

**URZĄD MIASTA KRAKOWA**  
**Biuro Planowania Przestrzennego**  
**Pracownia Branżowa**

**MIEJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO**  
**OBSZARÓW:**  
**„LEMA – PARK LOTNIKÓW POLSKICH”**  
**„LEMA – STAW DĄBSKI”**

**OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE PODSTAWOWE**



**KRAKÓW, KWIECIEŃ 2015**

**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 Mleczek**

Autorzy opracowania:  
Agata Budnik  
Iwona Kupiec  
Alicja Makowiecka

Część graficzna:  
Pracownia Kartografii i Systemów  
Informacji Przestrzennej  
Alicja Makowiecka  
(Pracownia Branżowa)

## I. Część tekstowa

1.	Wprowadzenie.....	7
1.1.	Podstawa opracowania .....	7
1.2.	Cel opracowania .....	7
1.3.	Materiały wykorzystane w opracowaniu.....	8
1.4.	Zakres i metodyka pracy.....	12
2.	Diagnoza – charakterystyka stanu i funkcjonowania środowiska.....	13
2.1.	Położenie obszaru.....	13
2.2.	Elementy struktury przyrodniczej .....	15
2.2.1.	Morfologia i rzeźba terenu .....	15
2.2.2.	Budowa geologiczna .....	15
2.2.3.	Stosunki wodne .....	15
2.2.4.	Gleby .....	19
2.2.5.	Klimat lokalny.....	20
2.2.6.	Szata roślinna .....	23
2.2.7.	Świat zwierząt .....	32
2.3.	Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem .....	36
2.4.	Główne procesy zachodzące w środowisku oraz naturalne zagrożenia środowiskowe 37	
2.5.	Prawne formy ochrony środowiska .....	41
2.6.	Ewolucja środowiska i skutki zmian w środowisku przyrodniczym.....	42
2.7.	Stan zagospodarowania i użytkowania środowiska przyrodniczego.....	43
2.8.	Źródła antropogenicznych oddziaływań na środowisko .....	44
3.	Ocena.....	46
3.1.	Odporność środowiska na antropopresję, zdolność do regeneracji.....	46
3.2.	Ocena zasięgu i rangi barier fizjograficznych i prawnych dla obecnego i przyszłego zagospodarowania .....	48
3.3.	Przydatność środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych .....	49
3.4.	Jakość środowiska .....	52
3.4.1.	Stan jakości powietrza.....	52
3.4.2.	Klimat akustyczny.....	56
3.4.3.	Stan jakości wód.....	57
3.4.4.	Pole elektromagnetyczne.....	59
3.4.5.	Jakość gleb .....	60
3.4.6.	Wartość krajobrazu .....	61
3.5.	Ochrona walorów i zasobów przyrodniczych .....	65
3.6.	Zgodność aktualnego użytkowania i zagospodarowania terenu z uwarunkowaniami przyrodniczymi.....	65
3.7.	Ocena występowania rzeczywistych sytuacji konfliktowych w środowisku przyrodniczym.....	66
3.8.	Waloryzacja przyrodnicza obszaru.....	67
4.	Prognoza.....	68
4.1.	Kierunków i natężenia zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym pod wpływem aktualnie istniejącego użytkowania i zagospodarowania terenu .....	68
4.1.1.	Zmiany naturalne.....	68
4.1.2.	Zmiany antropogeniczne .....	68
4.2.	Potencjalne sytuacje konfliktowe w środowisku.....	69

5.	Wskazania .....	69
5.1.	Wskazanie możliwości likwidacji i minimalizacji zagrożeń środowiska przyrodniczego .....	69
5.2.	Wskazanie obszarów koniecznych do ochrony prawnej .....	70
5.3.	Wskazanie obszarów predysponowanych do pełnienia funkcji przyrodniczych .....	70
5.4.	Wskazanie terenów przydatnych do pełnienia różnych funkcji społeczno-gospodarczych, z podaniem stopnia natężenia ich realizacji .....	71
6.	Uwarunkowania ekofizjograficzne – wnioski .....	72

## SPIS TABEL

Tab. 1	Średnie roczne wartości wybranych elementów meteorologicznych (posterunek Kraków – Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny) [16, 23] .....	20
Tab. 2	Udział procentowy i średnia prędkość wiatrów z różnych kierunków (posterunek Kraków – Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny) [16, 23] .....	21
Tab. 3	Średnie sezonowe wartości temperatury maksymalnej (t. maks.), minimalnej (t. min.), średniej dobowej (t. śr.) i amplitudy dobowej temperatury (ampl.) (°C) w różnych punktach Krakowa w dolinie Wisły w okresie 03.2009–01.2010 r. ....	22
Tab. 4	Występujące na obszarze opracowania zbiorowiska roślinności rzeczywistej i formacje roślinne według Mapy roślinności rzeczywistej Krakowa [19] w odniesieniu do numerów wydzieleń przedstawionych na ryc. 3. ....	25
Tab. 5	Zdjęcie fitosocjologiczne wykonane w obrębie zbiorowiska nr 25 – <i>roślinność łąk i pastwisk</i> w obszarze „Lema – Staw Dąbski”. ....	26
Tab. 6	Zmiany w składzie gatunkowym płazów Stawu Dąbskiego w latach 1988-2010, na podstawie <i>Zagrożone płazy użytku ekologicznego „Staw Dąbski”</i> [31].....	34
Tab. 7	Gatunki ptaków zidentyfikowane w obszarze opracowania [27, 29, 30] .....	35
Tab. 8	Przydatność obszaru opracowania dla poszczególnych funkcji społeczno-gospodarczych.....	51
Tab. 9	Ilość przypadków przekroczeń dopuszczalnego poziomu stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 w 2013 roku [35].....	54
Tab. 10	Średnie roczne stężenia wybranych zanieczyszczeń stacji pomiarowej Kraków – Nowa Huta, ul. Bulwarowa z lat 2011-2013. Dane pochodzą z małopolskiej sieci monitoringu powietrza, WIOŚ [35]. ....	54
Tab. 11	Dopuszczalne poziomy hałasu mogące mieć odniesienie do użytkowania obszaru opracowania na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z 2014 r. poz. 112). ....	56
Tab. 12	Zawartość metali ciężkich w próbce nr 19 [52].....	61
Tab. 13	Zawartość metali ciężkich w próbce nr 20 [52].....	61

## SPIS RYCIN

Ryc. 1	Położenie obszaru opracowania na tle terenów sąsiednich [56].....	14
Ryc. 2	Fragment mapy geologicznej Krakowa (arkusz KRA 12) [61], czerwona linia oznaczono obszar opracowania.....	15

Ryc. 3 Głębokość występowania zwierciadła wód podziemnych w obszarze opracowania, wg Atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej, arkusz: kra 12 [5].	18
Ryc. 4 Rozkład kierunków wiatrów – stacja meteorologiczna Kraków – Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny [16, 23].	21
Ryc. 5 Roślinność rzeczywista – wydzielenia wg „Mapy roślinności rzeczywistej...” wraz z granicami obszaru opracowania [13]; gwiazdkami oznaczono rejon wykonania zdjęć fitosocjologicznych przedstawionych w tab 4.	26
Ryc. 6 Główne kierunki powiązań obszaru opracowania na tle ortofotomapy z 2013 roku [56].	37
Ryc. 7 Fragment tabeli nr 5 <i>Identyfikacja obszarów krytycznych na terenie miasta Krakowa – wynikających z modelowania przeprowadzonego w ramach koncepcji</i> [28] z zaznaczonym odcinkiem al. Pokoju.	39
Ryc. 8 Obszar zagrożenia Nr 5 na rz. Prądnik, wg „Koncepcji...” [26].	40
Ryc. 9 Widok obszaru opracowania na zdjęciu satelitarnym z 1965 r. [58] oraz na ortofotomapie z 2013 r. [56].	43
Ryc. 10 Warunki budowlane na obszarze opracowania, wg Atlasu geologiczno-inżynierskiego, arkusz: kra 13 [24].	50
Ryc. 11 Średnie roczne stężenia wybranych zanieczyszczeń stacji pomiarowej Kraków – Nowa Huta, ul. Bulwarowa z 2014 roku. Dane pochodzą z małopolskiej sieci monitoringu powietrza [35].	55
Ryc. 12 Lokalizacja punktów pomiarowych w ramach opracowania <i>Ocena skażenia gleb metalami ciężkimi (ołowiem, cynkiem, kadmem) na obszarze miasta Krakowa</i> [52].	60
Ryc. 13 Mapa waloryzacji przyrodniczej rejonu obszaru opracowania (na podst. oprac. „ <i>Mapa roślinności rzeczywistej miasta Krakowa...</i> [19])	67

## SPIS FOTOGRAFII

Fot. 1 Zaniewany fragment terenu wolnego od zabudowy, widok z północnej strony Centrum Handlowego Plaza w kierunku ul. Dąbskiej (a) oraz w kierunku hali widowiskowo-sportowej (b), fragment terenu przy ul. Dąbskiej w pobliżu zabudowań Komendy Wojewódzkiej Policji; (d) pozostałości ogródków działkowych „Oświata” przy ul. Dąbskiej – widok w kierunku północno zachodnim na bloki przy ul. Czyżyńskiej.	23
Fot. 2 Zielen w najbliższym sąsiedztwie zabudowy w rejonie ul. Dąbskiej (a,c,d) oraz ul. Mogilskiej (d).	24
Fot. 3 Roślinność otoczenia Stawu Dąbskiego w porze bezlistnej.	28
Fot. 4 Zły stan roślinności w lipcu 2012 roku związany z obniżeniem poziomu wody w Zalewie Dąbskim (fot. Anna Kaczmarz, Andrzej Banaś, na podstawie [28] Gazety Krakowskiej)	29
Fot. 5 Drzewa przy południowym brzegu Stawu Dąbskiego.	29
Fot. 6 Zadrzewienia Parku Lotników Polskich.	30
Fot. 7 Zadrzewienia Parku Lotników Polskich.	30
Fot. 8 Wybrane gatunki ptaków gniazdujące na Stawie Dąbskim spośród zidentyfikowanych podczas wizji terenowej (łyśka zwyczajna, kaczka krzyżówka).	32

Fot. 9. Widok w kierunku hali widowiskowo-sportowej z rejonu skrzyżowania ul. Lema i al. Jana Pawła II. ....	62
Fot. 10. Widok w kierunku hali widowiskowo-sportowej od al. Pokoju.....	63
Fot. 11. Widok z alejki wiodącej wzdłuż ścian centrum handlowego. ....	64

## **II. Część graficzna**

**Mapa** „Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego obszarów: „Lema – Park Lotników Polskich”, „Lema – Staw Dąbski”, opracowanie ekofizjograficzne podstawowe, skala 1:2000

## 1. Wprowadzenie

### 1.1. Podstawa opracowania

- Sporządzenie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Lema – Park Lotników Polskich” podjęte na podstawie Uchwały Nr CXVII/1853/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 8 października 2014 r. Opracowanie planu realizowane w Biurze Planowania Przestrzennego UMK obejmuje także wykonanie opracowania ekofizjograficznego podstawowego.
- Sporządzenie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Lema – Staw Dąbski” podjęte na podstawie Uchwały Nr CXVII/1857/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 8 października 2014 r. Opracowanie planu realizowane w Biurze Planowania Przestrzennego UMK obejmuje także wykonanie opracowania ekofizjograficznego podstawowego.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (tj. z dnia 26 sierpnia 2013 roku Dz. U. z 2013 r. poz. 1232)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tj. z dnia 14 maja 2013 roku Dz. U. z 2013 r. poz. 627)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (z dnia 5 lutego 2015 r. Dz. U. z 2015 r. poz. 199)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz.U. Nr 155, poz. 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.

Opracowanie, zgodnie z rozporządzeniem w sprawie opracowań ekofizjograficznych może być sporządzone dla jednego lub kilku projektów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Analizy zasadności przystąpienia do sporządzenia mpzp zostały przygotowane dla dwóch obszarów: „Lema – Park Lotników Polskich”, „Lema – Staw Dąbski”, bezpośrednio ze sobą sąsiadujących oraz pozostających w ścisłych relacjach funkcjonalno-przestrzennych jak i środowiskowych, w związku z czym równoległa analiza tych sąsiadujących obszarów w jednym opracowaniu ekofizjograficznym pozwoli na pełniejsze i kompleksowe rozpoznanie środowiska tego rejonu miasta.

### 1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu

- [1] „Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa – Uchwała Nr XII/87/03 z dnia 16 kwietnia 2003 r. zmieniona uchwałą Nr XCIII/1256/10 z dnia 3 marca 2010 r. zmieniona uchwałą Nr CXII/1700/14 z dnia 9 lipca 2014 r.” Kraków, 2014.
- [2] Degórska, B. [red.] z zespołem, „Opracowanie ekofizjograficzne Miasta Krakowa do Zmiany Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa,” UMK, Kraków, 2010.
- [3] „Zmiana Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa – Prognoza oddziaływania na środowisko,” Kraków, 2014.
- [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/66/13 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 30 września 2013 r.”.
- [6] „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 - zał. nr 1,” 2012.
- [7] „Program Ochrony Środowiska dla Miasta Krakowa na lata 2012-2015 przyjęty uchwałą nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012). Zał. nr 2 Diagnoza stanu środowiska miasta (etap I),” 2012.
- [8] „Program Ochrony Środowiska dla miasta Krakowa na lata 2012-2015 przyjęty uchwałą nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012, zał. nr 3. Standardy zakładania i pielęgnacji podstawowych rodzajów terenów zieleni w mieście,” 2012.
- [9] Folia Geographica, prac. zbior., „Kraków – środowisko geograficzne, Series Geographica – Physica, vol. VIII,” PWN, Warszawa – Kraków., 1974.
- [10] K. Trafas, „Atlas Miasta Krakowa,” PPWK, 1988.
- [11] J. Kondracki, „Geografia regionalna Polski”, Warszawa: PWN, 2002.
- [12] M. Kistowski, „Metodyka sporządzania opracowań ekofizjograficznych – ocena odporności środowiska na degradację oraz jego zdolności do regeneracji”, Gdańsk, 2003.
- [13] M. Kistowski, „Procedura sporządzania opracowań ekofizjograficznych w świetle najnowszych uregulowań prawnych”, Gdańsk, 2004.
- [14] A. Szponar, „Fizjografia Urbanistyczna”. Wydawnictwa Naukowe PWN., PWN, 2003.
- [15] Lewińska J. i in., „Wpływ miasta na klimat lokalny (na przykładzie aglomeracji krakowskiej)”. Instytut Kształtowania Środowiska, Warszawa.: Instytut Kształtowania Środowiska, 1982.
- [16] Matuszko, D. [red.], „Klimat Krakowa w XX wieku”, Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, 2007.



- [17] A. Bokwa, „Wieloletnie zmiany struktury mezklimatu miasta na przykładzie Krakowa”, Kraków : Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, 2010.
- [18] Dubiel E., Szwagrzyk J. (red.), „Atlas roślinności rzeczywistej Krakowa.,” UMK, Kraków, 2008.
- [19] ProGea Consulting, „Mapa roślinności rzeczywistej i wyznaczenie obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych dla zachowania równowagi ekosystemu miasta,” oprac. na zlecenie UMK, Kraków, 2006/07.
- [20] Kudłek J. i in., „Koncepcja ochrony różnorodności biologicznej miasta Krakowa”, Instytut Nauk o Środowisku UJ, Kraków, 2005.
- [21] „Charakterystyka pokrywy glebowej na obszarze miasta Krakowa”, Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, 2008.
- [22] Kruszyńska A., Wendel I., „Dzielnice Krakowa”, Kancelaria Rady Miasta i Dzielnic Krakowa, 2001, UMK, Kraków.
- [23] IMiGW, „Syntetyczna charakterystyka wybranych elementów meteorologicznych na terenie województwa Krakowskiego,” Kraków, 1996.
- [24] Państwowy Instytut Geologiczny, „Baza danych geologiczno-inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej,” Kraków, 2007.
- [25] Pociask-Karteczka J., „Przemiany stosunków wodnych na obszarze Krakowa”, 1994, Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne z. 96, Kraków
- [26] MGGP, „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa,” Kraków, 2011.
- [27] Waszkiewicz M., „Chrońmy staw Dąbie (ostrzeżenie przed Plaza Centers!)” 2000, Dzikie Życie, nr 2/68
- [28] „Coraz mniej wody w Stawie Dąbskim”, Gazeta Krakowska, 01.08.2012, dostęp on-line 25.02.15 [www.gazetakrakowska.pl/arttykul/628619,coraz-mniej-wody-w-stawie-dabskim-zdjecia,id,t.html](http://www.gazetakrakowska.pl/arttykul/628619,coraz-mniej-wody-w-stawie-dabskim-zdjecia,id,t.html)
- [29] Park Lotników Polskich, Ośrodek Działań Ekologicznych Źródła, dostęp on-line 11.02.2015 roku [www.parki.org.pl/parki-miejskie/park-lotnikow-polskich-w-krakowie](http://www.parki.org.pl/parki-miejskie/park-lotnikow-polskich-w-krakowie)
- [30] Małopolska Obserwacje Ptaków, Forum Przyroda <http://forum.przyroda.org/>, dostęp on-line 19.02.2015
- [31] Budzik K., Żuwała K., Zagrożone płazy użytku ekologicznego „Staw Dąbski”, Chrońmy Przyrodę Ojczystą 2012, nr 68, s. 20-25
- [32] UMK, „Rejestr zawierający informacje o terenach zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz o terenach, na których występują te ruchy,” Kraków.
- [33] Państwowy Instytut Geologiczny „Mapy dokumentacyjne osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000, Miasta Kraków Dzielnice VIII-IX oraz XII-XVIII,” listopad 2012.
- [34] WIOŚ, „Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2013 roku,” Kraków, 2014
- [35] WIOŚ, „Małopolska sieć monitoringu zanieczyszczeń powietrza (<http://213.17.128.227/iseo/>)”

- [36] Björnsen Beratende Ingenieure, „Zasięg obszarów bezpośredniego i potencjalnego zagrożenia powodzią rzeki Wisły oraz jej dopływów: Dłubni, Prądnika, Rudawy, Serafy oraz Wilgi w granicach administracyjnych Krakowa,” oprac. na zlec. UMK, Koblencja, 2008.
- [37] Lokalny Plan Ograniczenia Skutków Powodzi i Profilaktyki Powodziowej dla Krakowa, przyjęty uchwałą nr LXVI/554/00 Rady Miasta Krakowa z dnia 6 grudnia 2000 roku
- [38] WIOŚ, „Program Państwowego Monitoringu Środowiska województwa małopolskiego na lata 2010-2012,” Kraków, 2009.
- [39] ATMOTERM, „Szczegółowa inwentaryzacja źródeł emisji w obrębie Nowohuckiego Obszaru Gospodarczego,” 2010.
- [41] „Program Ochrony Środowiska dla Miasta Krakowa na lata 2005-2007, przyjęty uchwałą nr LXXV/737/05 Rady Miasta Krakowa z dnia 13 kwietnia 2005 roku” 2005.
- [42] WIOŚ, „Raport o stanie województwa małopolskiego w 2011 roku,” Kraków, 2012.
- [43] WIOŚ, „Pomiary monitoringowe pól elektromagnetycznych na terenie województwa małopolskiego na lata 2010-2012,” Kraków, 2009.
- [44] Rozporządzenie nr 4/2014 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z dnia 16 stycznia 2014 r W sprawie warunków korzystania z wód regionu Wodnego Górnej Wisły
- [45] WIOŚ, „Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych monitorowanych w roku 2013 w województwie małopolskim z uwzględnieniem wyników ocen z lat 2010-2012”, Kraków 2014
- [46] WIOŚ, Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2013 roku, 2014, Kraków
- [47] Monitoring wód powierzchniowych w województwie małopolskim, dostęp on-line: <http://www.krakow.pios.gov.pl/monitoring/rzeki.php>
- [48] Program Ochrony Środowiska dla miasta 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
- [49] Kleczkowski A. S., Adamczyk A., „Niektóre prawidłowości hydrochemiczne w obrębie czwartorzędowych wód podziemnych na terenie Krakowa. W: Mat. Symp. Nauk. Zorg. Przez PK i Prez. R. N. m. Krakowa nt. Problemy regulacji stosunków wodnych na obszarze m. Krakowa w związku z piętrzeniem Wisły jazem w Dąbiu”, 1966, Kraków.
- [50] Kleczkowski A. S., „Kształtowanie chemizmu czwartorzędowych wód podziemnych Krakowa 1870-2002; tendencje dalszych zmian”. Projekt badawczy KBN Nr 9T 12B 012 19. 2003. AGH, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska; zakład Hydrologii i Ochrony Wód
- [51] „Monitoring chemizmu gleb ornych w Polsce w latach 2010-2012”(raport końcowy), Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Państwowy Instytut Badawczy w Puławach, 2012, dostęp on-line
- [52] Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, „Ocena skażenia gleb metalami ciężkimi (ołowiem, cynkiem, kadmem) na obszarze miasta Kraków”, oprac. na zlecenie

UMK, 2008

**Materiały kartograficzne:**

- [53] Mapa zasadnicza miasta Krakowa, skala: 1 : 500, 1 : 2 000.
- [54] Mapa akustyczna miasta Krakowa, Dzielnica XIV Czyżyny, 2012
- [55] Ortofotomapa Miasta Krakowa, 2014.
- [56] Ortofotomapa Miasta Krakowa, 2013.
- [57] Ortofotomapa Miasta Krakowa. 1970 . Skala 1: 2000.
- [58] Zdjęcie satelitarne, 1965, (<http://planowanie.um.krakow.pl/bppzoom/index.php?ID=99>).
- [59] Opracowanie fizjograficzne ogólne, 1975. Krakowski Zespół Miejski, Kraków.
- [60] Kleczkowski A. S., Kowalski J., Myszka J., 1994, Mapa Hydrogeologiczna obszaru Krakowa, skala 1 : 25 000.
- [61] Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 50 000, ark. 974 Kraków , 1993. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- [62] Rastrowa mapa podziału hydrograficznego Polski, ark. M-34-64-D, skala 1:50 000.
- [63] Hipsometryczny atlas Krakowa, Jędrzychowski I. [red.], 2008, Biuro Planowania Przestrzennego UMK.

**Dokumentacje geologiczno-inżynierska:**

- [64] Geoprojekt, „Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu koncepcyjnego węzła drogowego al. Jana Pawła II - ul. Nowohucka i Stella-Sawickiego w Krakowie,” 1999.
- [65] Instytut Konsultacyjno - Badawczy GEOCONTROL „Dokumentacja geologiczno - inżynierska z rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich podłoża (analiza danych archiwalnych oraz aktualnych robót uzupełniających) dla inwestycji: przebudowa linii tramwajowej na odcinku: Rondo Mogiłskie – Al. Jana Pawła II – Plac Centralny wraz z systemem sterowania ruchem w Krakowie”, 2013
- [66] „Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie terenu przeznaczonego pod budowę stacji paliw przy al. Jana Pawła II w Krakowie,” 2002
- [67] Przedsiębiorstwo Badań Geologicznych Geoprofil, „Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku z piętrzeniem Wisły na stopniu „Dąbie” i regulacją poziomu wód gruntowych w obszarze oddziaływania stopnia „Dąbie”.
- [68] Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne „Dokumentacja określająca warunki geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne w rejonie projektowanej wielofunkcyjnej hali widowiskowo-sportowej w Krakowie-Czyżynach”, 2005
- [69] Firma Usług Projektowych Paweł Lenduszek, Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla planowanej inwestycji: „Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego z częścią usługową (...) i garażem podziemnym oraz stacją transformatorową (...) obręb 52 Nowa Huta przy ul. Lema w Krakowie”, 2015
- [70] Zakład Usług Geologiczno-Geodezyjnych mgr inż. Marcin Nowak, „Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu budowlanego rozbudowy istniejącego dukondygnacyjnego, niepodpiwniczzonego pawilonu usługowego (...) obr. 52 Nowa Huta przy al. Pokoju w Krakowie”, 2014

- [71] Geoprojekt, „Dokumentacja geologiczno-inżynierska projektu budowlanego budynku hotelu przy ul. Dąbskiej w Krakowie”, 2008
- [72] Firma Usług Projektowych Paweł Lenduszek, „Dokumentacja geologiczno-inżynierska badań podłoża gruntowego projektowanego pawilonu sportowego Decathlon Plaza przy al. Pokoju w Krakowie”, 2007
- [73] Przedsiębiorstwo Usługowe Geo-San, „Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu budowy budynków mieszkalnych wielorodzinnych z garażami podziemnymi (...) przy ul. Szenwalda w Krakowie”, 2008
- [74] Geokrak, „Wykonanie prac i badań w celu wyjaśnienia przyczyn obniżania się zwierciadła wody w Stawie Dąbskim w Krakowie, 2012
- [75] „Staw Dąbski”. Sprawozdania I etapu badań ekologicznych „Stawu Dąbskiego” wykonanych w 2003 r. na zlecenie „Fundacji Partnerstwo dla Środowiska”, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, listopad 2003
- [76] J. Kurzyński, Alternatywne źródła zasilania „Stawu Dąbskiego” w wodę, IOP PAN
- [77] Palaczyk A., Połczyńska-Konior G., Przybyłowicz Ł., Opracowanie kompleksowej inwentaryzacji płazów i ich miejsc rozrodu w granicach administracyjnych Miasta Krakowa. Kraków 2009-2010, Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN, msk., na zlecenie Wydziału Kształtowania Środowiska UMK, 2009-2010

#### 1.4. Zakres i metodyka pracy

Zakres i problematykę, opracowania oparto i dostosowano do wymagań dla opracowań ekofizjograficznych, określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska, przywołanym na wstępie. Całość opracowania odnosi się do obszaru objętego dwoma projektami planu, z uwzględnieniem istotnych zewnętrznych relacji z otoczeniem i warunkami 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 [1].

**Zakres opracowania** ekofizjograficznego zawiera cztery główne fazy [2]:

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

z uwzględnieniem informacji aktualnego zagospodarowania, stanu i funkcjonowaniu środowiska,

- fazę wskazań – obejmującą określenie - w wyniku syntezy ustaleń poprzednich faz, szczegółowych wskazań dla potrzeb projektu planu.

