołów mieszkaniowych przy ul. Jurajskiej w Krakowie*, Kraków: Geoprojekt, autor: Płoskonka J., 2010.
- [29] Dokumentacje geologiczno - inżynierskie:, *Dokumentacja geologiczno - inżynierska do projektu zespołu budynków mieszkalnych jednorodzinnych z parkingiem podziemnym w rejonie skrzyżowania ulic Łokietka i Na Zielonki w Krakowie*, Kraków: autorzy: Orłowski W., Jastrzębski J., 2006.
- [30] Dokumentacje geologiczno – inżynierskie:, *Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla projektowanych pięciu budynków mieszkalnych wielorodzinnych z niezbędną infrastrukturą techniczną, na działkach nr 391/8-12, 392/1, 395/2, 386/5, 386/6 obr. 33 Krowodrza, przy ulicy Łokietka w Krakowie*, Kraków: EKO-GEO, autor: Orłowski J., 2008.

- [31] Dokumentacja hydrogeologiczna, *Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonywaniem odwodnień budowlanych otworami wiertniczymi wykopu pod budowę miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej przy ulicach Gaik i Na Budzynie w Krakowie*, Tarnów: Hydrodol, autorzy: Duda G., Ogar R., Skiba M.J., 2014.
- [32] Dokumentacja warunków hydrogeologicznych, *Dokumentacja warunków hydrogeologicznych w związku z projektowanym stałym odwodnieniem domu jednorodzinnego ul. Chabrowa 23*, Kraków: Hydrogeowika, autor: Kajstura W., 2000.
- [33] Szponar A., *Fizjografia Urbanistyczna*. Wydawnictwa Naukowe PWN., PWN, 2003.
- [34] Kistowski M., *Procedura sporządzania opracowań ekofizjograficznych w świetle najnowszych uregulowań prawnych*, Gdańsk, 2004.
- [35] Kondracki J., *Geografia regionalna Polski*, Warszawa: PWN, 2002.
- [36] *Folia Geographica*, prac. zbior., „Kraków – środowisko geograficzne, Series Geographica – Physica, vol. VIII.” PWN, Warszawa – Kraków., 1974.
- [37] Matuszko D. [red.], *Klimat Krakowa w XX wieku*, Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, 2007.
- [38] MGGP S.A., *Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa*, Kraków, 2011.
- [39] Kudłek J. i in., „Koncepcja ochrony różnorodności biologicznej miasta Krakowa,” Instytut Nauk o Środowisku UJ, Kraków, 2005.
- [40] IGiGP UJ, *Charakterystyka pokrywy glebowej na obszarze miasta Krakowa*, Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, 2008.
- [41] IMiGW, „Syntetyczna charakterystyka wybranych elementów meteorologicznych na terenie województwa Krakowskiego,” Kraków, 1996.
- [42] Trafas K., „Atlas Miasta Krakowa,” PPWK, 1988.
- [43] Lewińska J. i in., *Wpływ miasta na klimat lokalny (na przykładzie aglomeracji krakowskiej)*. Instytut Kształtowania Środowiska, Warszawa.: Instytut Kształtowania Środowiska, 1982.
- [44] ProGea Consulting, „Mapa roślinności rzeczywistej i wyznaczenie obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych dla zachowania równowagi ekosystemu miasta,” oprac. na zlecenie UMK, Kraków, 2006/07.
- [45] Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN, *Kompleksowa inwentaryzacja płazów i ich miejsc rozrodu w granicach administracyjnych Krakowa*, Kraków, 2009.
- [46] Prac. zbior. pod red. Szulczewskiej B. i Kaftana J., *Kształtowanie Systemu Przyrodniczego Miasta*, Warszawa, 1996.
- [47] Kistowski, M., *Metodyka sporządzania opracowań ekofizjograficznych – ocena odporności środowiska na degradację oraz jego zdolności do regeneracji.*, 2003.
- [48] *Karta Wojewódzkiej Ewidencji Zabytków obiektu Krajobraz kulturowy zapola fortu 44 Tonie*, wyk. 26.07.2010.
- [49] PIG oddz.Karpacki, *Inwentaryzacja wraz z udokumentowaniem terenów zagrożonych*

ruchami masowymi oraz terenów, na których ruchy te występują w obrębie obszaru dzielnic I-VII, M. Krakowa, Kraków, 2005.

- [50] Rejestr, *Rejestr terenów, na których występują ruchy masowe oraz terenów zagrożonych tymi ruchami prowadzony na podstawie art. 110a ust.1 ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. nr 25 poz. 150 z późn. zm.).*
- [51] PIG oddz. Karpacki w Krakowie, *Mapy dokumentacyjne osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000 Miasto Kraków, dzielnice I-VII oraz X-XI, Kraków, 2011.*
- [52] WIOŚ, *Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2013 roku, Kraków, 2014.*
- [53] WIOŚ, „Małopolska sieć monitoringu zanieczyszczeń powietrza,” <http://213.17.128.227/iseo/>.
- [54] *Artykuł prasowy, Dziennik Polski z dnia 27.10.2012, 2012.*
- [55] WIOŚ, *Raport o stanie województwa małopolskiego w 2012 roku, 2013.*
- [56] WIOŚ, *Pomiary monitoringowe pól elektromagnetycznych na terenie województwa małopolskiego w 2010 roku, Kraków, 2010.*
- [57] Zespół Oddziału Krakowskiego Towarzystwa Przyjaciół Fortyfikacji pod kier. Rojkowskiej-Tasak H., *Atlas Twierdzy Kraków, Kraków: UMK - Wydział Kultury i Dziedzictwa Narodowego oddział Ochrony Zabytków, 2010.*
- [58] Oprac. na zlec. UMK autor: Böhm A., *Analiza widokowa w rejonie Fortu "Tonie", Kraków, 2013.*
- [59] Raport, *Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko dla "Budowy północnej obwodnicy Miasta Krakowa", Kraków, 2012.*
- [60] KZM, „Opracowanie fizjograficzne ogólne,” 1975.