#### **Metoda opracowania:**

- Prace terenowe:
  - Inwentaryzacja istotnych dla obszaru i kierunków polityki przestrzennej, zasobów przyrody, stanu zagospodarowania terenu.
- Prace studialne:
  - Analiza materiałów, dokumentów i publikacji o charakterze ogólnym i szczegółowym w odniesieniu do omawianego obszaru i jego sąsiedztwa,
  - Analiza materiałów kartograficznych dostępnych w Internetowym Systemie Danych Przestrzennych Urzędu Miasta Krakowa,
  - Analiza założeń zawartych w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa,
  - Identyfikacja i ocena zaobserwowanych zmian w środowisku,
  - Identyfikacja i ocena elementów zagospodarowania mogących mieć wpływ na środowisko,
  - Opracowanie wskazań ekofizjograficznych wynikających z przeprowadzonych analiz.

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

### **2.1. Położenie obszaru**

#### Położenie administracyjne

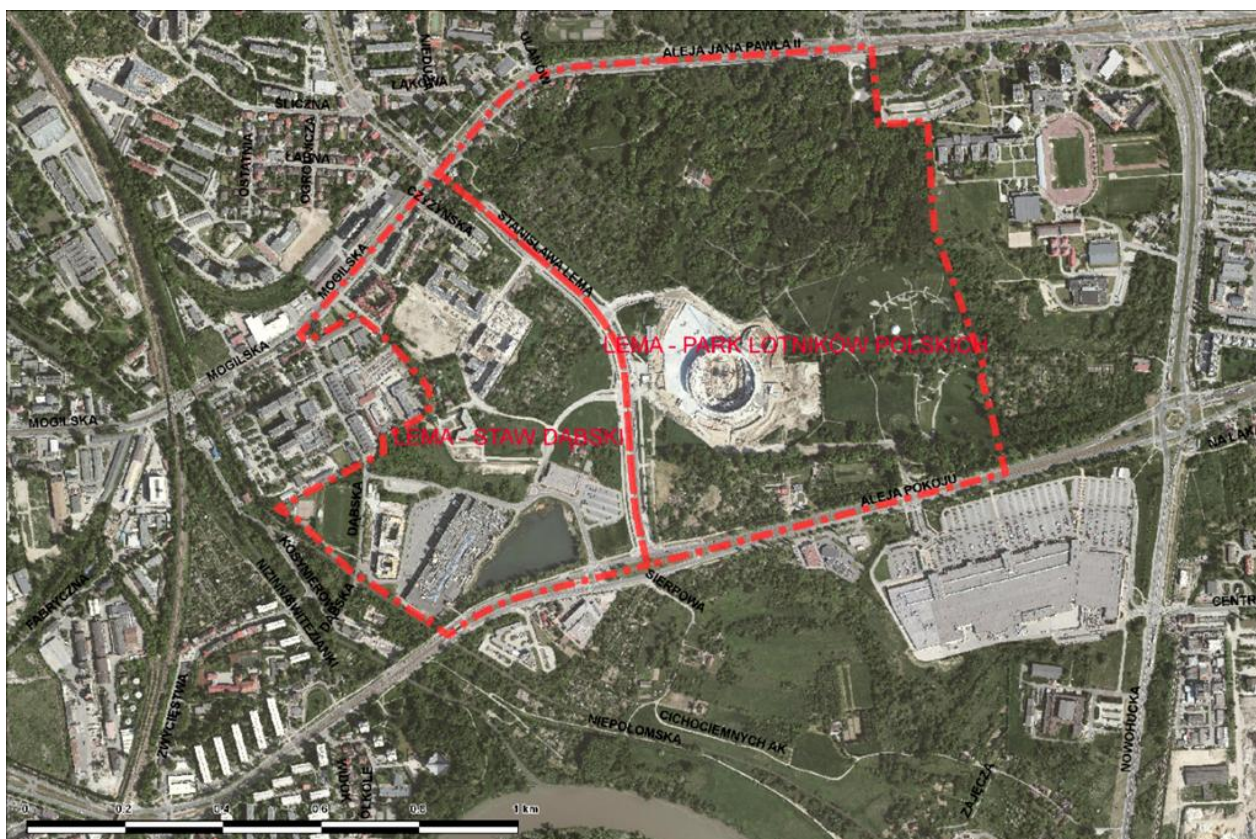
Obszar opracowania o powierzchni około 114 ha położony jest w centralnej części miasta, przybliżony przebieg granic kształtuje się następująco: północno-wschodni fragment ul. Mogilskiej, al. Jana Pawła II, dalej wschodnią granicą Parku Lotników Polskich, al. Pokoju, wzdłuż linii kolejowej nr 947 (do stacji Kraków – Łęg) z wyłączeniem terenów zamkniętych przy ul. Mogilskiej.

W granicy opracowania zawierają się następujące obszary:

- sporządzanego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Lema – Park Lotników Polskich” (Uchwała Nr CXVII/1853/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 8 października 2014 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia *miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru "Lema - Park Lotników Polskich"*);
- sporządzanego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Lema – Staw Dąbski” (Uchwała Nr CXVII/1857/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 8 października 2014 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia *miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru "Lema - Staw Dąbski"*);

Poza północnym fragmentem wzdłuż ul. Mogilskiej i al. Jana Pawła II przynależnym administracyjnie do Dzielnicy III Prądnik Czerwony oraz fragmentem wschodnim wzdłuż ul. Lema należącym do Dzielnicy XIV Czyżyny – zasadnicza część obszaru „Lema – Staw Dąbski” zlokalizowana jest w obrębie Dzielnicy II Grzegórzki. Za wyjątkiem niewielkiego

północno -zachodniego fragmentu przy ul. Lema i al. Jana Pawła II obszar „Lema – Park Lotników Polskich” przynależy do Dzielnicy XIV Czyżyny.



Ryc. 1 Położenie obszaru opracowania na tle terenów sąsiednich [56].

### Położenie geograficzne

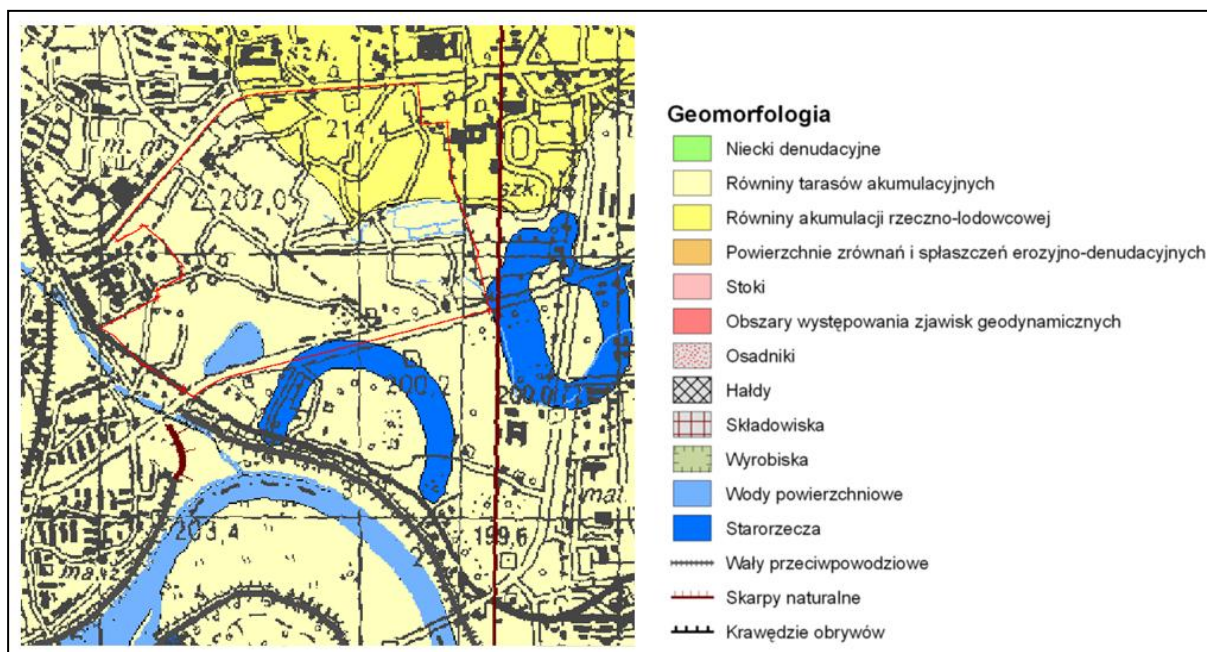
Obszar opracowania znajduje się:

- wg regionalizacji fizyczno-geograficznej [11]:  
provincji: 51. Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem  
podprovincji: 512. Północne Podkarpacie  
makroregionie: 512.3. Brama Krakowska  
mezoregionie: 512.33. Pomost Krakowski
- wg regionalizacji geomorfologicznej [9]: Pradolina Wisły: Terasa Czyżyńska oraz Stożek Prądnika w rejonie wylotu doliny Prądnika;
- wg regionalizacji mezoklimatycznej [10]:
  - obszar „Lema – Park Lotników Polskich” – Region równiny teras niskich dna doliny Wisły oraz północno-wschodnia wyżej położona część terenu – Region teras wyższych dna doliny Wisły;
  - obszar „Lema – Staw Dąbski” – Region równiny teras niskich dna doliny Wisły.

## 2.2. Elementy struktury przyrodniczej

### 2.2.1. Morfologia i rzeźba terenu

Pod względem geomorfologicznym obszar opracowania znajduje się w obrębie Pradoliny Wisły o wypukło-wklęsłych zboczach i wyraźnie starasowanym dnie. Dolina wycięta jest w ilach miocenijskich i wyścielona osadami czwartorzędowymi o różnym pochodzeniu [9]. Północno-wschodnia część analizowanego obszaru to fragment wysokiej terasy Wisły ze stożkiem napływowym Dłubni rozciągającym się od Bieńczyc po Czyżyny i Pleszów; pozostała część terenu leży w obrębie niskiej terasy Wisły [2, 9], w podłożu identyfikowane są także osady rzeczno-zastoiskowe stożka napływowego Prądnika (Białuchy) [68]. Przejście między omawianymi terasami zauważalne jest w centralnej części obszaru „Lema – Park Lotników Polskich”, w terenie parkowym [9, 61, 64, 65, 67] (ryc. 2).



Ryc. 2 Fragment mapy geologicznej Krakowa (arkusz KRA 12) [61], czerwona linią oznaczono obszar opracowania.

Wysokości bezwzględne terenu wynoszą od około 199 m n.p.m. w południowo-wschodniej, około 200 m n.p.m. w południowo-zachodniej części opracowania (Staw Dąbski około 195-197 m n.p.m.), do około 204 m n.p.m. w północno-zachodniej i 212,5 m n.p.m. w północno-wschodniej części [53]. Teren opracowania zasadniczo nachylony jest w kierunku południowym i południowo-zachodnim. Nachylenie to generalnie nie przekracza 5%. Większe spadki terenu zaznaczają się w miejscach przejścia między terasami (skarpy o nachyleniu powyżej 12%). Ponadto, w morfologii terenu zaznaczają się formy powstałe wskutek działalności człowieka, w części środkowej i północnej Parku Lotników Polskich występują skarpy oraz masywy ziemne pozostałe po forcie „Pszorna”.

### 2.2.2. Budowa geologiczna

Wg podziału przyjętego w opracowaniu „Baza danych geologiczno – inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno – inżynierskiego aglomeracji krakowskiej”

[24] analizowany obszar położony jest w obrębie jednostki geologiczno – strukturalnej *zapadlisko przedkarpackie* rozciągającej się na północ od brzegu nasunięcia karpackiego. Na obszarze aglomeracji krakowskiej zajmuje ono dużą powierzchnię w jej zachodniej, środkowej i wschodniej części. Jest ono wypełnione utworami neogeńskimi, leżącymi na starszym podłożu poczynając od prekambryjskich skał krystalicznych po kredowe osady wykształcone w postaci facji epikontynentalnej. Zapadlisko przedkarpackie jest młodą strukturą geologiczną, stanowiącą fragment rowu przedgórskiego Karpat, wypełnionego molasami mioceńskimi (baden dolny – sarmat). Osady miocenu zalegają niezgodnie na utworach mezozoicznych, paleozoicznych i prekambryjskich. Praktycznie na całym obszarze osady te pokryte są utworami czwartorzędowymi o zmiennej miąższości, często uzależnionej od morfologii ich podłoża [24].

Budowa geologiczna obszaru opracowania powiązana jest głównie z genezą kształtowania się pradoliny Wisły i terasów z nią związanych. Obszar opracowania znajduje się na pograniczu terasu niskiego i wysokiego Wisły [9, 64, 65, 67].

W wyżłobionej wśród łąk mioceńskich dolinie Prawisły nagromadziły się osady rzeczne reprezentowane przez serię żwirowo - piaszczystą przykrytą madami i namułami [68, 73]. Utwory czwartorzędowe wyścielające dolinę Wisły odznaczają się dość znacznym zróżnicowaniem litologicznym i dobrze na ogół rysują się w terenie morfologią. W części obszaru utwory czwartorzędowe związane są również ze stożkiem napływowym prądnika, który zbudowany jest przez torfy, namuły gliniaste i piaszczyste, gliny, gliny pylaste oraz piaski średnie, piaski drobne i pylaste z przewarstwieniami pyłów [68].

Podłoże obszaru opracowania budują osady trzeciorzędowe, jak wspomniano, reprezentowane przez ropy morskie (mioceńskie, barwy szarej i szarozielonej), miejscami z wkładkami łupków ilastych i przewarstwieniami gipsów. Zalegają one bezpośrednio pod piaszczysto-żwirowymi osadami czwartorzędu, a ich miąższość wynosi kilkadziesiąt metrów [68, 73].

W północnej części obszaru „Lema Staw Dąbski”, w odcinku ul. Mogińskiej wg dokumentacji geologiczno-inżynierskiej [65] występują w podłożu warstwy nienośne: grunty spoiste z domieszką organiki (gliny próchniczne) oraz grunty organiczne (namuły) zalegające na głębokości około 0.5-1.8 m. ppt. [65] Dalej w kierunku wschodnim w odcinku al. Jana Pawła II w podłożu występują warstwy nienośne: spoiste z domieszką organiki (gliny próchniczne) zalegające do głębokości 1.5-2.0 m ppt oraz gruntów organicznych (namułów) zalegające do głębokości 3.0 m ppt [65].

Według Mapy warunków budowlanych zawartej w Atlasie geologiczno-inżynierskim aglomeracji krakowskiej [24] generalnie w obszarze opracowania wskazane zostały warunki budowlane mało korzystne oraz niekorzystne, a także fragmentarycznie korzystne, co szerzej omówiono w rozdziale 3.3 wraz z ryc. 9. W ramach szczegółowych badań, podłoże niezabudowanego terenu między drogą prowadzącą do CH Plaza od al. Pokoju a ul. Lema w części terenu zidentyfikowane zostały nasypy niebudowlane zbudowane z glin, namułów, gruzu, cegieł czy betonów; o znacznej miąższości wynoszącej co najmniej 5 m [72].



### 2.2.3. Stosunki wodne

#### Wody powierzchniowe

Działalność gospodarcza człowieka na obszarze Krakowa prowadzi nie tylko do zaniku zbiorników wodnych, lecz również do ich powstawania. Na terenie miasta znajduje się wiele zbiorników wód powierzchniowych pochodzenia antropogenicznego, powstałych najczęściej wskutek eksploatacji kruszyw naturalnych, tj. żwirów i pospółki. Wyrobiska te występują w obrębie terasy Wisły. Wiele z nich podlega rekultywacji, niektóre wykorzystywane są w celach rekreacyjnych i wędkarskich [25]. Często akwenty te są miejscami lęgowymi ptaków wodnych, zimowiskami, a także przystankami na trasie ich przelotów. Na terenie opracowania znajduje się taki zbiornik wodny – Staw Dąbski, usytuowany w lewobrzeżnej części niższej terasy zalewowej doliny Wisły. Jest to część wyrobiska powstałego po eksploatacji gliny dla czynnej w okresie międzywojennej cegielni [74], cechuje go niewielka głębokość – w trakcie badań w 2003 roku [75] nie przekraczała 4m/4,3m.

Staw Dąbski pozostaje w ścisłej łączności hydraulicznej poprzez dno z czwartorzędową warstwą wodonośną [74], w dnie stawu, pod niewielką warstwą namulów stwierdzono wstępowanie osadów przepuszczalnych czwartorzędowego poziomu wodonośnego. W profilu osadów czwartorzędu jak i utworów antropogenicznych występują również wody gruntowe w postaci sączeń wód infiltracyjnych pochodzenia atmosferycznego, na zmiennej głębokości 0,5 – 4m, lokalnie o dużej intensywności [74].

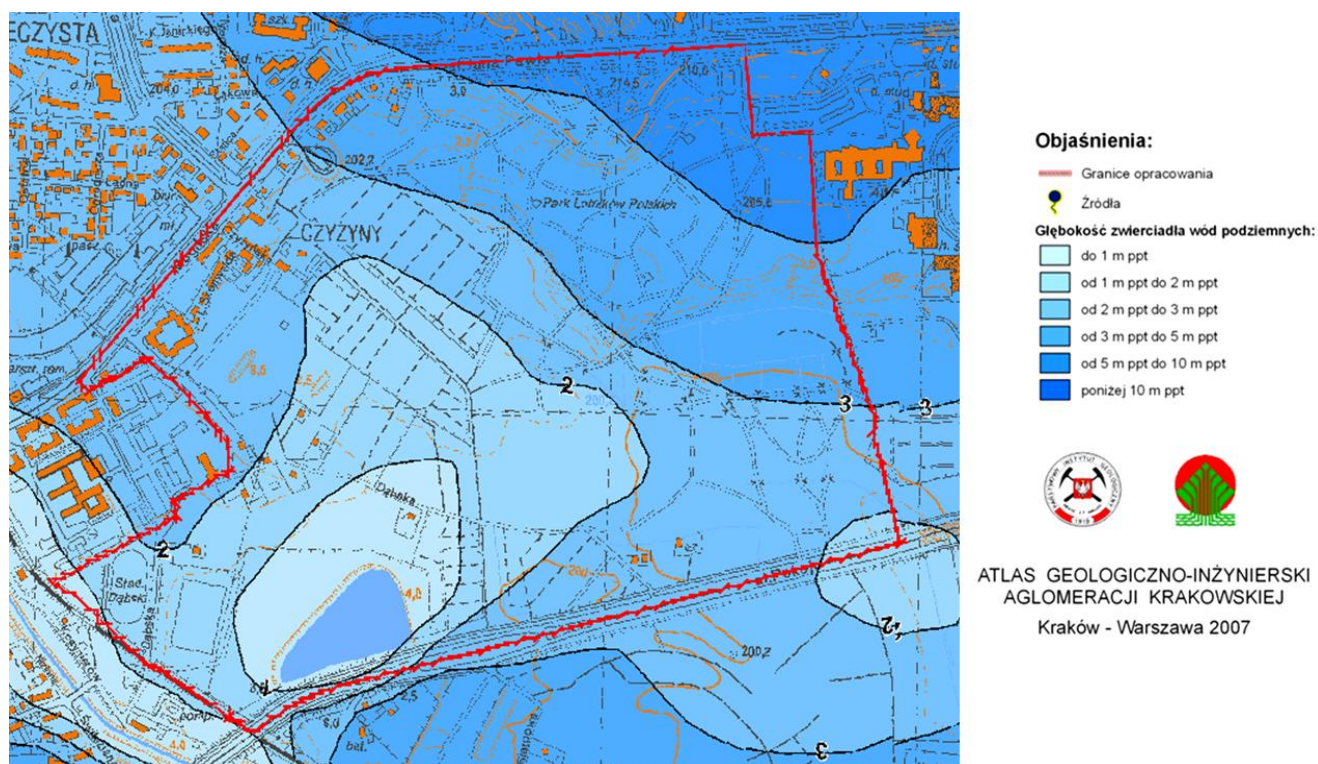
W południowo-wschodnim rejonie granicy obszaru opracowania, na terenie Parku Lotników Polskich występują rowy odwadniające [26, 2, 68 ], a najbliższy naturalny ciek powierzchniowy to rzeka Prądnik (Białucha) od zachodu oraz Wisła od południa [68] odgrywająca główną rolę w hydrografii terenu [72].

W wyniku realizacji inwestycji w rejonie stawu Dąbskiego znacznie zredukowana została powierzchnia jego zlewni (do zaledwie 0,7 ha) [76]. Okresowo, na podniesienie poziomu wody w zalewie wpływ mogą mieć powodzie na rzece Wiśle, poprawiając jego bilans wodny, jednakże nie może być to jedyny sposób zasilania [76]. Z kolei wody przepływającej w sąsiedztwie Białuchy z racji znacznego zanieczyszczenia, nawet po wstępnym oczyszczeniu nie nadawałyby się do zasilania użytku ekologicznego. Wg opracowania J. Kurzyńskiego, *Alternatywne źródła zasilania "Stawu Dąbskiego": w wodę* [76] najbardziej optymalny sposób okresowego zwiększania objętości wody w stawie to pozyskiwanie wód opadowych odprowadzanych z dachów CH Plaza, które powinny przepływać przez oczyszczalnię biologiczno-mechaniczną typu „wetland” zlokalizowaną poza granicami użytku ekologicznego. Autor [76] wskazuje również możliwość wykorzystywania w stanach kryzysowych wody z Głównego Zbiornika Wód Podziemnych w Krakowie GZWP 450.

#### Wody podziemne

Obszar opracowania leży pomiędzy dwoma lewostronnymi dopływami Wisły – Prądnikiem (Białuchą) i Dłubnią – oba dopływy zasilają wody podziemne obszaru [66]. Na stan wód podziemnych mają również wpływ wody powierzchniowe rzeki Wisły, które w okresach stanów niskich są czynnikiem drenującym. Ponadto, wody podziemne zasilane są poprzez opady, jednakże na terenach gdzie w stropie występują utwory słabo przepuszczalne (np. torfy) oraz silnie zagęszczone nasypy zasilanie to jest utrudnione.

Wg Atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej [24] głębokość występowania zwierciadła wód podziemnych określono na 1 m ppt w okolicy Stawu Dąbskiego i 1-2 m ppt w znacznej części obszaru „Lema – Staw Dąbski” oraz południowo-wschodnim fragmencie przy granicy obszaru „Lema – Park Lotników”.



Ryc. 3 Głębokość występowania zwierciadła wód podziemnych w obszarze opracowania, wg Atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej, arkusz: kra 12 [5].

W północnej części obszaru „Lema – Staw Dąbski” oraz w pasie środkowej i południowej części obszaru „Lema – Park Lotników Polskich” zwierciadło wód podziemnych znajduje się na głębokości 2-3 m ppt, zaś północna i północno-wschodnia część tego terenu odznacza się niżej położonym zwierciadłem wód – na głębokości 3-5 m ppt, a także w niewielkim fragmencie północno-wschodnim poniżej 5 m ppt (ryc. 3).

Wg szczegółowej analizy przeprowadzonej w rejonie hali widowiskowo-sportowej [68] zwierciadło wody ma charakter swobodny lub lekko naporowy i występuje na głębokości od 1.3 do 5.2 m ppt tworząc nieciągłe warstwy lub soczewki, a dalej na południe w kierunku al. Pokoju zwierciadło wody stwierdzono na głębokości 2,6-2,8 ppt, a wg danych z wcześniejszych lat na głębokości 2,4-2,6 m ppt [69]. W rejonie skrzyżowania ul. Lema i ul. Dąbskiej zwierciadło o charakterze jak ww. odnotowano na głębokości 2.7-3.1 m ppt, a pół roku później na głębokości 1.65-2.4 m ppt [70]. Przy skrzyżowaniu na głębokości 2,5 m ppt. [71] odnotowano zwierciadło o charakterze napiętym. W kierunku zachodnim, między boiskiem sportowym a CH Plaza zwierciadło przeważnie naporowe wody gruntowej stabilizuje się na poziomie 3,5-4,6 m ppt [71]. W rejonie ul. Szenwalda zwierciadło wody gruntowej wystąpiło na głębokości 1,8-2,6 m ppt. Sezonowe wahania mogą wynosić 0,5-1,5 m [70, 71, 72].

Spływ wód podziemnych w obszarze opracowania odbywa się generalnie w kierunku południowym, tj. w kierunku rzeki Wisły. Lokalnie w pobliżu czynnych ujęć wód kierunek ten może być zaburzony przez leje depresji.

Na obszarze opracowania stwierdzono występowanie w podłożu wody gruntowej strefy saturacji (nasylenia) o zwierciadle swobodnym lub napiętym oraz grawitacyjnej wody wsiąkowej w postaci sączeń na różnych głębokościach. Wody wsiąkowe mogą występować okresowo i mieć zmienną intensywność, w zależności od warunków atmosferycznych (wielkość opadów i roztopów). Warstwą wodonośną jest seria piaszczysto-żwirowa (osady rzeczne Wisły). Woda gruntowa strefy saturacji występuje w obrębie piasków i żwirów generalnie na głębokości ok. 2-5 m p.p.t.

Najbardziej zasobne obszary (fragmenty) wód podziemnych zwykłych, występujących w obrębie jednostek hydrostratygraficznych, zostały zaliczone do głównych zbiorników wód podziemnych – GZWP [1]. Cały obszar opracowania znajduje się w orientacyjnych granicach czwartorzędowego zbiornika GZWP 450 „Dolina rzeki Wisły”. Jest to zbiornik o porowym typie ośrodka, zlokalizowany w plejstocenijskich utworach piaszczystych i piaszczysto-żwirowych, lokalnie zaglinionych, wykazujący zróżnicowaną odporność na zanieczyszczenie. Związany jest z kopalnym systemem dolin rzecznych, tylko nieznacznie pokrywającym się ze współczesnym układem hydrograficznym. Zbiornik wąski o miąższości osadów wodonośnych 3-6 m sporadycznie 10-12 m. Ujęcia wody bazujące na tym zbiorniku, charakteryzują się znaczną wydajnością [1].

#### 2.2.4. Gleby

Wg opracowania „Charakterystyka pokrywy glebowej na obszarze miasta Krakowa” [21] w analizowanym terenie występują tereny zabudowane oraz gleby urbanoziemne i gleby ogrodowe.

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

Tereny te obejmują niemal cały obszar opracowania.

Urbanoziemy (Urbisols) 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 znaczne powierzchnie są pozbawione pokrywy glebowej z uwagi na zainwestowanie (budynki, infrastruktura komunikacyjna).

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 występowanie tych gleb wiąże się z obecnością ogrodów działkowych, ogrodów przydomowych, dotyczyć może również terenów zieleni urządzonej.

Zaznacza się, że Mapa Gleb Miasta Krakowa [21] została opracowana w skali 1:20000 i ma charakter przeglądowy. Ogranicza to możliwość zastosowania tego materiału kartograficznego do szczegółowego przedstawienia rozmieszczenia przestrzennego gleb. Nadmienia się, iż rejonie ul. Dąbskiej wg przywołanego opracowania występuje wąski pas gleb zmienionych przez przemysł, jednakże biorąc powyższe pod uwagę, a zarazem jego niewielką powierzchnię opis tego typu gleb pominięto w niniejszym opracowaniu.

Wg ewidencji gruntów, obszar „Lema – Park Lotników Polskich” z wyjątkiem kilku fragmentów terenu w sąsiedztwie al. Pokoju oraz al. Jana Pawła II stanowią głównie grunty sklasyfikowane jako rekreacyjno-wypoczynkowe (włącznie z terenem dawnych ogrodów działkowych „Wieczysta”). W obszarze „Lema – Staw Dąbski” wg ewidencji występuje

większe zróżnicowanie, głównie są to tereny wyłączone z użytkowania rolniczego: grunty mieszkaniowe, zabudowane, przeznaczone pod zabudowę, rekreacyjno-wypoczynkowe, sady, nieużytki oraz wody. W obszarze opracowania na nielicznych użytkowanych rolniczo i głównie odłogowanych terenach w zakresie wartości bonitacyjnych, a więc wartości użytkowo – rolniczej występują grunty orne zaliczone do klas III – IV.

#### 2.2.5. Klimat lokalny

Kraków znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego przejściowego, który charakteryzuje się zmiennością pogody. Klimat miasta 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 [16, 23].

#### Wartości wybranych elementów meteorologicznych

Wykorzystane dane pochodzą ze stacji meteorologicznej Kraków – Obserwatorium UJ ( $\varphi=50^{\circ}04'$ ,  $\lambda=19^{\circ}58'$ ; 205,7 m n.p.m.) położonej w niewielkiej odległości – około 1,5-2,9 km – na zachód od obszaru opracowania, w Ogrodzie Botanicznym. Ponadto, zaznacza się, iż stacja położona jest na podobnej wysokości co obszar opracowania, niemniej jednak charakterystyka elementów klimatu na obszarze opracowania może nieznacznie odbiegać od wartości ze stacji.

W sierpniu 2008 roku w Krakowie uruchomiono sieć automatycznych rejestratorów termiczno-wilgotnościowych. W punktach pomiaru przeprowadzane były automatycznie, co pięć minut [17].

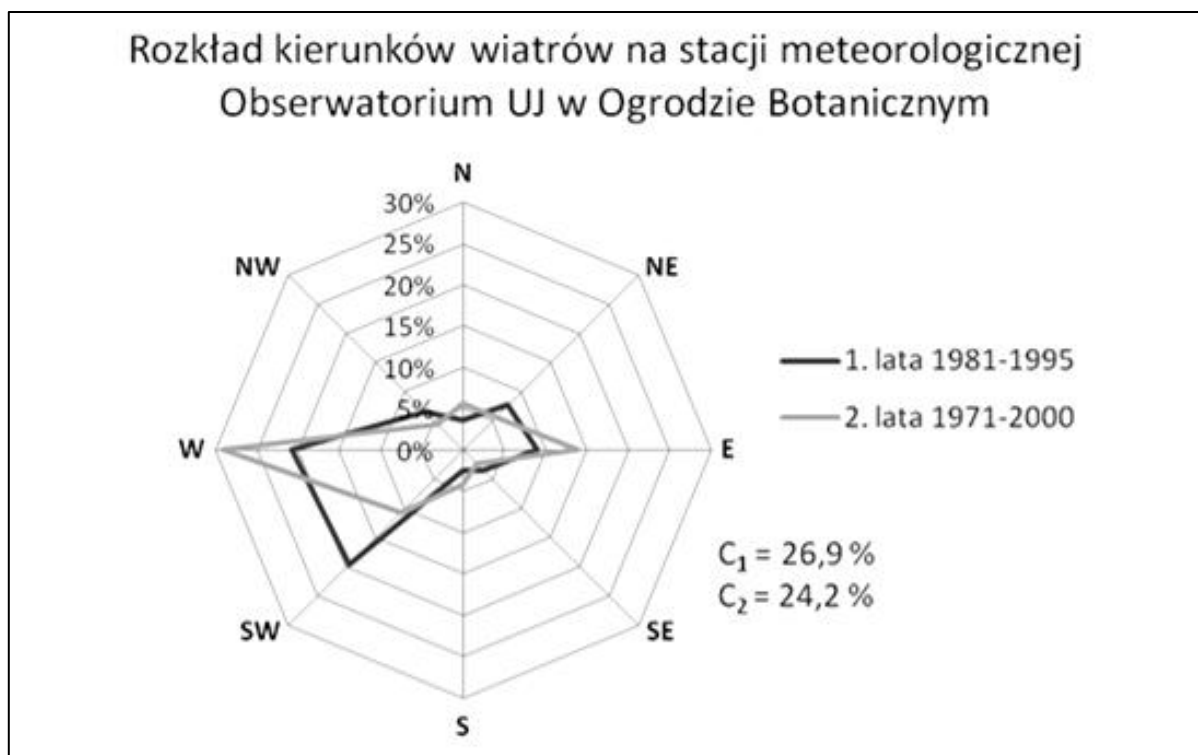
**Tab. 1 Średnie roczne wartości wybranych elementów meteorologicznych (posterunek Kraków – Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny) [16, 23]**

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

\* średnia roczna w terenie opracowania, wg mapy „Średnia roczna temperatura powietrza [°C] na obszarze Krakowa (1971-2000)” [16].

**Tab. 2** Udział procentowy i średnia prędkość wiatrów z różnych kierunków (posterunek Kraków – Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny) [16, 23]

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



**Ryc. 4** Rozkład kierunków wiatrów – stacja meteorologiczna Kraków – Obserwatorium UJ, Ogród Botaniczny [16, 23].

Większość obszaru zabudowanego Krakowa jest usytuowana w dnie doliny Wisły i tylko dla tej części miasta można wyróżnić wszystkie typy użytkowania terenu, dlatego zlokalizowano tam najczęściej, 9 czujników. W poniższej tabeli 3 (przytoczonej za opracowaniem „Wieloletnie zmiany struktury mezoklimatu miasta na przykładzie Krakowa”, Bokwa A., Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków 2010 [17]) prezentowane są średnie sezonowe wartości z pomiarów zanotowanych na rejestratorach, w tym w położonych najbliższym obszarze opracowania punktach w Ogrórze Botanicznym i na Osiedlu Szkolnym. W zimie różnice między stacjami były najmniejsze, zaś wiosną i latem największe. Widoczne jest, że w zachodniej części doliny tereny o różnej zabudowie (zabudowa blokowa, zabudowa willowa, kanion miejski, zwarta zabudowa śródmieścia) mają bardzo zbliżone wartości średniej temperatury dobowej. Drugą grupę punktów, o niższych wartościach temperatury, tworzą tereny zielone, akweny wodne i zabudowa blokowa we wschodniej części doliny. Podobną prawidłowość można stwierdzić, porównując wartości temperatury minimalnej dla poszczególnych stacji i pór roku.

**Tab. 3 Średnie sezonowe wartości temperatury maksymalnej (t. maks.), minimalnej (t. min.), średniej dobowej (t. śr.) i amplitudy dobowej temperatury (ampl.) (°C) w różnych punktach Krakowa w dnie doliny Wisły w okresie 03.2009–01.2010 r.**

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

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

### Mezoklimat

Według regionalizacji mezoklimatycznej [10] obszar opracowania znajduje się w Regionie dna doliny Wisły, w większości w Subregionie równiny teras niskich, przy czym północno-wschodnia, nieco wyżej położona część w Subregionie teras wyższych. Region ten cechuje się najgorszymi na terenie miasta warunkami klimatu lokalnego – najkrótszym okresem bezprzymrozkowym, największą ilością dni z mgłą, naj słabszym wiatrem i największym udziałem cisz, największą ilością dni z silnym mrozem i przymrozkami. Warunki takie, przy określonych sytuacjach pogodowych sprzyjają gromadzeniu zanieczyszczeń i pogarszaniu stanu aerosanitarne go powietrza [9, 10, 16]. Jak wspomniano, przez obszar przebiega granica teras niższej i wyższej dna doliny Wisły, w związku z niejednorodnością regionu, w miarę oddalania się od dna doliny zmieniają się wartości różnych elementów klimatu oraz natężenia zjawisk klimatycznych [9].

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 [15]. Wg waloryzacji warunków klimatycznych obszar opracowania w całości znajduje się w granicach klimatycznej klasy bonitacyjnej „tereny niekorzystne” [10, 16]. Tereny te cechują się krótkim okresem bezprzymrozkowym (poniżej 140 dni w roku) i średnią roczną temperaturą minimalną niższą od 3°C. Są to tereny o dużych wahaniami temperatury i wilgotności powietrza w ciągu doby położone w zasięgu inwersji temperatury powietrza (ponad 70% dni w roku). Średnia roczna liczba dni z mgłą jest wyższa o 80. Występują zastoiska chłodnego powietrza, a ze względu na słabą wentylację warunki aerosanitarne są bardzo niekorzystne.

### 2.2.6. Szata roślinna

Choć analizowany obszar zlokalizowany jest w niewielkiej odległości od centrum miasta, przy ważnych ciągach komunikacyjnych i należy do zagospodarowanych, to udział powierzchni zieleni, jak i ich zróżnicowanie form jest duże (omówione poniżej rodzaje terenów zieleni oznaczono na rysunku Ekofizjografii).

Znaczny udział terenów zieleni w obszarze objętym analizą wynika z faktu, iż zlokalizowany jest tutaj Park Lotników Polskich – największy teren zieleni parkowej w granicach miasta. Ponadto, w granicy opracowania znajdują się tereny będące pozostałościami po formalnie niefunkcjonujących już od kilku lat Rodzinnych Ogrodach działkowych „Wieczysta”, jak również tereny dawnego Pracowniczego Ogrodu Działkowego „Oświata” oraz fragment istniejącego Rodzinnego Ogrodu Działkowego „Dąbie”, przy al. Pokoju. Na zachód od ul. Lema poza pozostałościami po ogrodach działkowych, istnieją również inne wolne tereny. Są to przede wszystkim zbiorowiska, które wykształciły się na nieużytkach i innych siedliskach półnaturalnych będących pozostałością po działalności antropogenicznej.



Fot. 1 Zaniebany fragment terenu wolnego od zabudowy, widok z północnej strony Centrum Handlowego Plaza w kierunku ul. Dąbskiej (a) oraz w kierunku hali widowiskowo-sportowej (b), fragment terenu przy ul. Dąbskiej w pobliżu zabudowań Komendy Wojewódzkiej Policji; (d) pozostałości ogródków działkowych „Oświata” przy ul. Dąbskiej – widok w kierunku północno zachodnim na bloki przy ul. Czyżyńskiej.

Z wyjątkiem fragmentów powierzchni towarzyszących bezpośrednio nowopowstałej zabudowie, zarówno pozostałości ogrodów działkowych jak i większość innych wolnych terenów aktualnie jest zaniedbane i zaśmiecone, stan ten uwidacznia się zwłaszcza w porze bezlistnej; w niektórych miejscach obserwuje się również przejawy sukcesji naturalnej (fot. 1). Omawiane powyżej niezabudowane tereny są jednak systematycznie wchłaniane przez dogęszczaną zabudowę o znacznej intensywności, z nikłym udziałem powierzchni biologicznie czynnej. Nowej zabudowie, powstałej przeważająco w ostatnich kilku latach najczęściej towarzyszą utrzymane trawniki ograniczone powierzchniami chodników wraz z nielicznymi nasadzeniami krzewów i drzew lub drzew w donicach (fot. 2 (c)). Część zieleni *stricte* towarzyszącej zabudowie wymaga prowadzenia bardziej regularnych zabiegów pielęgnacyjnych i porządkowych (fot. 2 (b)).



Fot. 2 Zielen w najbliższym sąsiedztwie zabudowy w rejonie ul. Dąbskiej (a,c,d) oraz ul. Mogilskiej (d).

Oprócz wymienionych występuje jeszcze roślinność ogrodów przydomowych zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej. Część z niej przy ul. Mogilskiej i al. Jana Pawła II, w otoczeniu budynków w złym stanie technicznym bądź w częściowo wyburzonych odznacza się znacznym zaniedbaniem.

Wspomnieć należy ponadto o Stawie Dąbskim, który jest szczególnym terenem wraz ze zbiorowiskiem roślin wodnych oraz roślinnością szuwarową otaczającą ten zalew. Obecny kształt i charakter znakomitej większości występującej w obszarze objętym opracowaniem szaty roślinnej jest efektem działalności człowieka, praktycznie nie mamy tu do czynienia

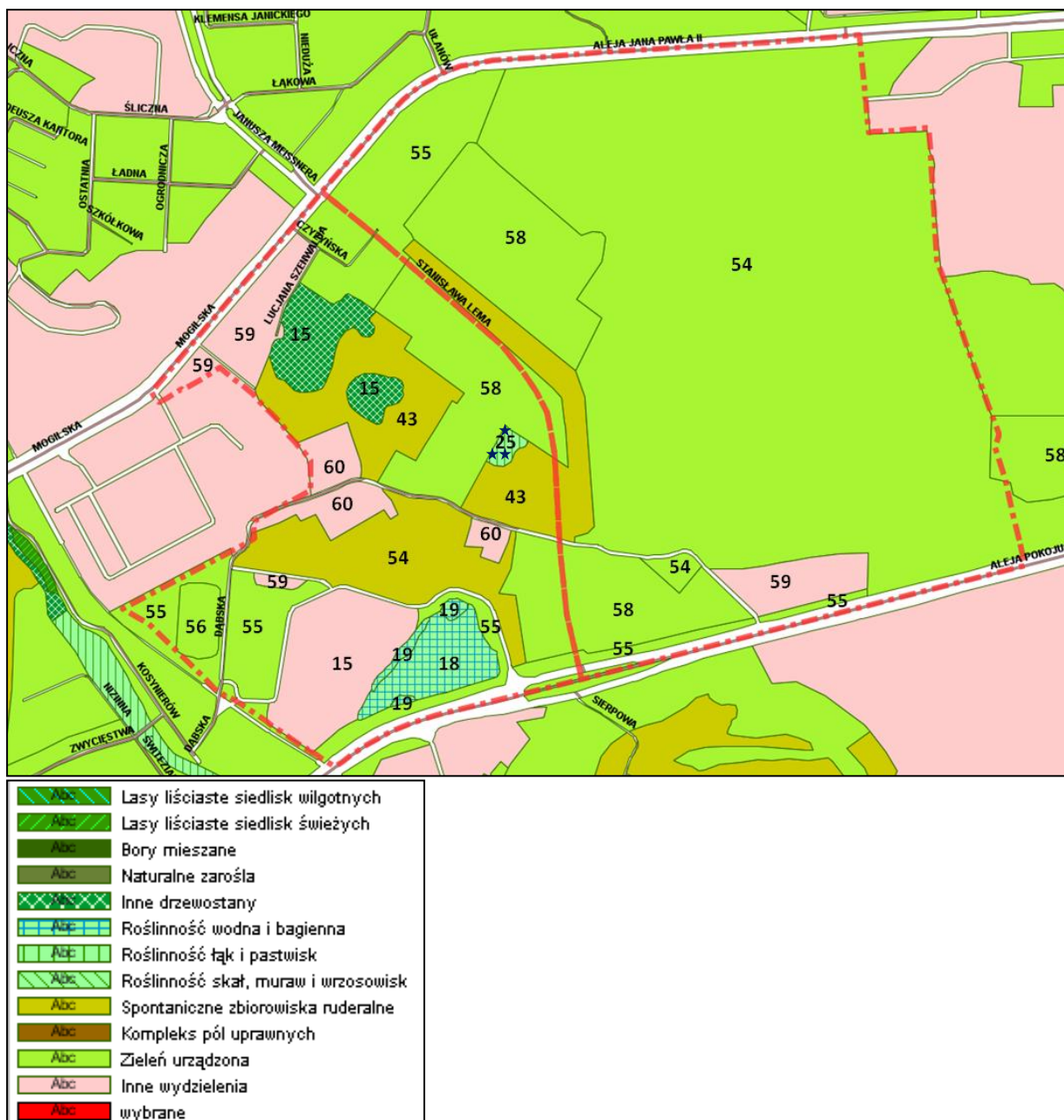


z roślinnością o charakterze naturalnym. Również Staw Dąbski powstał w skutek działalności antropogenicznej, a zbiorowiska roślinności wodnej i szuwarowej stawu wykształciły się po zaprzestaniu eksploatacji gliny na potrzeby cegielni. Te cenne przyrodniczo siedliska uległy w czasie procesowi naturalizacji. Podobnie w przypadku cennych występujących tu jeszcze kilka lat temu drzewostanów na siedliskach łągów powstałych drogą spontanicznej sukcesji [19] w wyniku zaprzestania użytkowania rolniczego gruntów (oznaczone na poniższej ryc. 3 wydzielń: *inne drzewostany – 15*) oraz niewielkiego fragmentu łąki wilgotnej z dominacją trzciny (ryc. 3: *roślinność łąk i pastwisk – 25*; tab. 4).

**Tab. 4** Występujące na obszarze opracowania zbiorowiska roślinności rzeczywistej i formacje roślinne według Mapy roślinności rzeczywistej Krakowa [19] w odniesieniu do numerów wydzielń przedstawionych na ryc. 3.

Nr	Zbiorowiska roślinności wg Mapy roślinności rzeczywistej Krakowa [19] z uwzględnieniem informacji ze zdjęć fitosocjologicznych
15	Drzewostany na siedliskach łągów (Młody drzewostan powstały drogą spontanicznej sukcesji)
18	Zbiorowiska roślin wodnych (Zalew Dąbski z otaczającą roślinnością szuwarową i roślinnością wodną, grązel żółty)
19	Zbiorowiska szuwarów właściwych, roślinność szuwarowa otaczająca zalew (pałka wąskolistna)
25	Łąki wilgotne i zmiennowilgotne z dominacją trzciny
43	Zbiorowiska ugorów i odlogów
54	Pozostałe parki
55	Zieleńce, skwery i zieleń przyuliczna, ogródki jordanowskie
56	Zieleń terenów sportowych
58	Ogrody działkowe i sady
59	Tereny zainwestowane
60	Ogródki przydomowe

W obszarze wg opracowania [19] wykonano kilkanaście zdjęć fitosocjologicznych, jednak znaczna część z nich jest już nieaktualna. Zaznacza się, że od czasu sporządzenia wspomnianego opracowania w latach 2006-2008 nastąpiło szereg zmian w zagospodarowaniu analizowanego terenu spowodowanych rozwojem zabudowy, prowadzących do zmiany struktury roślinności oraz mogących mieć znaczny wpływ na zmianę stosunków wodnych otaczających terenów, a co za tym idzie przemian w zbiorowiskach roślinnych. Wydzielenia zbiorowisk roślinnych wg stanu w okresie sporządzania opracowania [19] przedstawia ryc. 3. Analiza ortofotomapy z 2013 roku wraz z przeprowadzoną wizją terenową pozwoliła na zaktualizowanie informacji z zakresu występującego pokrycia terenu oraz zmian w szacie roślinnej, co przedstawiono na mapie opracowania ekofizjograficznego w skali 1:2000.



Ryc. 5 Roślinność rzeczywista – wydzielenia wg „Mapy roślinności rzeczywistej...” wraz z granicami obszaru opracowania [13]; gwiazdkami oznaczono rejon wykonania zdjęć fitosocjologicznych przedstawionych w tab 4.

Tab. 5. Zdjęcie fitosocjologiczne wykonane w obrębie zbiorowiska nr 25 – roślinność łąk i pastwisk w obszarze „Lema – Staw Dąbski”.

TABELA ZDJĘCIA FITOSOCJOLOGICZNEGO	
Identyfikator:	25_0054_a
Szerokość geograficzna (N):	50°04'03.14"
Długość geograficzna (E):	19°59'15.02"
Data:	VII.2006
<b>Łąki wilgotne i zmiennowilgotne z dominacją trzciny Phragmites australis</b>	

Pokrycie całkowite (%)	100
Pokrycie ogólne w warstwie A (%):	0
Pokrycie ogólne w warstwie B (%)	0
Pokrycie ogólne w warstwie C (%)	100
Pokrycie ogólne w warstwie D (%)	0
<b>Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie C</b>	
<i>Phragmites communis</i> trzcina pospolita	5
<i>Urtica dioica</i> pokrzywa zwyczajna	2
<i>Geranium pratense</i> bodziszek łąkowy	1
<i>Echinocystis lobata</i> kolczurka klapowana	+
<i>Equisetum arvense</i> skrzyp polny	+
<i>Cirsium arvense</i> ostrożeń polny	+
<i>Carex hirta</i> turzycza owłosiona	+

Identyfikator:	25_0054_b
Szerokość geograficzna (N):	50°04'03.59"
Długość geograficzna (E):	19°59'14.43"
Data:	VII.2006
<b>Łąki wilgotne i zmiennowilgotne z dominacją trzciny <i>Phragmites australis</i></b>	
Pokrycie całkowite (%)	100
Pokrycie ogólne w warstwie A (%):	0
Pokrycie ogólne w warstwie B (%)	0
Pokrycie ogólne w warstwie C (%)	100
Pokrycie ogólne w warstwie D (%)	0
<b>Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie C</b>	
<i>Phragmites communis</i> trzcina pospolita	2
<i>Calystegia sepium</i> kielisznik zaroślowy	4
<i>Urtica dioica</i> pokrzywa zwyczajna	2
<i>Echinocystis lobata</i> kolczurka klapowana	+

Identyfikator:	25_0054_c
Szerokość geograficzna (N):	50°04'04.28"
Długość geograficzna (E):	19°59'15.39"
Data:	VII.2006
<b>Łąki wilgotne i zmiennowilgotne z dominacją trzciny <i>Phragmites australis</i></b>	
Pokrycie całkowite (%)	100
Pokrycie ogólne w warstwie A (%):	0
Pokrycie ogólne w warstwie B (%)	0
Pokrycie ogólne w warstwie C (%)	100
Pokrycie ogólne w warstwie D (%)	0
<b>Nazwa i ilościowość gatunku w warstwie C</b>	
<i>Phragmites communis</i> trzcina pospolita	5
<i>Calystegia sepium</i> kielisznik zaroślowy	3
<i>Urtica dioica</i> pokrzywa zwyczajna	3

Poza gatunkami wymienionymi w tab. 5 zdjęcia fitosocjologicznego w tym rejonie obserwowano również m.in.: nawłóć kanadyjską *Solidago canadensis* L., wrotycz pospolity *Tanacetum vulgare* oraz podbiał pospolity *Tussilago farfara*.

### Staw Dąbski

Jak wspomniano Staw Dąbski powstał jako skutek prowadzonej tam działalności antropogenicznej, a wykształcone tu cenne zbiorowiska uległy w czasie procesowi naturalizacji. Występują tu obecnie odznaczające się stopniem degradacji zbiorowiska roślin wodnych z grążelem żółtym, a w najbliższym otoczeniu stawu występują płaty roślinności szuwarowej z palką wąskolistną (fot. 3; rys. ekofizjografii). Wg informacji Towarzystwa na Rzecz Ochrony Przyrody zawartych w artykule „Chrońmy staw Dąbie (ostrzeżenie przed Plaza Centers!)” [27] w roku 2000 poza wyżej wymienionymi gatunkami, w pobliżu brzegów obserwowany był również rdest ziemnowodny *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre w formie pływającej oraz włosiennicznik krążkolistny *Ranunculus circinatus*, a na brzegach rzęsa wodna *Lemna minor* i rzęsa trójrowkowa *Lemna trisulca*; roślinność wodną (zanurzoną) reprezentował zaś rogatek sztywny *Ceratophyllum demersum*, występowanie łąki podwodnej tego gatunku na całej powierzchni dna stwierdzono również w 2003 roku [75].



**Fot. 3** Roślinność otoczenia Stawu Dąbskiego w porze bezlistnej.

W ostatnich latach obserwować można było postępujące zubożenie flory (ale także i fauny) tego rejonu, czego główną przyczyną jest charakter zagospodarowania w rejonie zalewu, obniżanie się poziomu wody; jedną z najgorszych sytuacji, w jakiej znalazł się akwen odnotowano w lipcu 2012, kiedy poziom wody opadł o 42 cm (fot.4).

Ponadto, brzeg od strony centrum handlowego oraz północno-wschodni porasta utrzymywany trawnik z nasadzeniami krzewów, a poniżej w kierunku zwierciadła wody znajdują się zarośla wierzbowe.



**Fot. 4** Zły stan roślinności w lipcu 2012 roku związany z obniżeniem poziomu wody w Zalewie Dąbskim (fot. Anna Kaczmarz, Andrzej Banaś, na podstawie [28] Gazety Krakowskiej)

Po południowej stronie stawu, po zaprzestaniu eksploatacji na zboczach dawnego wyrobiska wykształciły się drzewa i krzewy związane ze środowiskiem łągowym; na skarpie występują okazy znacznych rozmiarów gatunków z rodzajów takich jak: wierzba, jesion, klon, topola i młode dęby. Skarpa jest znacznie porośnięta podrostami wymienionych drzew oraz zakrzewieniami z rodzaju jeżyna.



**Fot. 5** Drzewa przy południowym brzegu Stawu Dąbskiego.

### Park Lotników

Południowa część parku przez lata była słabo zadrzewiona, aktualnie południowo-zachodnim fragment został zajęty pod budowę hali widowiskowo-sportowej, a w pozostałym fragmencie tej otwartej przestrzeni, gdzie do tej pory przeważały trawy i rośliny zielne z pojedynczymi drzewami lub ich skupiskami pojawiły się nowe nasadzenia drzew. Północną część parku charakteryzuje znaczne zadrzewienie, głównie zwartymi grupami jednolitymi pod względem gatunkowym (fot. 6, 7).



**Fot. 6 Zadrzewienia Parku Lotników Polskich.**



**Fot. 7 Zadrzewienia Parku Lotników Polskich.**

Drzewostan parku charakteryzuje się dużą różnorodnością, przeważają tu drzewa rodzime, przede wszystkim liściaste: topola czarna, czeremcha późna (amerykańska), olsza czarna, wierzby biała i krucha, dąb bezszypułkowy i szypułkowy, klon pospolity i srebrzysty, brzoza brodawkowata, robinia akacjowa. Z drzew iglastych rośnie tu modrzew europejski

oraz kilka świerków. Urozmaiceniem drzewostanu są drzewa owocowe: czereśnie, śliwy wiśniowe czerwonolistne oraz orzechy włoskie [29].

Charakterystycznym [29] elementem parku są okazałe i dość stare wierzby płaczące, rosnące pojedynczo lub w efektownych skupiskach. Najstarsze egzemplarze osiągają rozmiary drzew pomnikowych o interesujących pokrojach. Okazałe grupy drzew jednorodnie gatunkowo są charakterystyczne dla Parku Lotników Polskich; poza wierzbami tworzą je: robinie akacjowe, modrzewie europejskie, brzozy brodawkowate i jesiony wyniosłe. Uroku miejscu dodają malownicze szpalery drzew rosnących wzdłuż alejek, tworzą je: olchy czarne, kasztanowce białe i topole czarne. Ogółem w inwentaryzacji wykonanej w 2006 roku wyszczególniono około 40 gatunków i odmian drzew oraz 9 gatunków i odmian krzewów. Najliczniejsze krzewy to: jaśminowiec wonny oraz bez czarny.

Na trawnikach parkowych występują rośliny kwitnące takie jak: stokrotki, jaskry, mniszki pospolite, bodziszki leśne, jasnoty białe i przetaczniki ożankowe. Wg opracowania [29] odnaleźć tu można trzy gatunki grzybów: purchawicę olbrzymią (czasznicę olbrzymią) *Calvatia gigantea* (Batsch) Lloyd, koronicę ozdobą *Sarcosphaera coronaria* (objętą ścisłą ochroną prawną), a także popularną pieczarkę szlachetną *Agaricus bitorquis* [29].

#### Pozostałości ogródków działkowych

Specyficzną formą roślinnego pokrycia terenu są ogródki działkowe – dawne i istniejące, stanowiące stosunkowo dużą część obszaru opracowania. Choć większość z ogródków ma formalnie status niefunkcjonujących, to na niektórych działkach działania są nadal prowadzone. Tereny te charakteryzują się dużym zróżnicowaniem roślinnym, ale również znacznym zaniedbaniem. Występują zarówno warzywa i inne rośliny użytkowe, hodowlane, kwiaty, drzewa owocowe i in.; zdarzają się także gatunki obce polskiej florze.

Pozostałe niezabudowane tereny, głównie w rejonie ul. Dąbskiej, to podobnie do pozostałości ogródków działkowych – tereny zieleni zaniedbanej (rys. Ekofizjografii) wymagające uporządkowania i prowadzenia zabiegów pielęgnacyjnych. W obszarze opracowania występuje również zielen terenów sportu i rekreacji – utrzymana murawa wraz z towarzyszącym szpalerem drzew Dąbskiego Klubu Sportowego.

Zaznaczyć należy, że tereny zieleni w omawianym obszarze poza niewątpliwą funkcją przyrodniczą spełniają inne funkcje, takie jak: rekreacyjne, krajobrazowe, estetyczne, maskujące, zdrowotne, społeczne, izolacyjne itd. Park Lotników Polskich wraz z Ogrodem Doświadczeń im. Stanisława Lema o funkcji rekreacyjnej i edukacyjnej o znaczeniu ponadlokalnym wraz z zielenią w sąsiedztwie al. Jana Pawła II, al. Pokoju oraz ul. Lema, jak również sąsiadujące z halą widowiskowo-sportową zadrzewienia i otwarte tereny zieleni – tworzą jej tło oraz przedpole widokowe (funkcja estetyczna). Zielen parku to jeden z większych obszarów zieleni wysokiej w mieście, będącym miejscem regeneracji powietrza [2].

Wspomnieć należy również o zieleni towarzyszącej bezpośrednio zabudowie, o znaczeniu dla mieszkańców, będąc wśród coraz bardziej zwartej zabudowy jedynymi obszarami zielonymi w najbliższym otoczeniu, zielen widoczna z okien, co wpływa na większy komfort życia. Zagrożeniem dla owej zieleni jest postępujące dogęszczanie zabudowy oraz brak miejsc parkingowych, które często powstają kosztem trawników.

### 2.2.7. Świat zwierząt

Obszar opracowania stanowi środowisko w dużym stopniu zainwestowane, ale jednocześnie z dużym udziałem zieleni, która stanowi potencjalne miejsce bytowania fauny.

Mimo znacznego ograniczenia i rozcłonkowania siedlisk bytowania oraz izolacji od otoczenia w analizowanym obszarze występuje znaczna ilość gatunków fauny, zwłaszcza przedstawiciele gromady ptaków. Istotną kwestią w utrzymaniu różnorodności biologicznej jest nie tylko powierzchnia terenów zieleni, ale i ich struktura oraz korelacja z innymi terenami o funkcji przyrodniczej. W obszarze opracowania możliwe siedliska bardziej zasobnego życia biologicznego stanowi przede wszystkim zieleń kompleksu parkowego, znaczne fragmenty zieleni nieurządzonej oraz Staw Dąbski, stosunkowo licznie bytują tam gatunki charakterystyczne dla obszarów miejskich. Z drugiej strony, wszystkie tereny zielone na terenie opracowania pełnią rolę obszarów rekreacji z czym związana jest częsta obecność człowieka oraz psów, co powoduje płoszenie zwierząt, które potencjalnie mogłyby na danym terenie bytować.

Analiza składu gatunkowego obszaru przeprowadzona była na podstawie obserwacji autorów, jak również w oparciu o dane pochodzące z opracowań [2, 27, 28, 29], pozyskano również dane pochodzące z obserwacji, głównie ornitologicznych [30]. Wzięć pod uwagę należy także mobilność osobników zwierząt – w obszarze opracowania część gatunków przebywa regularnie lub pojawia się okresowo, dla innych obszar stanowi korytarz ekologiczny. Z tego względu zaznacza się, że przywołane gatunki nie wyczerpują pełnej listy mogących potencjalnie znaleźć się w obszarze. Ponadto, ogólną prawidłowością jest zachodzenie mniejszych lub większych zmian w składzie gatunkowym danego obszaru, zwłaszcza będącego pod znaczną antropopresją. Z tego względu niektórych obserwowanych w przeszłości gatunków można aktualnie nie odnotować.



**Fot. 8 Wybrane gatunki ptaków gniazdujące na Stawie Dąbskim spośród zidentyfikowanych podczas wizji terenowej (łyśka zwyczajna, kaczka krzyżówka).**

Szczególnym miejscem występowania zróżnicowanej fauny w obszarze opracowania jest Staw Dąbski. Występujący w toni wodnej zooplankton jest charakterystyczny dla zarybionych zbiorników [75], brak jest tu dużych wioślarek z rodzaju *Daphni*, stwierdzono



natomiast liczne występowanie widłonogów *Thermocyclops crassus* oraz gatunku małego skorupiaka *Eudiaptomus graciloides*.

Populację małży Stawu Dąbskiego cechuje zła kondycja – brak jest osobników młodych, niewielka liczba gatunków (3 gatunki z rodziny skójkowate *Unionidae*) oraz występowanie form głodowych [75].

Wg opracowania [27] stwierdzono występowanie ślimaków wodnych, skójki zaostrej *Unio tumidus*, objętej ochroną częściową i wpisanej do „Polskiej Czerwonej Księgi” szczeżui wielkiej *Anodonta cygnea* o kategorii „EN”<sup>1</sup>, a wg opracowania [75] zidentyfikowano skójkę malarską *Unio pictorum*, szczeżuję pospolitą *Andonta anatina* stanowiącą 94% składu gatunkowego stawu [75]) i wspomnianą szczeżuję wielką – bardzo niewyrośnięty pojedynczy egzemplarz.

W porównaniu do poprzednich lat zaobserwowano spadek liczebności ławic małż na nasypie Al. Pokoju, najprawdopodobniej jest to wynikiem zmian poziomu wody. Ten sam fakt jest prawdopodobnie przyczyną załamania liczebności małży w całym akwenu.

W stawie stwierdzono również występowanie raka błotnego *Astacus leptodactylus* o kategorii „LC”<sup>2</sup> [27].

Skład ichtiofauny stawu stanowi 9 gatunków ryb [27], a wg badań z 2003 roku [75] w zbiorniku stwierdzono występowanie 6 gatunków (szczupak, płoć, lin, karaś srebrzysty, okoń). Ponadto, Opracowania potwierdzają występowanie chronionej różanki *Rhodeus sericeus*, o skomplikowanej biologii rozrodu [27, 2, 75], wpisanej do Polskiej Czerwonej Księgi w kategorii „LC”<sup>3</sup>. Ryba ta występuje tylko w zbiornikach wodnych, w których żyją skójki i szczeżuje.

Staw i tereny z nim sąsiadujące jest również miejscem występowania herpetofauny. W latach 2009-2010 przeprowadzono inwentaryzację płazów użytku ekologicznego „Staw Dąbski” oraz najbliższej okolicy, w tym Parku Lotników Polskich, porównano wyniki z wcześniejszymi danymi i określono zagrożenia [31]. Stwierdzono następujące gatunki [31, 27]:

- ropucha szara *Bufo bufo*
- żaba trawna *Rana temporaria*
- żaba śmieszka *Pelophylax ridibundus*
- żaba wodna *Pelophylax esculentus (complex)*

Jak wynika z analizy przeprowadzonej w ramach opracowania [31] skład gatunkowy płazów Stawu Dąbskiego uległ zmianom (tab. 6).

---

<sup>1</sup> Kategoria zagrożenia gatunku „EN” (ang. *Endangered*) – gatunki zagrożone, przypisuje się im bardzo wysokie ryzyko wymarcia w niedalekiej przyszłości;

<sup>2</sup> Kategoria najniższego zagrożenia „LC” (ang. *least concerned*) – gatunki najniższego ryzyka. Nie kwalifikuje się do oznaczenia kategorią większego ryzyka.

<sup>3</sup> Jw.

**Tab. 6** Zmiany w składzie gatunkowym płazów Stawu Dąbskiego w latach 1988-2010, na podstawie *Zagrożone płazy użytku ekologicznego „Staw Dąbski”* [31]

Gatunek/ <i>Species</i>	1988–1992 (Guzik i in. 1996)	1998 (Kawalec 1998)	2001 (Zajac 2001)	2009–2010
Traszka grzebieniasta <i>Triturus cristatus</i>	+	–	–	–
Traszka zwyczajna <i>Lissotriton vulgaris</i>	+	+	+	–
Rzekotka drzewna <i>Hyla arborea</i>	+	–	–	–
Ropucha szara <i>Bufo bufo</i>	+	+	+	+
Ropucha zielona <i>B. viridis</i>	+	+	+	–
Żaba zwyczajna <i>Rana temporaria</i>	+	+	+	+
Żaba moczarowa <i>R. arvalis</i>	+	–	–	–
Żaba śmieszka <i>Pelophylax ridibundus</i>	–	–	+	+
Żaba wodna <i>P. esculentus</i>	–	–	+	+

Na przestrzeni lat odnotowano zanik m.in. ropuchy zielonej i traszki grzebieniastej. Spowodowane mogło to być zmianami w środowisku wynikającymi m. in. budowy C.H. Plaża oraz nasileniem innych procesów inwestycyjnych w okolicy. Nie bez znaczenia dla tego typu niewielkich populacji są inne zaburzenia warunków siedliskowych jak np. wzrost presji ryb drapieżnych (zarybianie stawu przez wędkarzy). Nieprzerwanie w akwenu występuje ropucha szara i żaba trawna. Aktualnie najbardziej zagrożonym z występujących tam gatunków jest ropucha szara w związku z wysoką śmiertelnością (50% w roku 2009 i 65% w 2010 roku) podczas wiosennych wędrówek ze znajdujących się terenów zieleni nieurządzonej na godowisko do stawu.

Spośród płazów najliczniej występującym gatunkiem jest ropucha szara, w porównaniu z danymi z poprzednich inwentaryzacji z lat 1988-2001 wykazano postępujący spadek liczebności w obrębie tego gatunku. Dane pokazują również jak również spadek liczby gatunków występujących w akwenu [31].

Z kolei, wg innego opracowania „Kompleksowej inwentaryzacji płazów...”[77] wykonanego również w latach 2009-2010 udokumentowano liczne występowanie ropuchy szarej i żaby trawnej, ale także nielicznych okazów traszki zwyczajnej oraz 2 okazów rzekotki drzewnej.

Spośród przedstawicieli gadów obserwowano [27] zaskrońca *Natrix natrix*. Wszystkie wymienione gatunki płazów i gadów objęte są ochroną gatunkową i wpisane do „Polskiej Czerwonej Księgi” w kategorii „LC”). Staw Dąbski jest miejscem bytowania wielu przedstawicieli z gromady ptaków, w tym ptactwa wodnego i błotnego. Dla całego omawianego obszaru w tab. 7 zebrano gatunki wymienione w opracowaniu [27, 29] oraz zidentyfikowane podczas inwentaryzacji i obserwacji ornitologicznych [30]; oznaczono rodzaj ochrony gatunku (ściśła- Ś, częściowa- C, czynna- X) na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. poz.1348).

Tab. 7 Gatunki ptaków zidentyfikowane w obszarze opracowania [27, 29, 30]

Gatunek	Ochrona gatunkowa
bogatka <i>Parus major</i>	Ś
brodziec leśny (Łęczak) <i>Tringa glareola</i>	Ś
cierniówka <i>Sylvia communis</i>	Ś
czernica <i>Aythya fuligula</i>	–
dzięcioł duży <i>Dendrocopos major</i>	Ś
dzięcioł zielony <i>Picus viridis</i>	Ś, X
gawron <i>Corvus frugilegus</i>	C
głowienka <i>Aythya ferina</i>	–
gołąb skalny forma miejska <i>Columba livia f. uibrbana</i>	C
kaczka krzyżówka <i>Anas platyrhynchos</i>	–
kopciuszek <i>Phoenicurus ochruros</i>	Ś
kos <i>Turdus merula</i>	Ś
kowalik <i>Sitta europaea</i>	Ś
kwiczoł <i>Turdus pilaris</i>	Ś
łabędź niemy <i>Cygnus olor</i>	Ś
łozówka <i>Acrocephalus palustris</i>	Ś
łyska zwyczajna <i>Fulica atra</i>	–
mazurek <i>Passer montanus</i>	Ś
modraszka <i>Cyanistes caeruleus</i>	Ś
mysikrólik <i>Regulus regulus</i>	Ś
perkoz dwuczuby <i>Podiceps cristatus</i>	Ś
pierwiosnek <i>Phylloscopus collybita</i>	Ś
pustułka <i>Falco tinnunculus</i>	Ś, X
rudzik <i>Erithacus rubecula</i>	Ś
rybitwa zwyczajna <i>Sterna hirundo</i>	Ś, X
sieweczka rzeczna <i>Charadrius dubius</i>	Ś
sójka <i>Garrulus glandarius</i>	Ś
sroka <i>Pica pica</i>	C
szpak <i>Sturnus vulgaris</i>	Ś
śmieszka <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Ś
uszatka <i>Asio otus</i>	Ś
wróbel <i>Passer domesticus</i>	Ś, X
wrona siwa <i>Corvus cornix</i>	C
zięba <i>Fringilla coelebs</i>	Ś
zimoredek <i>Alcedo atthis</i>	Ś

Objaśnienia:

Ś – gatunki zwierząt objęte ochroną ścisłą;

C – gatunki zwierząt objęte ochroną częściową;

X – gatunki wymagające ochrony czynnej;

Ponadto w obszarze opracowania obserwowane były jeszcze inne gatunki – przede wszystkim w terenie Parku Lotników Polskich licznie wiewiórka pospolita *Sciurus vulgaris*, a także zając szarak *Lepus europaeus* oraz chronione gatunki takie jak: borowiec wielki

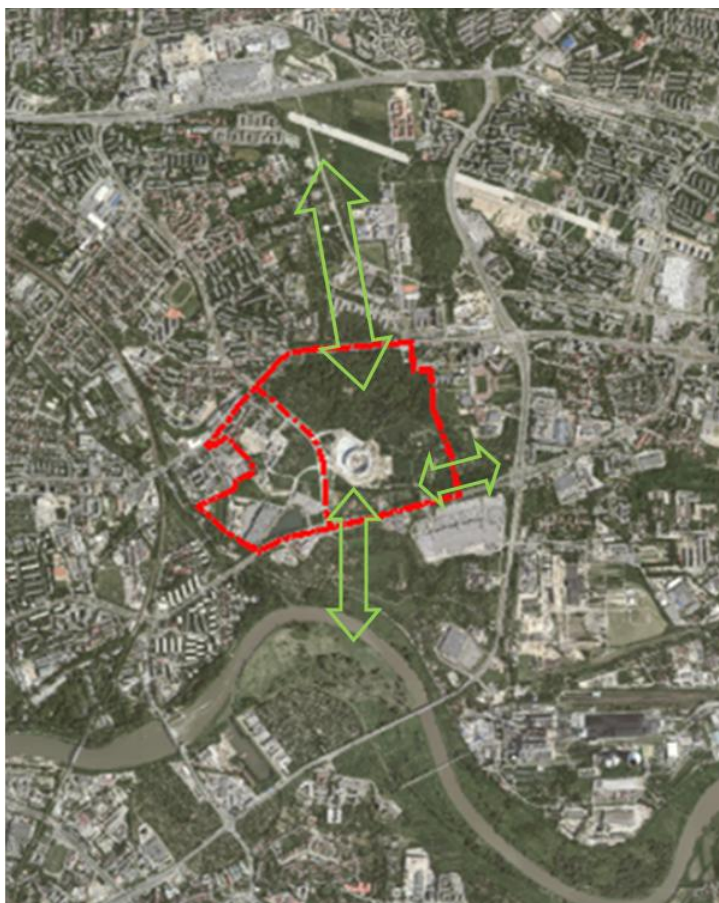
*Nyctalus noctula*, ślimak winniczek *Helix pomatia*, a wg opracowania [29] krakowscy ornitolodzy odnotowali w ostatnich latach łęg krogulca *Accipiter nisus* oraz wielokrotnie łęgi remiza *Remiz pendulinus*. Otoczenie obszaru ruchliwymi ciągami komunikacyjnymi, nie sprzyja stałej bytności większych zwierząt, nie mniej mając na uwadze potencjalne połączenia ekologiczne zwłaszcza z korytarzem rzeki Wisły, nie można wykluczyć bytowania osobników większych zwierząt jak np. saren, dzików, lisów.

Jako, że w obszarze opracowania obserwowano gatunki zwierząt chronionych wymienionych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. poz.1348) tereny stanowią w części siedlisko chronionych gatunków zwierząt.

### **2.3. Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem**

Obszar opracowania położony jest w bliskim sąsiedztwie Wisły, w jej dolinie, która jest jednym z najważniejszych korytarzy ekologicznych w Europie o istotnym znaczeniu i dużym zasięgu. Jednakże, charakter zainwestowania w analizowanym obszarze i jego sąsiedztwie sprawia, iż mamy do czynienia z występowaniem barier ekologicznych, a powiązania przyrodnicze z innymi terenami są ograniczone.

Park Lotników Polskich wraz z najbliższym otoczeniem stanowi zasadniczą część mogącej być wyodrębnionej jednostki przyrodniczej – enklawy, wyraźnie ograniczonej drogami o dużym natężeniu: al. Jana Pawła II, al. Pokoju oraz w mniejszym stopniu ul. Lema. Ponadto, w ciągu al. Jana Pawła II i al. Pokoju zlokalizowane są torowiska tramwajowe. Ciągi komunikacyjne stanowią poważną barierę dla przemieszczania się zwierząt. Biorąc pod uwagę ewentualne możliwości pokonania tych barier (zwłaszcza w porze nocnej), po południowej stronie al. Pokoju występują znaczne tereny zieleni sąsiadujące bezpośrednio z korytarzem ekologicznym wzdłuż rzeki Wisły. Dolina Wisły, jest to istotny element Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET-PL o znaczeniu międzynarodowym pod nazwą „Korytarz Krakowski Wisły” (symbol – 27m). W kierunku północnym, występują zadrzewienia stanowiące kontynuację zielni parkowej oraz dalej występują rozległe tereny zieleni Muzeum Lotnictwa Polskiego, są one jednak ogrodzone. Natomiast, potencjalnie dostępne tereny zieleni występują tu w okolicy ul. Markowskiego oraz dalej na północ wzdłuż ul. Gnysia i ul. Cieślowskiego. Dalej połączenie z otwartymi terenami m.in. z otoczeniem Potoku Sudół czy Mistrzejowic jest mocno ograniczone przebiegającą w linii wschód-zachód al. Gen. T. Bora-Komorowskiego, zabudowaniami CH Krokus i in. usługowymi budynkami oraz dosyć zwartą zabudową. Wzdłuż zachodniej granicy obszaru opracowania przebiega korytarz rzeki Prądnik, jest to dolina zapewniająca efektywne powiązania przyrodnicze, o znaczeniu dla systemów wyższego rzędu. Jednak, ze względu na oddzielenie nasypem bocznicy kolejowej w kierunku Elektrociepłowni Łęg oraz występujące tu ogrodzenia łączność ekologiczna jest ograniczona. Zrezygnowanie z ogrodzeń, bądź zastosowanie w nich prześwitu ponad ziemią mogłoby wpłynąć na polepszenie sytuacji, zwłaszcza mając na uwadze już dosyć mocno odizolowany Staw Dąbski. W kierunku wschodnim aktualnie, ze względu na ogrodzenie Ogrodu Doświadczalnego im. S. Lema i terenu AWF łączność możliwa jest pasem zieleni wzdłuż al. Pokoju. Opisane główne powiązania przedstawia schematycznie ryc. 4.



Ryc. 6 Główne kierunki powiązań obszaru opracowania na tle ortofotomapy z 2013 roku [56].

Biorąc pod uwagę porozcinanie korytarzy ekologicznych, fragmentację środowiska przez zainwestowanie i główne ciągi komunikacyjne szerokie i ruchliwe arterie komunikacyjne istotne jest podjęcie działań mających na celu zachowanie istniejących potencjalnych powiązań oraz próby kształtowania nowych, choćby szczątkowych powiązań przyrodniczych. Możliwość taka pojawia się chociażby np. kiedy po obu stronach arterii położone są tereny zielone umożliwiające skrycie się migrujących gatunków.

Znaczna ilość zieleni wysokiej występującej w obszarze stanowi siedlisko zwierząt, w tym chronionych, a przede wszystkim przedstawicieli gromady ptaków (gatunki opisano w rozdziale 2.2.7 *Świat zwierząt*). Ciągi zieleni wzdłuż dróg oraz w sąsiedztwie zabudowy stanowią potencjalne korytarze ich wędrówek. Dla ptaków istotną barierą może być zbyt intensywna zabudowa wysoka oraz napowietrzne linie elektroenergetyczne.

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

##### Procesy zachodzące w środowisku

Obszar opracowania jest w dużej mierze zagospodarowany, co wpływa na to, iż mogące tu zachodzić procesy środowiskowe są ograniczone lub zmodyfikowane. Do szybko zachodzących i łatwo zauważalnych procesów należy sukcesja wtórna, której przyczyną są czynniki antropogeniczne – przekształcenie naturalnego zbiorowiska, a następnie zarzucenie gospodarowania. Ten postępujący w czasie proces będzie zmierzał do

ponownego wykształcenia zbiorowisk roślinnych charakterystycznych dla warunków siedliskowych danego obszaru (warunki klimatyczne, glebowe, stosunki wodne i in.; patrz fot. 1 (a), (b), (d)). Sukcesja wtórna dotyczy większości terenów zieleni nieurządzonej, w tym pozostałości po dawnych ogródkach działkowych.

W odniesieniu do zmian w składzie gatunkowym, zwłaszcza Stawu Dąbskiego (co opisano szerzej w rozdziale 2.2.7) mamy do czynienia również z procesami zmniejszania się liczebności populacji niektórych gatunków (przede wszystkim płazów) i zanikania jednych oraz pojawiania się innych gatunków w omawianym terenie. Tego typu procesy spowodowane są różnorodnymi zmianami zachodzącymi w środowisku będącym siedliskiem określonego gatunku. W omawianym przypadku za przyczynę uznać można m. in. budowę CH Plaza, nasilenie innych procesów inwestycyjnych w okolicy oraz sąsiedztwo ciągów komunikacyjnych o znacznej ruchliwości.

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**

Z uwagi na bliskie sąsiedztwo rzeki Wisły na obszarze opracowania występuje zagrożenie powodziowe. Wg wskazań Wydziału Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Urzędu Miasta Krakowa w odniesieniu do obszaru „Lema – Park Lotników Polskich” południowo – zachodnia część terenu objętego planem znajduje się w obszarze zagrożenia powodzią od rzeki Wisły i Białuchy w przypadku awarii wałów lub przelania się wody przez ich koronę. W przypadku zaistnienia powodzi tysiącletniej ( $Q_{0,1\%}$ ) należy liczyć się z możliwością zalania terenu do rzędnej około 203,30 m n.p.m., natomiast w przypadku zaistnienia powodzi stuletniej ( $Q_{1\%}$ ) – do rzędnej około 202,50 m n.p.m. Powyższe rzędne przyjęto na podstawie dostępnych, najbardziej aktualnych opracowań, wybierając najbardziej niekorzystne wartości, tj.:

- dla  $Q_{0,1\%}$  według opracowania firmy Bjørnsen Beratende Ingenieure pn. „Zasięg obszarów bezpośredniego zagrożenia powodzią rzeki Wisły i jej dopływów: Dłubni, Prądnika, Rudawy, Serafy oraz Wilgi w granicach administracyjnych Krakowa”, Koblencja 2008,
- dla  $Q_{1\%}$  według opracowania firmy MGGP pn. „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa”, Kraków 2011.

W przypadku obszaru „Lema – Staw Dąbski” teren znajduje się w obszarze zagrożenia powodzią od rzeki Wisły i Białuchy w przypadku awarii wałów lub przelania się wody przez ich koronę. W przypadku zaistnienia powodzi tysiącletniej ( $Q_{0,1\%}$ ) należy liczyć się z możliwością zalania terenu do rzędnej około 203,30 m n.p.m., natomiast w przypadku zaistnienia powodzi stuletniej ( $Q_{1\%}$ ) – do rzędnej około 202,50 m n.p.m. Powyższe rzędne przyjęto na podstawie dostępnych, najbardziej aktualnych opracowań, wybierając najbardziej niekorzystne wartości, tj.:

- dla  $Q_{0,1\%}$  według opracowania firmy Bjørnsen Beratende Ingenieure pn. „Zasięg obszarów bezpośredniego zagrożenia powodzią rzeki Wisły i jej dopływów: Dłubni, Prądnika, Rudawy, Serafy oraz Wilgi w granicach administracyjnych Krakowa”, Koblencja 2008,

- dla  $Q_{1\%}$  według opracowania firmy MGGP pn. „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa”, Kraków 2011.

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

Ponadto, południowy fragment obszaru opracowania narażony jest na występowanie podtopień, których istotną przyczyną jest zbyt niska przepustowość kolektora przy ul. Nowohuckiej; Na podstawie szczegółowej analizy i skuteczności funkcjonowania systemu odprowadzania wód opadowych w Krakowie wykonaną w oparciu o model matematyczny na potrzeby opracowania „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa” [26] został wskazany jako jeden z 45 „obszarów krytycznych” występujących na terenie miasta.

Zaznaczyć należy, iż zidentyfikowane obszary problematyczne przeanalizowano pod kątem zamierzonego rozwoju miasta, biorąc pod uwagę ważniejsze planowane inwestycje, realizowane w okolicach zdiagnozowanych słabych punktów sieci kanalizacyjnej, zaznaczając ich wpływ na obciążenie jej funkcjonowania.

Miejsca predysponowane do wystąpienia zagrożeń ze strony przeciążonego systemu kanalizacji (w tym odcinek al. Pokoju od ul. Lema do ronda Dywizjonu 308) pokrywają się z obszarami, na których wystąpiły podtopienia o najgroźniejszym charakterze w czasie powodzi w 2010 roku (ryc. 7). Zlokalizowany w rejonie kolektor deszczowy obsługuje wschodnią zlewnie al. Pokoju; przyjmuje część wód deszczowych z Centrum Handlowego M1, stanowiącego największą zlewnię uszczelnioną w okolicy.

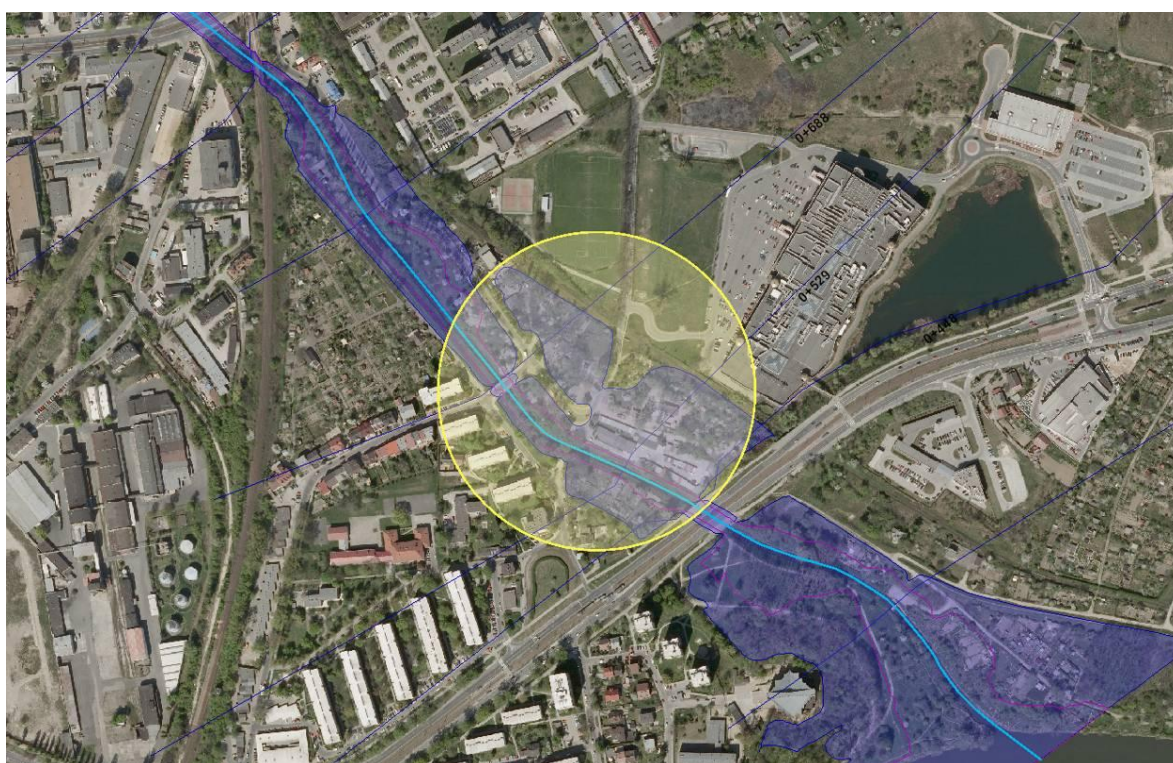
Kolektor rzeki Wisła w połączeniu z kolektorem Nowohuckim	10	<b>Odcinek kanału deszczowego w al. Pokoju. Odcinek od ul. Lema do ronda Dywizjonu 308.</b>	
--	----	---	--

Ryc. 7 Fragment tabeli nr 5 Identyfikacja obszarów krytycznych na terenie miasta Krakowa – wynikających z modelowania przeprowadzonego w ramach Koncepcji [28] z zaznaczonym odcinkiem al. Pokoju.

W czasie powstania opracowania [26], biorąc pod uwagę, iż każdy nowy obszar przeznaczony do zabudowy i zainwestowania oddziałuje na istniejący system kanalizacyjny dokonano analizy przepustowości istniejących kolektorów w obszarach planowanych na tamten czas inwestycji – hali widowiskowo-sportowej przy ul. Lema oraz kompleksu budynków „Dąbie Park”. Wówczas zaproponowano budowę nowego odcinka kanalizacji deszczowej, który przejmie wody deszczowe z nowej zlewni uszczelnionej (kontrolowanej), proponowano także szukanie rozwiązań alternatywnych, podnoszących wartość ekologiczną terenu poprzez budowę np. stawów sedymentacyjnych, które mogą stanowić fragment parku [26].

Ponadto, w ramach „Koncepcji...”[26] przedstawiono również obszary problemowe w odniesieniu do cieków wodnych, w zakresie odprowadzania nimi wód opadowych

i wezbraniowych do rzeki Wisły. Analizy dokonano w oparciu o interpretacje wyznaczonych w ramach modelowania stref zalewowych dla wody stuletniej. Wzięto pod uwagę zarówno zasięg stref zalewowych dla przypadku swobodnego odpływu wody do koryta Wisły, jak również odniesiono się do zasięgu stref dla wariantu podpiętrzania zwierciadła wody w ujściowych odcinkach cieków wodami cofkowymi Wisły. W strefach zalewowych dla wody Q1% wyznaczono obszary, w których występują zagrożenia powodziowe dla znajdującej się w jej pobliżu infrastruktury (budynki mieszkalne, gospodarcze, garaże, zakłady przemysłowe, itp.). Nie analizowano wariantu przzerwania wałów. Na tej podstawie zidentyfikowano obszar na lewym brzegu rz. Prądnik na wysokości CH Plaza (pomiędzy Prądnikiem i torami kolejowymi; ryc. 8). Zalewane są budynki gospodarcze i garaże w pobliżu ul. Dąbskiej i Kosynierów, co przedstawia ryc. 8. Zagrożenie zalaniem dotyczy tylko sytuacji utrzymywania się wysokich stanów wody na Wiśle i podpiętrzania stanów wody w ujściowym odcinku Prądnika przez wody cofkowe Wisły. Wg opracowania [26] przyczyną jest zbyt mała przepustowość koryta.



Ryc. 8 Obszar zagrożenia Nr 5 na rz. Prądnik, wg „Koncepcji...” [26].

### Zagrożenie procesami geodynamicznymi

Możliwość wystąpienia procesów dynamicznych i zagrożeń z nimi związanych jest na przeważającej części obszaru ograniczona ze względu na generalnie płaskie ukształtowanie terenu. Większe spadki terenu zaznaczają się jedynie w miejscach przejścia między terasami (skarpy o nachyleniu powyżej 12%) w obszarze zieleni urządzonej Parku Lotników Polskich [1]. Ponadto, w morfologii terenu zaznaczają się powstałe wskutek działalności człowieka, w części środkowej i północnej występują skarpy oraz masywy ziemne pozostałe po forcie „Pszorna”.

Na terenie opracowania nie zinwentaryzowano, ani nie udokumentowano terenów zagrożonych lub objętych ruchami masowymi [32, 33].



## 2.5. Prawne formy ochrony środowiska

### Ochrona gatunkowa

Tereny objęte granicami sporządzanego planu stanowią w przeważającej części siedlisko chronionych gatunków zwierząt, w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody oraz Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Najbogatsze skupisko chronionych gatunków zwierząt związane jest ze Stawem Dąbskim (miejsca lęgowe ptactwa wodnego, miejsca rozrodu płazów, żerowiska nietoperzy, ryby, małże i inne bezkręgowce) oraz obszarem zieleni wysokiej Parku Lotników Polskich.

Wg niektórych opracowań [29] na terenie Parku Lotników Polskich występuje koronika ozdobna *Sarcosphaera coronaria* – gatunek grzyba podlegający w Polsce ścisłej ochronie gatunkowej. Znajduje się na *Czerwonej liście roślin i grzybów Polski*. Ma status V – gatunek zagrożony wyginięciem.

### Ochrona obszarowa

W granicach obszaru opracowania występuje staw, który został objęty ochroną w formie użytku ekologicznego na mocy uchwały nr XC/1202/10 Rady Miasta Krakowa z dnia 13 stycznia 2010 r. w sprawie ustanowienia użytku ekologicznego „Staw Dąbski”, o powierzchni 2,53 ha, położony jest w Śródmieściu, w rejonie Dąbia. Głównym przedmiotem ochrony jest ekosystem stawu wraz z rzadkimi gatunkami zwierząt, np. szczeżują wielką *Anodonta cygnea* i różanką *Rhodesus sericeus* – symbiotycznymi gatunkami małży i ryby, wymienionymi w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt.

Na terenie użytku wprowadza się zakazy:

- 1) niszczenia, uszkodzenia lub przekształcania obiektu lub obszaru;
- 2) wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu,
- 3) uszkodzenia i zanieczyszczenia gleby;
- 4) dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody albo racjonalnej gospodarce rolnej, leśnej, wodnej,
- 5) zmiany sposobu użytkowania ziemi;
- 6) umyślnego zabijania dziko występujących zwierząt, niszczenia nor, legowisk zwierzęcych oraz tarlisk i złożonej ikry, z wyjątkiem amatorskiego połowu ryb oraz wykonywania czynności związanych z racjonalną gospodarką rolną, leśną i łowiecką;
- 7) zbioru, niszczenia, uszkodzenia roślin,
- 8) umieszczania tablic reklamowych.

Granice użytku ekologicznego zostały przedstawione na rysunku ekofizjografii.

### Ochrona środowiska kulturowego

W zakresie elementów środowiska kulturowego Studium [1] dla przedmiotowego obszaru wskazuje strefy ochrony konserwatorskiej:

- Ochrony wartości kulturowych:
  - obejmuje pozostałości fortu „Pszorna”
  - układ dróg Twierdzy Kraków (al. Jana Pawła II);
- Ochrony i kształtowania krajobrazu:
  - obejmuje cały obszar planu;
  - obszar ochrony krajobrazu warownego: B (relikty fortu „Pszorna”),

- przez obszar przechodzą osie powiązań widokowych pomiędzy kopcami krakowskimi;
- Nadzoru archeologicznego.

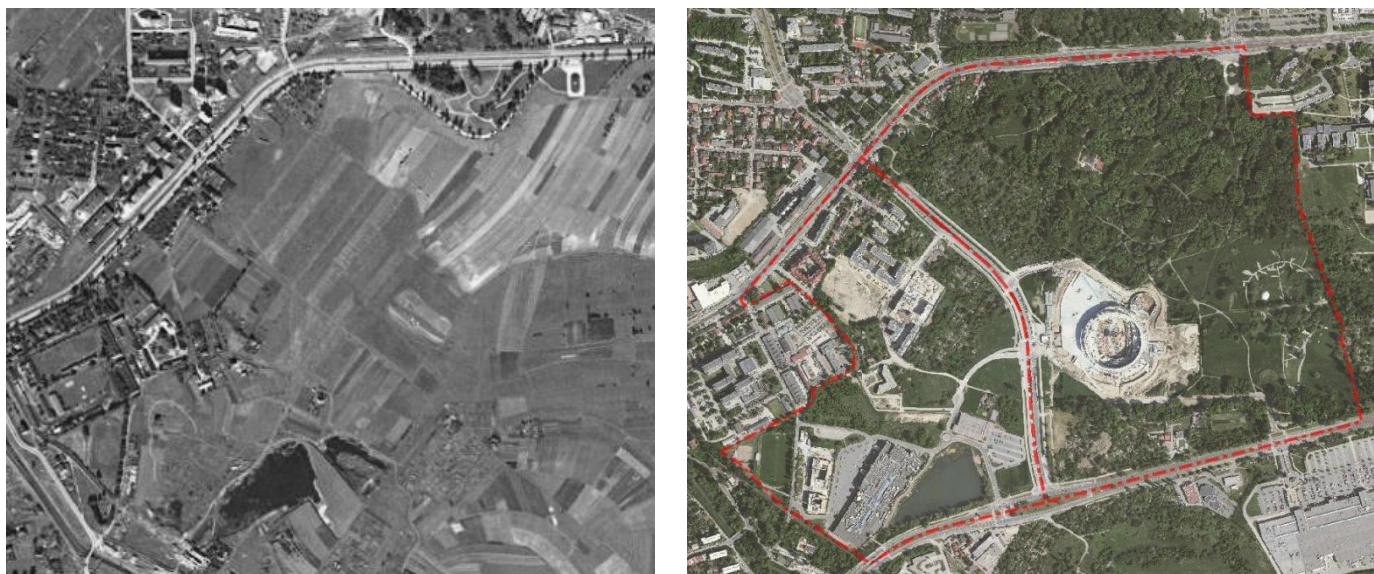
Na obszarze planu występuje obszar ujęty w ewidencji zabytków, stanowiący relikty dawnego fortu redutowego nr 15 „*Pszorna*”. Brak obiektów wpisanych do rejestru zabytków.

W centralnej części obszaru wyznaczona jest strefa nadzoru archeologicznego, we wschodniej części, na terenie Parku Lotników Polskich znajduje się stanowisko archeologiczne *Kraków – Nowa Huta 67 (AZP 102-57; 28) – ślad osadnictwa z okresu wpływów rzymskich*.

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

Obszar opracowania leży na pograniczu dawnych wsi Czyżyny i Dąbie. Przez tysiąclecia tereny te wykorzystywane były w mniejszym lub większym stopniu rolniczo, ludność zajmowała się hodowlą, garncarstwem oraz innego rodzaju rzemiosłem. Wieś Dąbie wzmiankowana była po raz pierwszy jako Dambe już w 1254 r., z jeszcze wcześniejszego okresu – 1217 r. – pochodzą pierwsze wzmianki o Czyżynach. W okresie średniowiecza w Dąbiu znajdowały się już młyn, folwark i karczmy, w XVI wieku zostały w Dąbiu urządzone dwie nowe sadzawki oraz ogród, a w późniejszym czasie duża cegielnia, tartak, browar miejski oraz stawy rybne. Do połowy XVII wieku rósł tu także las dębowy, który został sprzedany na wyrąb. Na początku XX wieku Dąbie zostało włączone do Krakowa. Czyżyny natomiast zostały przyłączone do Krakowa w późniejszym czasie – w 1941 r. [22].

W ramach budowy Twierdzy Kraków w drugiej połowie XIX w. powstał w rejonie północnej granicy opracowania fort nr 15 „*Pszorna*”, obiekt ten został niestety zniszczony po II wojnie światowej – w czasie budowy obecnej al. Jana Pawła II. Reliktem dawnych zabudowań jest zróżnicowane ukształtowanie terenu w tym rejonie oraz cegły i fragmenty murów wyłaniające się spod gleby. Kolejne bardziej znaczące zmiany zagospodarowania w obrębie obszaru opracowania i jego otoczenia rozpoczynają się dopiero na przełomie lat 60. i 70. XX wieku. Powstaje wtedy al. Pokoju, a także rozpoczyna się urządzenie rozległego Parku Lotników Polskich obejmującego wschodnią część analizowanego terenu, skutkiem czego zostaje on wyłączony z użytkowania rolniczego (widocznego na zdjęciu satelitarnym z 1965 r. – ryc. 9). W otoczeniu analizowanego obszaru do najistotniejszych zmian należała w tym czasie budowa stopnia wodnego Dąbie, a w kilka lat później dużego osiedla mieszkaniowego oraz budowa zaplecza naukowo-dydaktycznego AWF (na wschód od Parku Lotników). Podsumowując, na zdjęciu satelitarnym z 1965 r. widoczne są pojedyncze enklawy zabudowy, zaczątek Parku Lotników w miejscu wyburzonego fortu (północna część opracowania) oraz zbiorniki wodne powstałe w miejscach dawnych wyrobisk gliny. Mniejszy zbiornik widoczny na zdjęciu został zasypany, natomiast większy zachował się i podlega obecnie ochronie jako użytek ekologiczny. Po 1970 powstały w terenie opracowania również zespoły ogródków działkowych, natomiast w pozostałych terenach (poza parkiem), wraz z upływem czasu i zmianami przestrzenno-funkcjonalnymi w tej części miasta, użytkowanie rolnicze ulegało stopniowemu zanikowi – powstały tereny nieużytków, widoczne jeszcze we wschodniej części opracowania. Zaznacza się, że obecnie również na terenach ogródków działkowych ma miejsce stopniowy zanik użytkowania, prowadzący do powstawania terenów zdegradowanych, zaśmieconych, będących przyczyną wyraźnej dysharmonii w krajobrazie.



Ryc. 9 Widok obszaru opracowania na zdjęciu satelitarnym z 1965 r. [58] oraz na ortofotomapie z 2013 r. [56].

Najbardziej znaczące zmiany w środowisku przyrodniczym rozpoczynają się w na przełomie XX i XXI wieku. Powstaje wtedy w bezpośrednim otoczeniu Stawu Dąbskiego centrum handlowe Plaza, przez co zbiornik ten ulega znaczącej izolacji. Inwestycja związana była z likwidacją powierzchni biologicznie czynnej i utwardzeniem gruntu na dużej powierzchni, co miało istotny negatywny wpływ na środowisko przyrodnicze. W kolejnych latach powstaje nowy obiekt handlowy z rozległym parkingiem, a także zaczynają rozwijać się zespoły zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i obiekty usługowe, charakteryzujące się znikomym udziałem zieleni. W ostatnich latach powstały na obszarze opracowania dwie duże inwestycje o znaczeniu dla całego miasta. Powstała dwupasmowa ul. Lema, wprowadzająca w środowisko obszaru opracowania istotną barierę oraz dodatkowe uciążliwości związane z ruchem samochodów. Teren Parku Lotników został z kolei ograniczony na skutek budowy hali sportowo-widowiskowej, co wiązało się również ze znaczącymi przekształceniami środowiska (ukształtowania terenu, gleb, stosunków wodnych, szaty roślinnej i in.) oraz wprowadzeniem na ten teren dodatkowej presji antropogenicznej (patrz rozdz. 2.8. *Źródła antropogenicznych oddziaływań na środowisko*).

## 2.7. Stan zagospodarowania i użytkowania środowiska przyrodniczego

Zdecydowana większość obszaru „Lema – Park Lotników Polskich” to powierzchnia terenów zieleni urządzonej stanowiąca Park Lotników Polskich wraz z Ogrodem Doświadczeń im. Stanisława Lema. Jest to największy teren zieleni parkowej w Krakowie, jego powierzchnia zajmuje ponad 50 ha. Park odznacza się zróżnicowaną intensywnością zadrzewień oraz urozmaiconą rzeźbą terenu. W części środkowej i północnej występują skarpy oraz masywy ziemne pozostałe po forcie „Pszorna”, część południowa jest bardziej płaska. W parku występuje gęsta sieć alejek, place zabaw oraz boiska. Pozostałą część terenów niezabudowanych stanowi dawny ogród działkowy „Wieczysta” (wykreślony z rejestru Polskiego Związku Działowców w 2011 r.) oraz fragment istniejącego rodzinnego ogrodu działkowego „Dąbie”. Tereny zainwestowane obejmują zabudowę usługową zlokalizowaną wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych – al. Jana Pawła II, al. Pokoju i ul. Lema wraz z halą widowiskowo-sportową stanowiącą dominantę architektoniczną.

Obszar „Lema – Staw Dąbski” charakteryzuje się bardziej zróżnicowanym zagospodarowaniem. W północnej części większość działek jest zainwestowana; występują nieliczne obiekty zabudowy jednorodzinnej oraz dominująca tu zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna znacznej intensywności. W północno-zachodniej części obszaru analizy występują nieliczne obiekty zabudowy jednorodzinnej, cechujące się niską wartością architektoniczną oraz średnim stanem technicznym, część południową zajmują głównie obiekty usługowe CH Plaza i Decathlon. Wolne od zainwestowania pozostają tereny w części centralnej obszaru analizy (są one systematycznie dogęszczane zabudową), głównie teren dawnego ogrodu działkowego „Wieczysta” (wykreślony z rejestru Polskiego Związku Działowców w 2011 r.) oraz w południowo-zachodniej części tereny Klubu Sportowego „Dąbski”. Między CH Plaza, a al. Pokoju zlokalizowany jest użytek ekologiczny „Staw Dąbski”.

## 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 oraz funkcjonowania transportu drogowego i tramwajowego. Do najistotniejszych źródeł oddziaływań należą:

### ▪ Ekspansja zabudowy

Na obszarze opracowania widoczna jest presja inwestycyjna – w ostatnich latach powstają liczne duże inwestycje: obiekty usługowe, zespoły zabudowy wielorodzinnej, inwestycje drogowe. Największy rozwój nowej zabudowy ma miejsce w zachodniej części obszaru („Lema – Staw Dąbski”), ale również w części wschodniej powstała wielka inwestycja – hala sportowo-widowiskowa. Pomimo rozwoju zabudowy nadal rozległe fragmenty terenu mogą zostać zabudowane i podlegać przekształceniom środowiska wynikającym z budowy nowych obiektów.

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

- ograniczenie powierzchni biologicznie czynnej, co skutkuje m.in. likwidacją szaty roślinnej i siedlisk (w tym również na terenach zaklasyfikowanych jako obszary *o wysokich walorach przyrodniczych i cenne pod względem przyrodniczym*[19]), zasklepianiem gleb 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;
- w aspekcie przestrzennym nowe inwestycje często skutkują powstawaniem barier przestrzennych, w postaci rozległych ogrodzonych terenów i obiektów dużych rozmiarów;
- 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 samochodowego i tramwajowego, od którego uciążliwości odczuwalne są zwłaszcza wzdłuż al. Pokoju i al. Jana Pawła II. Ponadto, znaczne oddziaływania może generować ul. Lema oraz droga wyjazdowa od CH Plaza, na której często tworzą się korki. Niekorzystne oddziaływania ciągów komunikacyjnych drogowych na obszarze opracowania to:

- hałas – do najistotniejszych źródeł hałasu drogowego na obszarze opracowania należą al. Jana Pawła II i al. Pokoju, które generują przekroczenia dopuszczalnych poziomów 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 głównych ulic otaczających obszar, a także ul. Lema i wspomnianej drogi do CH Plaza. Silniki spalinowe emitują przede wszystkim: węglowodory, acetylen, aldehydy, tlenki azotu i węgla, a także związki siarki oraz silnie toksyczny benzo(α)piren. Obok zanieczyszczeń pyłowych i gazowych związanych ze spalaniem paliw, drogi stanowią również źródło zanieczyszczeń pyłowych pochodzących ze ścierania powierzchni asfaltowych i gumienia;
- 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. W obszarze opracowania występują rozległe tereny mogące stanowić siedlisko różnorodnych gatunków zwierząt (Park Lotników, nieużytki, Staw Dąbski z otoczeniem).

#### ▪ **Hala widowiskowo-sportowa**

Realizacja hali sportowo-widowiskowej związana była z całkowitymi przekształceniami środowiska, obecnie funkcjonowanie budynku wiąże się z dużą presją antropogeniczną: w otoczeniu hali na terenach o funkcji rekreacyjnej odczuwalny jest szum klimatyzatorów, natomiast po zachodzie słońca budynek generuje jaskrawe światło (m.in. z reklam wyświetlanych na ekranie dookoła obiektu), odbierane nie tylko w bliższym i dalszym otoczeniu hali, ale widoczne również z większych odległości jako łuna oraz odbite światło od innych budynków. Ponadto imprezy organizowane w budynku przyciągają znaczącą liczbę osób przez co w rejonie obszaru opracowania ma miejsce zwiększony ruch samochodowy – mogą mieć miejsce korki, nieprawidłowe parkowanie i in.

#### ▪ **Użytkowanie rekreacyjne terenu**

Teren parku w obrębie opracowania, jako zielona enklawa w sąsiedztwie intensywnej zabudowy wielorodzinnej, a także ponadlokalny cel odwiedzin, podlega nieustannej presji związanej z penetracją przez ludzi i zwierzęta domowe, co skutkuje płoszeniem dziko występujących zwierząt. Ponadto zwraca się uwagę na nadmierną eksploatację otoczenia Stawu Dąbskiego (wydeptany i zaśmiecony wschodni brzeg, pomimo istnienia odpowiedniej infrastruktury) oraz intensywne dokarmianie ptaków i ryb, dla których staw ten jest siedliskiem.

#### ▪ **Zaśmiecenie**

Problem ten dotyczy terenów zieleni, zarówno urządzonej, jednak regularnie sprzątej, jak i nieurządzonej, gdzie może dochodzić do dużego nagromadzenia odpadów. W szczególności ma to miejsce na terenach zieleni nieurządzonej i w otoczeniu i w obrębie zaniedbanych ogródków działkowych, w szczególności na działkach nieużytkowanych (pozostałości altan, odpady budowlane i in.). Zwracają również uwagę zaniedbane zabudowania mieszkalne i gospodarcze w północnej części terenu (obiekty w ruinie, rudery z zaśmieconym otoczeniem). Również zaśmiecony jest teren użytku ekologicznego, łącznie z taflą wody. Ogólnie w terenie opracowania, za wyjątkiem parku i otoczenia części budynków, obserwuje się bardzo wysoki poziom zaśmiecenia, negatywnie oddziałujący na estetykę krajobrazu, ponadto dzikie wysypiska śmieci mogą stanowić źródło zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego i prowadzić do degradacji przyrody ożywionej.

Środowisko obszaru opracowania narażone jest również na oddziaływania antropogeniczne mające swoje źródło poza jego granicami. Dotyczy to przede wszystkim zanieczyszczenia powietrza. 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). 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 [12]. Jedną z podstaw do oceny możliwości regeneracji środowiska stanowią informacje na temat przeszłych reakcji środowiska na antropopresję oraz przebiegu i stopnia regeneracji po wystąpieniu zaburzeń jego struktury bądź funkcjonowania.

Na obszarze opracowania występują zróżnicowane formy presji na środowisko, związane z funkcjonowaniem istniejącej zabudowy oraz z rozwojem nowej, 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,

ukształtowania powierzchni. Poszczególne elementy środowiska obszaru opracowania różnią się między sobą odpornością na wymienione oddziaływania. Również odporność i zdolność do regeneracji danego elementu może być zróżnicowana, co wynika z szerokiego zakresu czynników zakłócających.

### **Odporność elementów środowiska:**

#### 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 elementów środowiska na antropopresję. Niemniej jednak w analizowanym terenie występują deniwelacje, które w przypadku zabudowy mogłyby ulec przekształceniom, w szczególności w wyniku nadsypywania terenu. Bez ingerencji człowieka niemożliwy jest powrót do stanu pierwotnego, chyba że w skali geologicznej lub w przypadku zjawisk ekstremalnych.

#### Wody podziemne

Czwartorzędowe wody podziemne w obrębie granic obszaru stanowią element mało odporny. Ze względu na słabą izolację od powierzchni terenu wody te zagrożone są przenikaniem zanieczyszczeń. Zarówno w zakresie jakościowym jak i ilościowym po ustaniu czynników zakłócających możliwa jest regeneracja, niejednokrotnie wymagająca dłuższego przedziału czasowego.

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

Bezpośrednio po ustaniu oddziaływania powraca do stanu pierwotnego. W sytuacji ciągłego oddziaływania od głównych części terenu jest mało odporna ze względu na brak istotnych barier w rozprzestrzenianiu się hałasu.

#### Powietrze

Należy do średnio odpornych elementów, podlega degradacji na skutek dostawy zanieczyszczeń komunalnych i komunikacyjnych, w tym z emitorów zlokalizowanych poza obszarem opracowania (np: zabudowa jednorodzinna, zakłady przemysłowe). Usytuowanie terenu oraz warunki mikroklimatu mogą okresowo sprzyjać gromadzeniu się zanieczyszczeń, zwłaszcza w niżej położonych partiach terenu, w sezonie zimowym, kiedy warunki pogodowe sprzyjają inwersjom, a emisja niska jest największa.

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

### Szata roślinna

Poza terenami zainwestowanymi, którym towarzyszy zieleń urządzona, oraz terenem samego Parku Lotników Polskich na obszarze opracowania rozwinęła się głównie roślinność synantropijna i ruderalna tworząca spontaniczne zarośla. Ze względu na specyfikę rozwoju tego typu roślinności, zbiorowiska te charakteryzują się dużą odpornością i zdolnością do regeneracji.

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

### Fauna

Cechuje się zróżnicowaną odpornością, część gatunków podlega synurbanizacji 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.

### Krajobraz

Najistotniejsze modyfikacje krajobrazu wynikają z rozwoju zainwestowania. W obszarze opracowania największy wpływ na krajobraz ma w ostatnim czasie powstawanie zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej, duże obiekty kubaturowe o funkcji usługowej (charakterystyczne budynki hali sportowo-widowiskowej, C.H. Plaza), a także obiekty powstające przy głównych ciągach komunikacyjnych jako obiekty oddziałujące na bardzo licznych odbiorców. Istotna była również budowa ul. Lema, która umożliwiła udostępnienie wnętrza obszaru opracowania szerszej liczbie odbiorców. Pojawienie się zabudowy powoduje 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**

### **Użytek ekologiczny**

W granicach obszaru opracowania znajduje się użytek ekologiczny „Staw Dąbski” (Uchwała nr XC/1202/10 Rady Miasta Krakowa z dnia 13 stycznia 2010 r. w sprawie ustanowienia użytku ekologicznego „Staw Dąbski”). Charakterystykę użytku oraz ograniczenia wynikającego z jego ustanowienia zamieszczono w rozdziale 2.5.

### **Ochrona gatunkowa**

Na terenie opracowania występują gatunki zwierząt podlegające ochronie (rozd. 2.2.7, rozdz. 2.5), wyszczególnione w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody ochrona gatunkowa obejmuje okazy gatunków oraz ich siedliska i ostoje. Z powyższego wynikają określone zakazy i ograniczenia, które winny zostać uwzględnione w procesie planistycznym, zwłaszcza w sytuacjach prowadzących do zmiany przeznaczenia i sposobu użytkowania terenu.



### **Regulamin Parku Lotników Polskich**

W Uchwale Nr LXXV/736/05 z dnia 13 kwietnia 2005 r. Rada Miasta Krakowa przyjęła m.in. regulamin korzystania z Parku Lotników Polskich (Załącznik Nr 2 do uchwały do niniejszej uchwały). Wśród zakazów obowiązujących w Parku znajdują się m.in. zakazy:

- zaśmiecania terenu,
- niszczenia i uszkodzenia roślinności oraz rozkopywania gruntu,
- palenia ognisk, pozostawiania palących się przedmiotów
- powodowania hałasu, a także używania sprzętu nagłaśniającego bez zgody administratora,
- używania materiałów pirotechnicznych, wybuchowych i szkodliwych substancji chemicznych,
- wjazdu wszelkich pojazdów bez zgody administratora (nie dotyczy rowerów).

### **Ochrona zabytków**

W granicach obszaru opracowania brak jest obiektów kubaturowych objętych formami ochrony zabytków. We wschodniej części omawianego obszaru znajduje się stanowisko archeologiczne *Kraków – Nowa Huta 67 (AZP 102-57; 28) – ślad osadnictwa z okresu wpływów rzymskich*. Wg wskazań Biura Miejskiego Konserwatora Zabytków UMK istnienie ww. stanowiska oraz analiza morfologii omawianego obszaru skutkuje koniecznością objęcia w ramach procedowanego miejscowego planu strefą nadzoru archeologicznego obszarów wokół tego stanowiska oraz terenów, w obrębie których z dużym prawdopodobieństwem można się spodziewać odkrycia nieznanych dotychczas stanowisk archeologicznych.

### **Hałas**

Obszar opracowania znajduje się w zasięgu oddziaływania hałasu komunikacyjnego przede wszystkim od strony al. Jana Pawła II, al. Pokoju, a także ul. Lema. Ponadnormatywne oddziaływanie hałasu ogranicza możliwość lokalizacji terenów pełniących funkcje podlegające ochronie akustycznej. Problem hałasu szczegółowo omówiono w rozdziale 3.4.2. *Klimat akustyczny*.

### **Zagrożenie powodziowe**

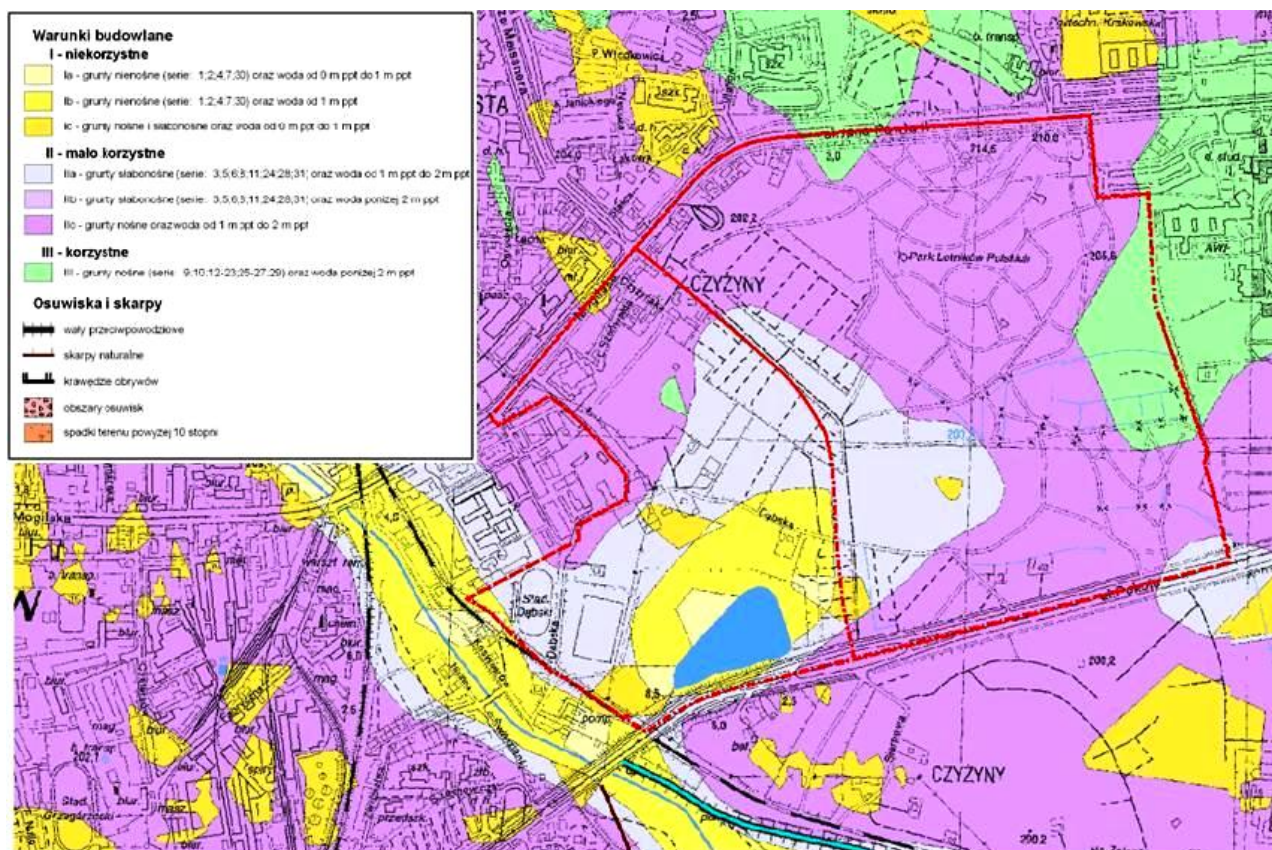
Obszar opracowania w części narażony jest na ryzyko wystąpienia powodzi. Ponadto, obszar opracowania narażony jest na lokalne podtopienia spowodowane utrudnionym odpływem nadmiaru wód opadowych po nawalnych i rozlewnych opadach deszczu. Problematykę tą przedstawiono w rozdziale 2.4. *Główne procesy zachodzące w środowisku oraz naturalne zagrożenia środowiskowe*.

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

Przydatność analizowanego terenu do pełnienia różnych funkcji społeczno-gospodarczych zależy przede wszystkim od cech środowiska przyrodniczego i ograniczeń z nich wynikających, a także od dotychczasowego zagospodarowania terenu i położenia względem infrastruktury, układu dróg.

Obszar opracowania położony jest w odległości 3-4 km od centrum miasta, z którym jest bardzo dobrze skomunikowany (połączenia drogowe i tramwajowe), w otoczeniu terenów o dominującej funkcji mieszkaniowej i usługowej, z niewielkim udziałem funkcji przemysłowej. Sam teren opracowania podlega w ostatnich latach dynamicznym przemianom zagospodarowania.

Znaczna część obszaru opracowania objęta jest utrwalonym zagospodarowaniem o funkcji parkowej – Park Lotników Polskich, Ogród Doświadczeń. Tereny te są tradycyjnie wykorzystywane rekreacyjnie przez szerokie grono użytkowników, również spoza bezpośredniego otoczenia parku. Ponadto, zagospodarowanie terenu (rozległe, zwarte tereny zieleni pokryte zróżnicowaną roślinnością stanowiące siedlisko wielu gatunków zwierząt) warunkują wysokie walory przyrodnicze [19] i krajobrazowe. Czynniki te decydują o przydatności tego obszaru do kontynuacji obecnej jego funkcji – wypoczynkowej i rekreacyjnej, aczkolwiek teoretycznie, zwłaszcza w północnej części, byłby on przydatny do pełnienia funkcji mieszkaniowej czy usługowej. Teren ten teoretycznie mógłby również pełnić funkcje rolnicze (do lat 70. XX wieku większość obszaru zajmowały pola uprawne), niemniej jednak ze względu na położenie względem centrum miasta, otoczenie terenu, a także zagospodarowanie i procesy inwestycyjne zachodzące w jego obrębie nie wskazuje się przydatności przedmiotowego obszaru do pełnienia tej funkcji.



Ryc. 10 Warunki budowlane na obszarze opracowania, wg Atlasu geologiczno-inżynierskiego, arkusz: kra 13 [24].

Poza terenem parku wysokimi i najwyższymi walorami przyrodniczymi cechuje się rejon Stawu Dąbskiego, podlegający ochronie jako użytek ekologiczny. Teren ten jest również bardzo przydatny do pełnienia funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej, jednak nadrzędnym celem powinna tu być ochrona przyrody. Nadmienia się, że nieliczne niezabudowane tereny pozostałe w najbliższym otoczeniu Stawu Dąbskiego nie są predysponowane do zabudowy ze względu na konieczność ochrony walorów samego Stawu, jak również chociażby ze względu na niekorzystne warunki budowlane (Ryc. 10).

Poza funkcją wypoczynkową i rekreacyjną obszar opracowania pod względem istniejących warunków środowiska przyrodniczego w dużej części przydatny jest do pełnienia funkcji mieszkaniowej, usługowej i przemysłowej, aczkolwiek występują tu ograniczenia wynikające z zagrożenia powodziowego obejmującego znaczną część obszaru opracowania, niekorzystnych warunków klimatycznych, czy też podtopień występujących w południowo-wschodniej części terenu. Warunki klimatyczne omówiono w rozdziale 2.2.5 *Klimat lokalny* natomiast problematykę powodzi i podtopień w rozdziale 2.4. *Główne procesy zachodzące w środowisku oraz naturalne zagrożenia środowiskowe*. Istotnym czynnikiem niesprzyjającym rozwojowi zabudowy są niekorzystne warunki budowlane występujące w południowo-zachodniej części terenu, w otoczeniu Stawu Dąbskiego, w pozostałej części terenu warunki budowlane są mało korzystne (Ryc. 10) [24].

W kwestii pozostałych uwarunkowań istotnym czynnikiem sprzyjającym rozwojowi przedmiotowych funkcji jest dobre skomunikowanie analizowanego terenu z innymi częściami miasta, jak również wnętrza samego obszaru (ul. Lema). W kwestii czynników niesprzyjających znaczenie ma zanieczyszczenie środowiska (hałas, zanieczyszczenie powietrza) negatywnie wpływające na przydatność dla lokalizacji funkcji mieszkaniowej. W kwestii lokalizacji funkcji przemysłowej istotnym przeciwwskazaniem jest obecny rozwój funkcji mieszkaniowej i usługowej o charakterze metropolitalnym, wymagającej kształtowania reprezentacyjnego otoczenia (hala widowiskowo-sportowa) oraz rekreacyjne wykorzystanie terenu i wysokie walory przyrodnicze na znacznej powierzchni.

Zidentyfikowane uwarunkowania sprzyjające i niesprzyjające, wpływające na przydatność terenów dla wytypowanych dla obszaru funkcji, zawarto w tab. 8.

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

<b>Funkcja</b>	<b>Uwarunkowania sprzyjające</b>	<b>Uwarunkowania niesprzyjające, przeciwwskazania</b>
<b>mieszkaniowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zasoby wolnych terenów;</li> <li>– istniejące wyposażenie w infrastrukturę;</li> <li>– niewielkie spadki terenu;</li> <li>– występowanie atrakcyjnych terenów rekreacyjno-wypoczynkowych (Park Lotników Polskich wraz z Ogrodem Doświadczeń);</li> <li>– dogodne połączenie komunikacyjne;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– niekorzystne warunki klimatyczne;</li> <li>– obszar narażony na częste stagnacje zanieczyszczeń, inwersje temperatury powietrza, mgły i zamglenia;</li> <li>– zanieczyszczenie powietrza – szczególnie w sąsiedztwie dróg;</li> <li>– ponadnormatywny hałas komunikacyjny;</li> <li>– położenie części terenu w granicach zasięgu zagrożenia powodziowego;</li> <li>– fragment południowej części obszaru narażony na występowanie podtopień;</li> <li>– niekorzystne i mało korzystne warunki budowlane (Ryc. 10)</li> </ul>
<b>usługowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zasoby wolnych terenów;</li> <li>– istniejące wyposażenie w infrastrukturę;</li> <li>– niewielkie spadki terenu;</li> <li>– dogodne połączenie komunikacyjne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– położenie części terenu w granicach zasięgu zagrożenia powodziowego;</li> <li>– wysokie i najwyższe walory przyrodnicze na obszarze parku i użytku ekologicznego;</li> <li>– fragment południowej części obszaru narażony na występowanie podtopień;</li> <li>– niekorzystne i mało korzystne warunki budowlane (Ryc. 10)</li> </ul>

<b>przemysłowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zasoby wolnych terenów;</li> <li>– dobre połączenie komunikacyjne;</li> <li>– istniejące wyposażenie w infrastrukturę;</li> <li>– niewielkie spadki terenu;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– funkcje mieszkaniowe, usługowe, dydaktyczne oraz rekreacyjne w obrębie i w otoczeniu terenu;</li> <li>– występowanie w analizowanym obszarze rozległych terenów o wysokich i najwyższych walorach przyrodniczych oraz formy ochrony przyrody – użytku ekologicznego;</li> <li>– niekorzystne i mało korzystne warunki budowlane (Ryc. 10)</li> </ul>
<b>wypoczynkowo-rekreacyjna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– atrakcyjne, urządzone tereny rekreacyjne – Park Lotników Polskich i Ogród Doświadczeń;</li> <li>– zbiornik wodny wraz z zasiedlającą fauną (ryby, łabędzie, kaczki) – Staw Dąbski;</li> <li>– zasoby niezabudowanych terenów;</li> <li>– tereny dawnych ogrodów działkowych (w znacznej mierze nadal użytkowane);</li> <li>– występowanie rozległych terenów o wysokich walorach przyrodniczych;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ponadnormatywny hałas komunikacyjny;</li> <li>– presja inwestycyjna;</li> <li>– nieuporządkowanie, zaśmiecenie części terenu;</li> </ul>

### 3.4. Jakość środowiska

#### 3.4.1. Stan jakości powietrza

Oceny jakości powietrza i obserwacji zmian dokonuje się w ramach państwowego monitoringu środowiska (PMŚ). 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* [34]) 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:

- NO<sub>2</sub> – stężenie średnie w roku kalendarzowym,
- PM<sub>10</sub> – stężenie 24-godzinne,
- PM<sub>10</sub> – stężenie średnie w roku kalendarzowym,
- PM<sub>2,5</sub> – 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 PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> oraz benzo(α)pirenu w pyłe zawieszonym PM<sub>10</sub> 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 [34].

W Krakowie najistotniejszym problemem są utrzymujące się przekroczenia wartości dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>. Poza przekraczaniem wartości dopuszczalnej dla uśredniania w skali roku, występują również przekroczenia dopuszczalnej ilości przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla stężenia 24-godzinnego [35]. Występują one na wszystkich stanowiskach pomiarowych, z których wyniki wykorzystano w ocenie rocznej dla roku 2013.

W celu dokładnej oceny jakości powietrza niezbędne jest odniesienie do stanowiska pomiarowego zlokalizowanego w analizowanym obszarze lub obszarze o podobnej specyfice. Na obszarze opracowania nie prowadzi się pomiarów zanieczyszczeń powietrza. Najbliżej obszaru – w odległości około 4-5,5 km na wschód, przy ul. Bulwarowej – znajduje się stacja pomiarowa WIOŚ Kraków – Nowa Huta.

**Tab. 9 Ilość przypadków przekroczeń dopuszczalnego poziomu stężenia 24-godzinnego pyłu zawieszonego PM10 w 2013 roku [35].**

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

Na jakość powietrza w odniesieniu do stacji przy ul. Bulwarowej wpływ mają przede wszystkim znajdujące się w obszarze oddziaływania źródła emisji, wśród których największe znaczenie mają źródła: liniowe – związane ze zbiorczymi ciągami komunikacyjnymi, powierzchniowe – związane z tzw. niską emisją oraz punktowe – związane z przemysłem (*stacja w strefie oddziaływania przemysłu*) [38, 39]. Należy również wziąć pod uwagę pewien wpływ emisji powierzchniowej z ogródków działkowych, w sezonie ich największego użytkowania (wiosna, lato, jesień) [39].

Spośród trzech stacji pomiarowych zlokalizowanych w Krakowie odwołanie się do wyników tej stacji można uznać za najlepiej obrazujące stan jakości powietrza atmosferycznego analizowanego obszaru. Wyniki dla lat 2011-2014 zawarto w tab. 10 oraz na ryc. 11.

W rejonie stacji pomiarowej Kraków – Nowa Huta w ostatnich latach zostały przekroczone normy zanieczyszczenia dla tlenków azotu  $\text{NO}_x$  (obszar miasta Krakowa jest wyłączony z oceny w odniesieniu do kryteriów dla tej substancji w celu ochrony roślin) oraz pyłu  $\text{PM}_{2,5}$  i  $\text{PM}_{10}$  (tab. 10).

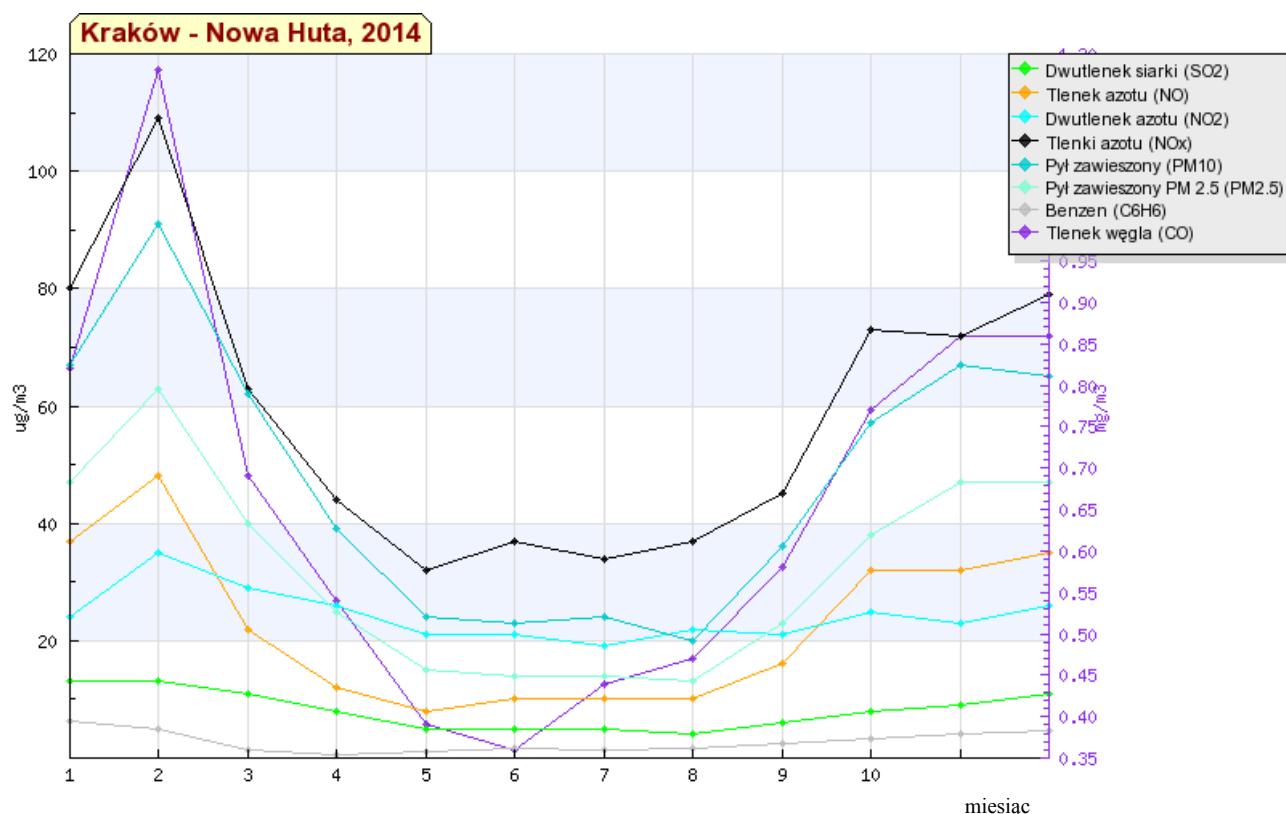
**Tab. 10 Średnie roczne stężenia wybranych zanieczyszczeń stacji pomiarowej Kraków – Nowa Huta, ul. Bulwarowa z lat 2011-2013. Dane pochodzą z małopolskiej sieci monitoringu powietrza, WIOŚ [35].**

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	2014
dwutlenek azotu $\text{NO}_2$	40	29	29	25	24
tlenki azotu $\text{NO}_x$	30 <sup>(2)</sup>	67	61	53	58
dwutlenek siarki $\text{SO}_2$	20	8	10	9	8
<b>pył zawieszony <math>\text{PM}_{10}</math></b>	<b>40</b>	–	<b>55</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
<b>pył zawieszony <math>\text{PM}_{2,5}</math></b>	<b>25</b>	–	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>32</b>

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

<sup>(2)</sup> Poziom dopuszczalny ze względu na ochronę roślin; pozostałe odnoszą się do ochrony ludzi.

W porównaniu do 2011 r., w kolejnych latach obserwuje się niewielki spadek poziomu wszystkich zanieczyszczeń. W cyklu rocznym poziom zanieczyszczenia jest zróżnicowany – najwyższe stężenia występują w chłodnej porze roku, co wynika z warunków pogodowych oraz emisji związanych z ogrzewaniem budynków [35] (ryc. 11).



Ryc. 11 Średnie roczne stężenia wybranych zanieczyszczeń stacji pomiarowej Kraków – Nowa Huta, ul. Bulwarowa z 2014 roku. Dane pochodzą z małopolskiej sieci monitoringu powietrza [35].

Na stacji przy ul. Bulwarowej odnotowano również przekroczenie średniorocznego dopuszczalnego stężenia benzo(α)pirenu w pyłe zawieszonym PM10. W 2011 roku stężenie tego toksycznego i rakotwórczego węglowodoru wynosiło 8,6 ng/m<sup>3</sup>, a w 2012 r. 5,7 ng/m<sup>3</sup>, a w 2013 r. zmniejszyło się do 4,8 ng/m<sup>3</sup> przy wartości docelowej równej 1 ng/m<sup>3</sup> (która była wskazana w Dyrektywie 2004/107/WE do osiągnięcia w 2013 roku).

W zakresie średnich rocznych stężeń PM10, PM2,5 oraz benzo(α)pirenu przykładowo dla 2013 roku dla stacji w Nowej Hucie wskazuje się przede wszystkim następujące przyczyny przekroczeń:

- oddziaływanie emisji z zakładów przemysłowych, ciepłowni, elektrowni zlokalizowanych w pobliżu stacji,
- oddziaływanie emisji związanej z ruchem pojazdów na głównej drodze leżącej w pobliżu stacji,
- oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków,
- szczególne lokalne warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń,
- niekorzystne warunki klimatyczne [34].

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<sub>x</sub>.

### 3.4.2. Klimat akustyczny

Do najistotniejszych źródeł oddziaływań akustycznych należą ciągi komunikacyjne warunkujące występowanie hałasu komunikacyjnego, w obszarze opracowania jest to ruch samochodowy oraz tramwajowy.

W odniesieniu do oddziaływań akustycznych drogi na terenie Krakowa, podobnie jak i innych aglomeracjach, podzielić można na: przelotowe – charakteryzujące się wysokim natężeniem ruchu w ciągu całej doby, z dużym udziałem pojazdów ciężkich, mające dominujące znaczenie w kształtowaniu klimatu akustycznego oraz drogi lokalne – dojazdowe do osiedli mieszkaniowych. Druga kategoria dróg charakteryzuje się dużą zmiennością natężenia ruchu, występujące tu oddziaływania relatywnie duże w ciągu dnia, niemal zupełnie zanikają w godzinach nocnych. Drogi takie odznaczają się również niewielkim udziałem w ruchu pojazdów ciężkich generujących największy hałas oraz wibracje.

W powyższym ujęciu do dróg przelotowych mających wpływ na analizowany obszar można zaliczyć otaczające obszar ul. Mogiłską, al. Jana Pawła II, al. Pokoju oraz dzielącą dwa omawiane tereny ul. Lema. W obszarze występują ponadto drogi niższej kategorii (gminne) ul. Czyżyńska, ul. Dąbska, ul. Szenwalda o charakterze dojazdowym do osiedli oraz centrów usługowych, niegenerujące znaczących oddziaływań akustycznych lub generujące okresowe uciążliwości, m.in. w okresie nasilonego ruchu w centrum handlowym.

Wg danych opracowanych w 2013 roku na podstawie Mapy akustycznej Miasta Krakowa z 2012 roku [54] z najbardziej znaczącymi oddziaływaniami mamy do czynienia zarówno w porze dziennej jak i nocnej od wymienionych powyżej dróg zbiorczych. W obszarze analizy, właśnie w sąsiedztwie tych ciągów komunikacyjnych zlokalizowana jest zabudowa jednorodzinna pozostająca w zasięgu ponadnormatywnych oddziaływań akustycznych. W odniesieniu do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 112) normy dla pory dnia przewidziane dla tego typu zagospodarowania są bardziej restrykcyjne niż dla występującej również w omawianym obszarze zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej oraz usługowej (tab. 11.).

**Tab. 11 Dopuszczalne poziomy hałasu mogące mieć odniesienie do użytkowania obszaru opracowania na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z 2014 r. poz. 112).**

Rodzaj terenu	Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB			
	Drogi lub linie kolejowe <sup>1)</sup>		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
	LDWN <sup>2)</sup>	LN <sup>3)</sup>	LDWN	LN
<b>a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej</b> b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	<b>64</b>	<b>59</b>	50	40
<b>a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego</b> b) Tereny zabudowy zagrodowej c) <b>Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe</b> d) <b>Tereny mieszkaniowo-usługowe</b>	<b>68</b>	<b>59</b>	55	45



Objaśnienia do tabeli:

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

<sup>(2)</sup>  $L_{DWN}$  – długookresowy średni poziom dźwięku  $A$  wyrażony w decybelach( $dB$ ), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (rozumianej jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz.18.00), pory wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18.00 do godz. 22.00) oraz pory nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00),

<sup>(3)</sup>  $L_N$  – długookresowy średni poziom dźwięku  $A$  wyrażony w decybelach( $dB$ ), wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku (rozumianych jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00).

Biorąc powyższe pod uwagę, przebieg izofon  $L_{DWN}=64$  i  $L_N=59$  związanych z transportem drogowym odnoszących się do dopuszczalnych poziomów hałasów terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej zaznaczono na mapie Ekofizjografii. Zaznaczyć należy, iż rozpatrując odniesienie do norm dla zabudowy wielorodzinnej i usługowej oraz terenów rekreacyjno-wypoczynkowych to przebieg izofony  $L_{DWN}=68$  wg Mapy akustycznej [54] ma w analizowanym obszarze zbliżony przebieg, z racji tego, iż oddziaływanie opiera się na pierwszej linii zabudowy przy wspomnianych ciągach komunikacyjnych, a różnice kilkukilkudziesięciu metrów występują we fragmentach obszaru pozbawionego zabudowy.

Wg Mapy [54] określone przebiegiem wspomnianej izofony  $L_{DWN}=68$  ponadnormatywne oddziaływania akustyczne obejmują fragmenty terenów rekreacyjno-wypoczynkowych o szerokości około 60-70 m od strony ciągów komunikacyjnych al. Jana Pawła II i al. Pokoju. Ponadnormatywne oddziaływania generowane przez komunikację tramwajową w odniesieniu do zasięgu izofony  $L_{DWN}=64$  zasadniczo nie sięgają linii zabudowy (wyjątek stanowią fragmenty dwóch budynków w rejonie ul. Czyżyńskiej) oraz dla izofony  $L_N=59$  fragmentarycznie w ciągu al. Jana Pawła II do 4-5 m od torowiska.

Występujące odczuwalne uciążliwości dotyczące oddziaływań akustycznych występują ponadto w terenie rekreacyjno-wypoczynkowym, jakim jest Park Lotników Polskich – związane są również z funkcjonowaniem urządzeń klimatyzacyjnych hali widowiskowo-sportowej oraz w porze nocnej w rejonie skrzyżowania ul. Mogińskiej z ul. Lema i ul. Czyżyńskiej w związku z funkcjonowaniem urządzeń Polskich Zakładów Zbożowych PZZ, przy ul. Ładnej.

### 3.4.3. Stan jakości wód

#### Wody powierzchniowe

Na terenie opracowania znajduje się zbiornik wodny pochodzenia antropogenicznego Staw Dąbski. Nie prowadzi się aktualnie monitoringu stanu jakości wód tego zalewu. Wg informacji z miesięcznika „Dziki życie” z 2000 roku [27] woda odpowiada I klasie czystości, znaczna ilość roślin zapewnia dużą zawartość tlenu i siedliska dla urozmaiconej fauny, a oczyszczanie wody zapewnione jest również dzięki występującym tu małżom.

Badania przeprowadzone w 2003 roku [75] wykazały, że woda odznacza się dużą zawartością związków mineralnych i odczynem lekko zasadowym. Wody stawu określono w opracowaniu [75] jako typ siarczanowo-wodorowęglanowo-magnezowo-wapniowy z racji tego, że wśród jonów obecnych w wodzie największy udział miały kolejno: aniony siarczanowe, aniony wodorowęglanowe i kationy wapniowe i magnezowe. W przeprowadzonych wówczas badaniach nie zanotowano obecności azotanów, a azotany występowały w niewielkich ilościach, jedynie w określonych warstwach wody. Ponadto, z wyjątkiem przydennej warstwy, niemal w całej masie wody ilość tlenu przekraczała 100%

nasylenia. Biorąc pod uwagę kontekst ekologiczny, badania [75] wykazały znaczną przezroczystość wody, światło słoneczne dociera do dna stawu nawet w najgłębszych miejscach. Rezultatem dobrych warunków świetlnych jest intensywna fotosynteza roślin wodnych, a co za tym idzie duża zawartość tlenu w wodzie.

Od tego czasu sytuacja mogła ulec pogorszeniu, w związku z przeprowadzonymi w okolicy inwestycjami i potencjalnie z tym związanymi odnotowanymi obniżeniami poziomu wody, obserwowanymi m.in. w lipcu 2012 roku (około pół metra). Aktualnie woda akwenu jest również znacznie zaśmiecona.

W odniesieniu do wyznaczonych w ramach Regionu wodnego Górnej Wisły zgodnie z Planem gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły zatwierdzonym przez Radę Ministrów w dniu 22 lutego 2011 r. (M.P. Nr 49, poz. 549) 763 jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP) obszar przedmiotowej analizy zlokalizowany jest w obrębie dwóch. Na przeważającej części jest to JCWP 1743 „Wisła od Skawinki do Podłęzanki” oraz JCWP 2697 „Prądnik od Garliczki (bez Garliczki) do ujścia” – zachodnia część przy Prądniku [44].

Badania i ocena jednolitych części wód powierzchniowych prowadzone są w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. W 2013 roku monitoring wód powierzchniowych zrealizowany został na podstawie Programu monitoringu środowiska województwa małopolskiego na lata 2013-2015 (w zakresie podsystemu monitoringu jakości wód powierzchniowych) opracowanego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie i zatwierdzonego przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

W „Ocenie stanu jednolitych części wód powierzchniowych monitorowanych w roku 2013 w województwie małopolskim z uwzględnieniem wyników ocen z lat 2010-2012” [45] dokonano odnoszącej się do wybranych wskaźników oceny stanu JCWP. Stan fizykochemiczny wód wspomnianych JCWP 1743 oraz 2697 określony został jako dobry, jednakże ze względu na klasyfikację elementów biologicznych – ogólny stan tych dwóch JCWP został oceniony jako zły [45]. Największe zagrożenie dla jakości wód powierzchniowych stanowi działalność antropogeniczna, w szczególności w odniesieniu do omawianych zbiorników wodnych może to być przenikanie szkodliwych substancji do środowiska wodno-gruntowego z rozkładających się nagromadzonych tam śmieci lub ścieków komunalnych. W omawianych obszarach jednolitych części wód powierzchniowych odnotowano podwyższone wskaźniki odnoszące się do związków azotu, fosforu (JCWP 1743, 2697), baru, boru, cynku oraz fenoli lotnych (JCWP 2697) [45].

### Wody podziemne

Również badania jakości wód podziemnych prowadzone są w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Najbliższy punkt pomiarowy sieci monitoringu wód podziemnych należący do systemu Państwowego Monitoringu Środowiska położony jest około 3,1-4,5 km w kierunku północno-zachodnim od obszaru opracowania (punkt 2001 w obszarze JCWPd 150). W punkcie tym pobierana jest woda z poziomu czwartorzędowego. W 2013 roku zaliczona została do III klasy – wody zadowalającej jakości. Wskaźnikami, ze względu, na które zaliczono wody do tej klasy były: temperatura,  $\text{NO}_3$ , Ca,  $\text{HCO}_3$  [46]. Zaznacza się, że pomiary z tego punktu mogą nie być reprezentatywne dla obszaru opracowania.

Wody podziemne na terenie miasta Krakowa są generalnie dobrej jakości, jednak są słabo izolowane od powierzchni terenu, zatem mało odporne na przenikanie zanieczyszczeń.

Uniknięcie tych zagrożeń zależy przede wszystkim od sposobu zagospodarowania i stanu środowiska przyrodniczego obszarów zbiorników wód podziemnych [7].

Jak omówiono w rozdziale 2.2.3 cały obszar opracowania znajduje się w orientacyjnych granicach czwartorzędowego zbiornika GZWP 450 „Dolina rzeki Wisły”. Cechą wód tego piętra w rejonie Krakowa są podwyższone stężenia chlorków, siarczanów i twardości ogólnej [49, 50] łączone głównie z budową geologiczną podłoża, a szczególnie związane z występowaniem morskich utworów trzeciorzędowych (halit, gips, anhydryt), a także możliwością wypływu z głębszego podłoża wód o podwyższonej mineralizacji (w rejonie zrębowych struktur jurajskich). W obrębie piętra czwartorzędowego występują różne anomalnie hydrochemiczne, najsilniej zaznaczają się anomalnie chlorkowe i siarczanowe. Są one spowodowane czynnikami geogenicznymi, ale i antropogenicznymi, np. w skutek posypywania solą jezdni w okresie zimowym czy nieszczelności kanalizacji [67].

W obszarze opracowania woda z poziomu czwartorzędowego została pobrana [68] w rejonie aktualnej południowej ściany hali widowiskowo-sportowej w lecie 2004 roku. W ramach oceny jej jakości określono, że charakteryzuje się odczynem słabo kwaśnym, podwyższonym przewodnictwem właściwym oraz wysoką zawartością siarczanów i niewielką ilością chlorków. Zawartość metali ciężkich w granicach normy, ale zasadniczo woda nie spełnia wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi ze względu na przekroczenie dopuszczalnej zawartości siarczanów (2,5 razy) oraz zbyt niskiego odczynu pH.

#### 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 [41].

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 [43].

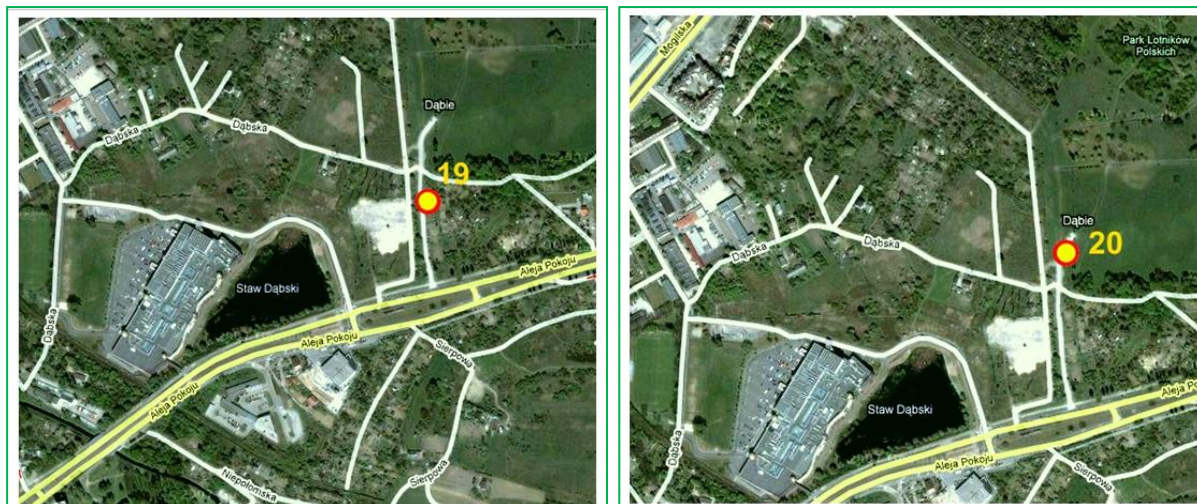
Jak wykazały badania pól elektromagnetycznych przeprowadzone przez WIOŚ w Krakowie w ramach podsystemu monitoringu PEM w latach 2010-2012 oraz w 2013 roku (kontynuacja drugiego cyklu pomiarowego dla lat 2013-2015) w żadnym punkcie pomiarowym na terenie miasta Krakowa nie zostały przekroczone dopuszczalne poziomy promieniowania elektromagnetycznego, a wyniki kształtują się znacznie poniżej dopuszczalnej normy PEM wynoszącej 7 V/m [42, 43]. Przez obszar opracowania „Lema – Staw Dąbski” z północy na południe przebiega dwutorowa napowietrzna linia elektroenergetyczna wysokiego napięcia 110 kV, relacji Prądnik – Łęg oraz Wieczysta – Łęg. Występują tu również inne źródła promieniowania elektromagnetycznego tj.: linie

elektroenergetyczne średniego i niskiego napięcia, stacje transformatorowe, urządzenia łączności, 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 (Dz. U. nr 192, poz. 1883). Biorąc powyższe pod uwagę, jak również kwestie wynikające z konieczności eksploatacji wymagane jest zachowanie wzdłuż linii wysokiego napięcia określonego pasa terenu wolnego od zabudowy; ograniczenia dotyczą również zadrzewień. W przywołanym Rozporządzeniu zasięgi stref nie są określone przy pomocy wymiarów geometrycznych, lecz poziomem dopuszczalnego natężenia pola elektromagnetycznego.

#### 3.4.5. Jakość gleb

Działalność człowieka, rozwój miast powoduje pogorszenie jakości gleby i ich degradację. Obowiązek monitoringu, obserwacji zmian i oceny jakości gleby i ziemi w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska wynika z zapisów art. 26 ustawy – Prawo ochrony środowiska, prowadzony jest w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w zakresie jakości gleb i ziemi. Monitoring chemizmu gleb Polski realizowany jest od 1995 roku, w 216 stałych punktach zlokalizowanych na gruntach ornych charakterystycznych dla pokrywy glebowej całego kraju, próbki pobierane są co 5 lat. Wśród głównych zagrożeń gleb wymienia się m. in ubytek materii organicznej, zanieczyszczenie i zasolenie. W Krakowie punkt pomiarowy 353 usytuowany jest na os. Pleszów, około 8 km na wschód od obszaru opracowania. W efekcie gleba z punktu pomiarowego w Krakowie została zaliczona do gleb zanieczyszczonych [51].



Ryc. 12 Lokalizacja punktów pomiarowych w ramach opracowania *Ocena skażenia gleb metalami ciężkimi (ołowiem, cynkiem, kadmem)* na obszarze miasta Krakowa [52].

W obszarze objętym analizą badania gleb prowadzone były w 2008 roku w związku z opracowaniem [52] *Ocena skażenia gleb metalami ciężkimi (ołowiem, cynkiem, kadmem) na obszarze miasta Krakowa*. Próbkę została w terenie funkcjonujących ogródków działkowych Dąbie oraz obok – poza ich obszarem.

**Tab. 12 Zawartość metali ciężkich w próbce nr 19 [52].**

Kraków – próbka nr 19

Nr próbki	Adres, położenie	Współrzędne punktów pobranych próbek glebowych		Rodzaj użytku gruntowego	Typ gleby	Głębokość pobrania	Zawartość metali ciężkich			Ocena stopnia skażenia - stopień ochrony		
		N	E				Pb	Cd	Zn	Pb	Cd	Zn
19	Ogródki działkowe Dąbie; Dzielnica XIV CZYZYNY	50° 03' 57"	19° 59' 23"	Ogródki działkowe	Mada	0 - 20	36	1,39	193	A	B	B
Naturalna zawartość w glebach nie zanieczyszczonych <sup>*)</sup>							20	0,2	40			

<sup>\*)</sup> wg A. Kabata-Pendias, H. Pendias 1993

Biorąc pod uwagę klasyfikację do grupy użytkowania B (Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska (Dz.U. nr 165 z dnia 4 października 2002 r. poz. 1359), w przypadku obu próbek nie stwierdzono przekroczeń ołowiu, cynku i kadmu, a zawartość ołowiu mieściła się poniżej dopuszczalnych wartości dla grupy użytkowania terenu A, czyli terenów gdzie wymagania co do jakości są najwyższe, tj. obszarów chronionych na podstawie przepisów Prawo wodne oraz przepisów o ochronie przyrody (§ 2; Dz.U. 2002 nr 165 poz. 1359). Wyniki przedstawia tab. 12 i 13.

**Tab. 13 Zawartość metali ciężkich w próbce nr 20 [52].**

Kraków – próbka nr 20

Nr próbki	Adres, położenie	Współrzędne punktów pobranych próbek glebowych		Rodzaj użytku gruntowego	Typ gleby	Głębokość pobrania	Zawartość metali ciężkich			Ocena stopnia skażenia - stopień ochrony		
		N	E				Pb	Cd	Zn	Pb	Cd	Zn
20	Park Lotników Polskich, obok ogródków; Dzielnica XIV CZYZYNY	50° 04' 00,4"	19° 59' 23"	Park	Mada	0 - 10	31,5	1,34	145	A	B	B
Naturalna zawartość w glebach nie zanieczyszczonych <sup>*)</sup>							20	0,2	40			

<sup>\*)</sup> wg A. Kabata-Pendias, H. Pendias 1993

Inne badanie jakości gruntu 2005 roku [68] wykazało, że zawartość metali ciężkich (Zn, Pb, Cd, Cu, Cr, Hg) nie przekracza wartości dopuszczalnych dla gruntów tj. m.in. zaliczonych do gruntów zadrzewionych i zakrzewionych, nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych – grupy B w przedziale na głębokości 0.3-15m, natomiast stwierdzono przekroczoną dopuszczalną wartość węglowodorów. Jednakże wartości te kształtują się znacznie poniżej wartości dopuszczalnych dla terenów komunikacyjnych (grupa C).

#### 3.4.6. Wartość krajobrazu

Pomimo położenia w bliskim sąsiedztwie centrum miasta, krajobraz obszaru przez wiele lat zdominowany był przez zielen. Decydujące znaczenie odgrywała przestrzeń zaplanowanego i urządzonego Parku Lotników Polskich. Wyraźnie rozpoznawalne były tu wnętrza parkowe, skupiny drzew, rozległe przestrzenie trawiaste. We wschodniej części obszaru dominujące znaczenie odgrywał staw Dąbski oraz stosunkowo duże powierzchnie terenów zielni nieurządzonej a częściowo upraw polowych i ogrodów działkowych. W obrębie granic obszaru zabudowa odgrywała drugorzędne znaczenie. Pierwszymi dużymi inwestycjami w obszarze były obiekty handlowe w bezpośrednim sąsiedztwie Stawu

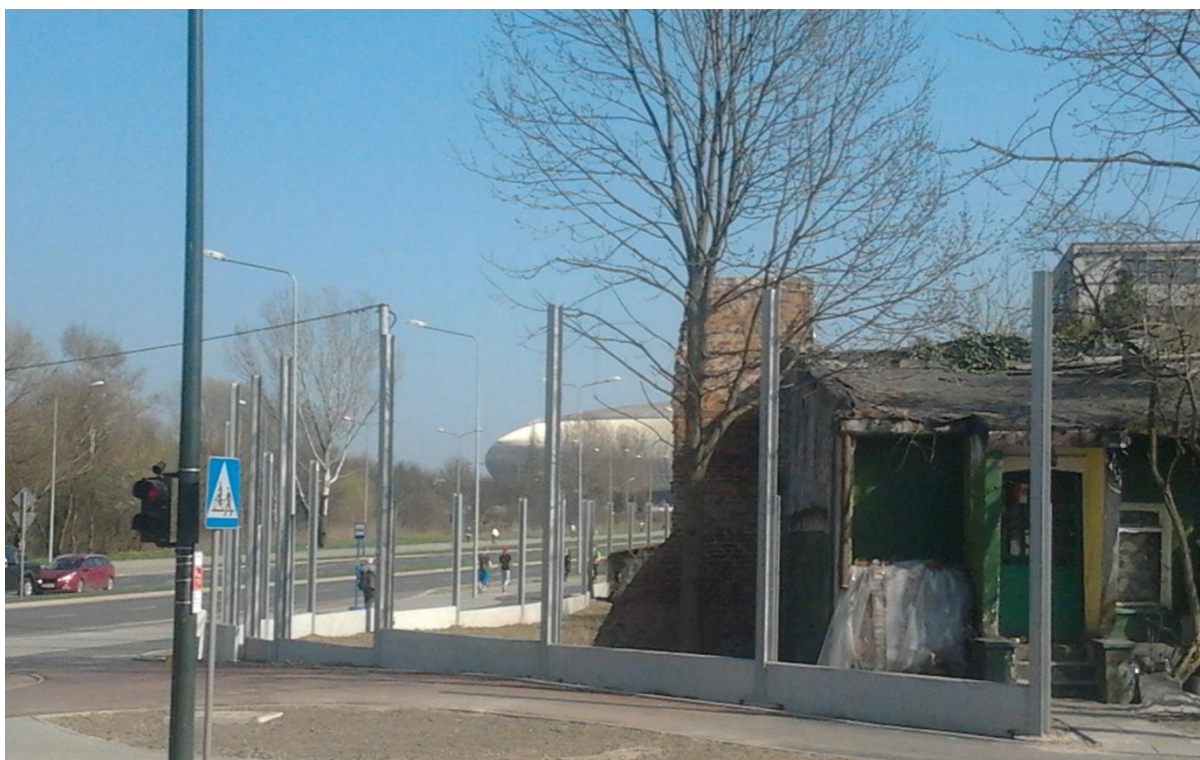
Dąbskiego. Ich budowa rozpoczęła proces przekształcania krajobrazu półnaturalnego w typowy krajobraz zurbanizowany.

Przekształcenia krajobrazu o największej intensywności miały miejsce w ostatnich latach, związane były z powstaniem hali widowiskowo-sportowej, otwarciem ul. Lema oraz budową bloków wielorodzinnych w rejonie ul. Dąbskiej.

W chwili obecnej Park Lotników Polskich wraz z sąsiadującymi ogrodami działkowymi odgrywają rolę drugoplanową w krajobrazie, stając się tłem, zieloną oprawą dla powstałych niedawno obiektów. Sytuacja w obrazie parku nie zmieniła się jedynie od strony al. Jana Pawła II, gdzie Park w dalszym ciągu stanowi zieloną ścianę wnętrza ulicy oraz wyżej położonych partiach parku. Rozległe przestrzenie trawiaste poniżej skarpy terasy Wiślanej zostały znacząco uszczuplone pod budowę hali, obserwuje się również liczne młode nasadzenia w miejsc, które pierwotnie tworzyły wnętrza parkowe.

Ogromna bryła hali widowiskowej o kosmicznym kształcie stała się niepodważalną dominantą w krajobrazie. Siła jej oddziaływania w chwili obecnej jest tym większa, że w otoczeniu nie występują inne znaczące obiekty architektoniczne. W perspektywie ul. Lema (w kierunku południowym) jedyną przeciwwagą są zaznaczające się na horyzoncie obiekty elektrowni w Łęgu. Pomimo industrialnego charakteru tych budowli, połączenie występujących kształtów: hali (horyzontalna, spłaszczona elipsoida) kominów chłodni w Łęgu (niskie, przysadziste hipربولoidy) oraz elementy wertykalnych pozostałych kominów, kompozycja jest interesująca i ciekawa w odbiorze.

Obiekt hali widoczny jest z wielu miejsc obszaru, a za sprawą zastosowanego oświetlenia również znacząco podkreślany bywa w porze nocnej. Prosta bryła budowli, mimo skali zasadniczo wpisała się w zastany krajobraz i warta jest starannej oprawy architektonicznej.



Fot. 9. Widok w kierunku hali widowiskowo-sportowej z rejonu skrzyżowania ul. Lema i al. Jana Pawła II.

Dysonanse w krajobrazie zaznaczają się z bliskich perspektyw, na styku sąsiedztwa z pozostałościami ogrodów działkowych oraz występującą na pierwszym planie widoków starszą zabudową. W widoku od al. Jana Pawła II dysonans wywołuje obecność budynków w stanie rudery (Fot. 9), od al. Pokoju znaczący „zgrzyt” wywołuje różnorodność stylistyczna zabudowań (Fot. 10). Trudno również pogodzić się, że w otoczeniu tak prestiżowego, nowoczesnego obiektu występują sterty śmieci, zdezelowanych sprzętów oraz prowizorycznych bud.



**Fot. 10. Widok w kierunku hali widowiskowo-sportowej od al. Pokoju.**

Na wschód od ul. Lema najcenniejszym krajobrazowo obiektem jest Staw Dąbski. Naturalność strefy brzegowej, występujące liczne ptactwo a także refleksyjna powierzchnia tafli wody stojącej, pomimo niewielkiego arealu obiektu przyciągają uwagę. Od strony kładki wiodącej z przystanku tramwajowego do centrum handlowego staw stanowi w chwili obecnej ciekawy element na osi widokowej w kierunku hali widowiskowo-sportowej.



**Fot. 11. Widok z alejki wiodącej wzdłuż ścian centrum handlowego.**

W porównaniu ze stanem pierwotnym (z okresu przed budową centrum handlowego) staw znacząco zubożał również pod względem krajobrazowym, aczkolwiek zachowany nawet w tak okrojonym stanie i poziomie degradacji, stanowi duży atut dla lokalnych widoków (zwłaszcza z okien kawiarni zlokalizowanej w budynku centrum handlowego).

Rejonem równie intensywnych przemian przestrzennych ostatnich lat jest część północna w obszarze granic projektu planu „Lema – Staw Dąbski”. W tym fragmencie, na tyłach starszej zabudowy przy al. Jana Pawła II, zlokalizowanych zostało szereg nowych budynków wielorodzinnych. Zabudowa jest intensywna w układach regularnych, pomiędzy blokami dominują tereny komunikacji w tym miejsc parkingowych, zieleń zredukowana została do niewielkich powierzchni trawników i ozdobnych kompozycji (fot. 2 (c), (d)). Wnętrza urbanistyczne należą do typowych wnętrz nowych osiedli mieszkaniowych. Różnica tkwi wyłącznie w sąsiedztwie - elewacje budynków od strony ul. Lema tworzą ściany wielkoskalowego wnętrza krajobrazowego, w którym dominuje bryła hali widowiskowo-sportowej – obiektu i tym samym przestrzeni identyfikowalnej w skali całego Krakowa.

Elementy obniżające jakość krajobrazu występujące w obszarze, szczególnie w obrębie i sąsiedztwie terenów niezainwestowanych oraz dawnych ogródków działkowych to: dzikie śmietniska, składowiska różnorodnych odpadów, zdezelowane ogrodzenia, pozostałości altanek ogrodowych. W rejonach zainwestowanych, poza opisanymi wyżej dysonansami, znacząco odczuwalna jest kakofonia banerów i szyldów reklamowych wzdłuż ciągów komunikacyjnych, zniszczona, rozjeżdżona zieleń, zły stan części starszej zabudowy



(odrapane elewacje, graffiti), kontrasty pomiędzy nową i starą tkanką, napowietrzne sieci infrastruktury technicznej.

### **3.5. Ochrona walorów i zasobów przyrodniczych**

#### Formy ochrony przyrody

Jak wskazano w rozdziale 2.5 w granicach obszaru opracowania występuje staw, który został objęty ochroną w formie użytku ekologicznego na mocy uchwały nr XC/1202/10 Rady Miasta Krakowa z dnia 13 stycznia 2010 r. w sprawie ustanowienia użytku ekologicznego "Staw Dąbski". Przedmiotem ochrony jest ekosystem stawu wraz z rzadkimi gatunkami zwierząt, np. szczeżują wielką *Anodonta cygnea* i różanką *Rhodesus sericeus* – symbiotycznymi gatunkami małży i ryby, wymienionymi w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt.

Obiektami przyrodniczymi, które objęte są ustawową formą ochrony – ochroną gatunkową, są występujące w obszarze niektóre zwierzęta (patrz rozdział 2.2.7. oraz 2.5.). Z przepisów w zakresie ochrony gatunkowej wynikają określone zakazy i ograniczenia, zwłaszcza w sytuacjach prowadzących do zmiany przeznaczenia i sposobu użytkowania terenu.

#### Ochrona zieleni

Zieleń – krzewy i drzewa, chronione są na podstawie przepisów ogólnych – np. usunięcie ich lub prowadzenie prac w ich pobliżu dozwolone są na podstawie konkretnych decyzji wydanych w oparciu o obowiązujące prawo w zakresie ochrony przyrody. Największe szanse na utrzymanie ma zieleń wkomponowana w tereny zabudowane, zwłaszcza w otoczeniu zabudowy mieszkaniowej oraz zespołów zabytkowych, nie mniej jednak nie jest to ochrona pełna.

#### Uwarunkowania planistyczne

Wg Studium [1] większość obszaru opracowania po wschodniej stronie ul. Lema znajduje się w strefie kształtowania środowiska przyrodniczego, w której sposób zagospodarowania podporządkowany jest ochronie wartości i zasobów przyrodniczych, jak również w obszarze wymiany powietrza, które poza rolą w realizacji funkcji ochrony przyrody wpływają na warunki aerosanitarne na terenie miasta. Ponadto, wg Studium [1] rejon Stawu Dąbskiego znajduje się w strefie ochrony parku rzeczno będącego elementem systemu parków rzecznych.

W większym stopniu środowisko przyrodnicze może być chronione w przypadku obowiązywania zapisów planu miejscowego, w chwili obecnej taki dokument dla analizowanego obszaru nie istnieje.

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

Analiza przydatności środowiska dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych (zawartej w rozdziale 3.3.) w porównaniu ze stanem istniejącym, pozwala stwierdzić, że obecny sposób użytkowania i zagospodarowania jest w większości zgodny z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi. Dotyczy to w szczególności terenów wykorzystywanych rekreacyjnie – Parku Lotnika Polskich, Ogrodu Doświadczeń, a także ogródków działkowych oraz terenów nieużytkowanych podlegających sukcesji. Również budownictwo mieszkaniowe w północnej części obszaru uznaje się za zgodne z uwarunkowaniami przyrodniczymi,

aczkolwiek obiekty te podlegają w części sąsiadującej z głównymi ciągami komunikacyjnymi ponadnormatywnemu oddziaływaniu hałasu. Problematyczną kwestią pozostaje zbyt mała ilość zieleni towarzyszącej zabudowie (lub niemal całkowity jej brak) oraz zaśmiecenie i dewastacja otaczających ją terenów.

Jako przykłady zagospodarowania niezgodnego z uwarunkowaniami środowiska przyrodniczego wskazuje się tereny obiektów handlowych w otoczeniu Stawu Dąbskiego. Są to rozległe budynki wraz z parkingami pozbawionymi powierzchni biologicznie czynnej, zlokalizowane w bezpośrednim otoczeniu zalewu, które w znaczący sposób zubożyły zasoby przyrodnicze w jego otoczeniu, ograniczyły możliwość migracji gatunków, a także generują presję antropogeniczną związaną np.: ruchem samochodów, oświetleniem. Ponadto, rejon ten cechuje się niekorzystnymi warunkami budowlanymi i płytkim zaleganiem zwierciadła wody podziemnej [24]. Za niezgodną z uwarunkowaniami przyrodniczymi [19] wskazuje się również lokalizację hali widowiskowo-sportowej, która w znaczący sposób ograniczyła powierzchnię parku, a jej budowa spowodowała znaczące przekształcenia środowiska – obecnie hala stanowi źródło oddziaływań antropogenicznych.

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

Środowisko przyrodnicze obszaru opracowania pozostaje pod znacznym obciążeniem antropogenicznym. Występujące tu sytuacje konfliktowe związane są zwłaszcza z otaczającymi obszar ciągami komunikacyjnymi, które generują negatywne oddziaływania. Najistotniejsze jest bardzo duże natężenie ruchu samochodowego głównych dróg przebiegających wzdłuż obszaru opracowania (al. Jana Pawła II, al. Pokoju) generujących ponadnormatywne oddziaływania akustyczne. W tym kontekście konflikty powstają przede wszystkim na styku występującej w sąsiedztwie dróg zabudowy mieszkaniowej i terenów rekreacyjno-wypoczynkowych. Występujące odczuwalne uciążliwości dotyczące oddziaływań akustycznych związane są również z funkcjonowaniem urządzeń klimatyzacyjnych hali widowiskowo-sportowej oraz w porze nocnej w rejonie skrzyżowania ul. Mogiłskiej z ul. Lema i ul. Czyżyńskiej w związku z funkcjonowaniem urządzeń Polskich Zakładów Zbożowych PZZ, przy ul. Ładnej. Poza hałasem w porze nocnej z ekranu otaczającego budynek hali emitowane jest jaskrawe światło, odbierane, nie tylko w bliższym i dalszym otoczeniu hali, ale widoczne również z większych odległości jako łuna oraz odbite światło od innych budynków.

Ponadto, biorąc pod uwagę duże natężenie ruchu komunikacyjnego w sąsiedztwie miejsc stanowiących miejsce rozrodu płazów mamy do czynienia z konfliktem powodującym wysoką śmiertelność (por. rozdz. 2.2.7). Płazy giną pod kołami samochodów zwłaszcza podczas wiosennych wędrówek z terenów zieleni na godowisko do stawu.

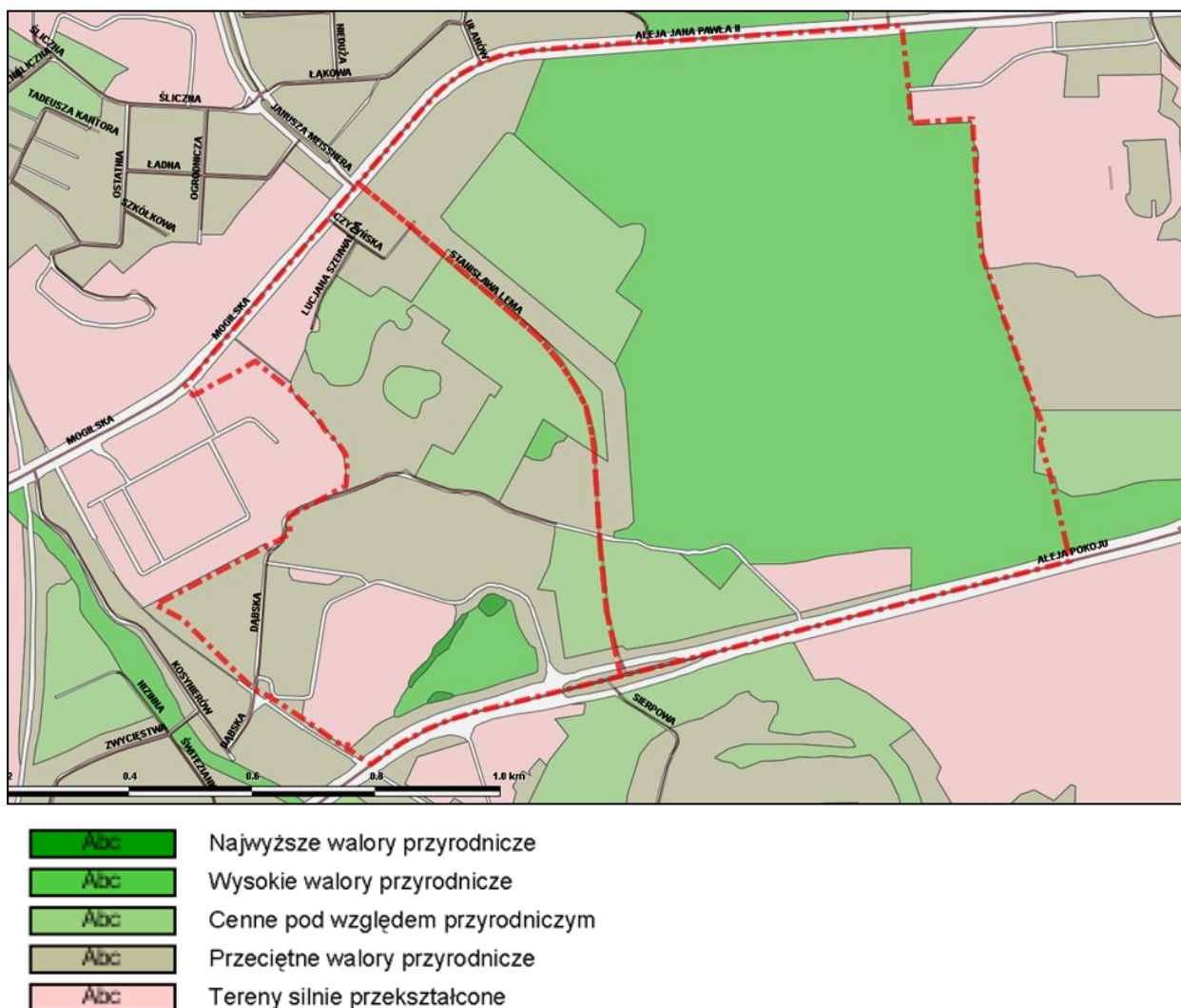
Istotne jest także zanieczyszczenie powietrza wynikające z ruchu samochodowego. W odniesieniu do stanu powietrza podkreślić należy również wpływ punktowych źródeł zanieczyszczeń – działalność zakładów przemysłowych zlokalizowanych w dalszym sąsiedztwie obszaru opracowania, w tym największego zakładu, którym jest huta. Wymienione oddziaływania stanowią uciążliwość dla korzystającej z obszaru ludności, mogą być przyczyną degradacji środowiska – powietrza, ale również gleby i porastającej ją roślinności sąsiadującej z wymienionymi ciągami komunikacyjnymi (zapylenie, zasolenie) oraz na stan jakości wód Stawu Dąbskiego. Negatywny wpływ, zwłaszcza na stan jakości środowiska wodno-glebowego, jak również estetykę krajobrazu ma znaczne zaśmiecenie

większości niezabudowanego obszaru. Wśród sytuacji konfliktowych w obszarze można również wskazać problem parkowania – deficyt miejsc parkingowych generuje nieprawidłowe zachowania – głównie parkowanie na zieleńcach i ich rozjeżdżanie.

W obszarze opracowania występują również konflikty *stricte* dotyczące krajobrazu, jak opisano w rozdz. 3.4.5 występuje tu dysonans dotyczący gabarytów, form i funkcji architektury; ponadto obserwuje się kontrast występujący między nowopowstałą zabudową o wysokim standardzie oraz charakterze ponadlokalnym i metropolitalnym, a otoczeniem przez mocno zaniedbane i zaśmiecone tereny zieleni (fot.1 (a), (b), (d)) oraz budynki w złym stanie technicznym (por. rozdz. 3.4.6).

### 3.8. Waloryzacja przyrodnicza obszaru

Według waloryzacji przeprowadzonej w ramach opracowania „Mapa roślinności rzeczywistej Miasta Krakowa...” [19] analizowany teren „Lema – Park Lotników Polskich” to przeważająco obszary o *wysokich walorach przyrodniczych* (głównie obszar parku) oraz *cenne pod względem przyrodniczym*.



Ryc. 13 Mapa waloryzacji przyrodniczej rejonu obszaru opracowania (na podst. oprac. „Mapa roślinności rzeczywistej miasta Krakowa...” [19])

Fragment obszaru *przeciętnego pod względem przyrodniczym* występuje jedynie przy północno-zachodniej oraz zachodniej granicy (wzdłuż ul. Lema) oraz fragment *terenu silnie przekształconego* występuje w południowej części tego obszaru przy al. Pokoju (ryc.13).

W obszarze „Lema – Staw Dąbski” występuje większe zróżnicowanie pod względem walorów (ryc.13); przeważają tereny *o przeciętnych walorach przyrodniczych*, znaczną powierzchnię zajmują również obszary *cenne pod względem przyrodniczym*, jak również *tereny silnie przekształcone*. *Wysokie i najwyższe walory przyrodnicze* związane są z istniejącym użytkowaniem ekologicznym „Staw Dąbski” i terenami roślinności bezpośrednio do niego przylegającymi.

## 4. Prognoza

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

#### 4.1.1. Zmiany naturalne

W obszarze zagospodarowanym, o dużym stopniu zainwestowania, a do takich zaliczyć należy obszar opracowania, zakres zmian, które określić możemy mianem naturalnych jest ograniczony. Takie zmiany w prawdzie mogą posiadać charakter naturalny, jednakże związane są one w mniejszym lub większym stopniu z wpływem człowieka i przejawiają się jako reakcja ekosystemu na to oddziaływanie. W obszarze opracowania obok terenów zainwestowanych (zabudowanych) występują również tereny zieleni nieurządzonej – największe położone są w rejonie ul. Dąbskiej, jak również charakter taki mają pozostałości dawnych ogródków działkowych. Na terenach tych zachodzą procesy wtórnej sukcesji (co opisano również w rozdziale 2.4). W przypadku dalszego zaprzestania kształtowania występującej tam zieleni oraz zaniechania zabiegów ogrodniczych prognozuje się kontynuację sukcesji do kolejnych jej etapów.

W przypadku terenów zainwestowanych można wskazać na obszarze opracowania tereny, które w wyniku zaprzestania użytkowania podlegają obecnie procesom wkraczania zbiorowisk ruderalnych w otoczeniu zabudowań i prognozuje się kontynuację tego procesu w przypadku braku ingerencji człowieka. Na pozostałym obszarze opracowania, w szczególności w otoczeniu nowopowstałych zabudowań mieszkaniowych oraz obiektów handlowych, jak również w przypadku terenu zieleni parku nie przewiduje się zaprzestania pielęgnacji zieleni, jednakże takiego scenariusza nie można wykluczyć

#### 4.1.2. Zmiany antropogeniczne

Mając na uwadze sprzyjające uwarunkowania takie jak choćby: zasoby wolnych terenów, wyposażenie w infrastrukturę, dogodne połączenie komunikacyjne – można spodziewać się dalszego przekształcania obszaru wskutek realizacji nowych obiektów, jak również modernizacji, przebudowy istniejących. 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. W odniesieniu do specyfiki obszaru zredukowanie ilości starszych zadrzewień i terenów z udziałem zieleni wysokiej mogłoby spowodować zmniejszenie liczebności występujących w tej okolicy gatunków zwierząt, zwłaszcza ptaków

oraz dalszą redukcję gatunków związanych ze środowiskiem wodnym Stawu Dąbskiego. Negatywne skutki może też mieć lokalizacja zbyt wysokich budynków lub ich nadmierna intensyfikacja. W przypadku niedostosowania gabarytów oraz wyglądu budynków do otaczającej przestrzeni zabudowa może niekorzystnie oddziaływać na krajobraz. Natężenie tych zmian w zależności od realizowanego zagospodarowania może mieć różną skalę.

Pozytywnym skutkiem rozwoju zagospodarowania może być uporządkowanie terenu, w tym znacznych terenów zieleni, nierzadko bardzo zaśmieconych. Ograniczyłyby to negatywny wpływ substancji z rozkładających się śmieci na środowisko wodno-glebowe oraz wpłynęło na poprawę jakości krajobrazu, zwłaszcza w sąsiedztwie ciągów komunikacyjnych.

W przyszłości, w związku z realizacją planowanej linii tramwajowej może występować nasilenie niekorzystnych oddziaływań antropogenicznych.

#### **4.2. Potencjalne sytuacje konfliktowe w środowisku**

W przyszłości może mieć miejsce nasilenie już istniejących konfliktów opisanych w rozdziale 3.7. Będzie to głównie związane z coraz bardziej intensywnym zainwestowaniem obszaru – w szczególności niedostosowanie gabarytów, charakteru oraz funkcji nowej zabudowy do zabudowy istniejącej i pogłębienie już istniejących dysonansów.

Ponadto, w wyniku intensyfikacji użytkowania obszaru oraz idącego za tym nasilenia ruchu komunikacyjnego mogą zwiększać się sytuacje konfliktowe dotyczące pogorszenia stanu jakości elementów środowiska czy wpływu na pogorszenie warunków życia mieszkańców. Również m.in. dalsze zabudowywanie terenów wraz ze szczelnymi ogrodzeniami, redukcja powierzchni biologicznie czynnej, zmiana stosunków wodnych i in. mogą powodować straty w środowisku przyrodniczym (kolizja: działalność człowieka ↔ środowisko).

Ewentualne nasilenia konfliktów w środowisku mogą zostać ograniczone odpowiednimi ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i ich wejściem w życie.

### **5. Wskazania**

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

Środowisko przyrodnicze obszaru, podlegające stałej presji antropogenicznej, przekształcone zostało w sposób znaczący, co pozwala ocenić, że powrót do stanu naturalnego nie jest praktycznie możliwy. W obliczu daleko posuniętych zmian oraz stopnia oddziaływań antropogenicznych, wskazanie możliwości likwidacji i minimalizacji zagrożeń środowiska przyrodniczego jest bardzo ograniczone. Podstawowym zagrożeniem środowiska przyrodniczego w obszarze jest nasilający się wzrost zainwestowania, zwłaszcza w terenach dotychczas otwartych, wartościowych pod względem przyrodniczym. Dla minimalizacji zagrożeń – zapewnienia właściwego funkcjonowania środowiska przyrodniczego niezbędne jest kształtowanie zagospodarowania obszaru mając na uwadze obecne i potencjalne połączenia ekologiczne, wysoki wskaźnik powierzchni biologicznie czynnej oraz rozwój zainwestowania uwzględniający zieleni towarzyszącą zabudowie i ciągom komunikacyjnym, przy tym, wskazane jest wykorzystanie największej ilości istniejącej zieleni, zwłaszcza wysokiej.

Biorąc pod uwagę utratę terenów cennych przyrodniczo przy powstaniu obecnego zainwestowania należy rozważyć ograniczenie zabudowy w istniejących terenach wartościowych z punktu widzenia przyrodniczego, co może stanowić potencjalną rekompensatę dla środowiska, a dodatkowo w przypadku terenów sąsiadujących z Parkiem Lotników Polskich stworzy możliwość rozwoju tego miejsca o znaczeniu ponadlokalnym oraz jego dostępność od zachodniej strony (ul. Lema).

W odniesieniu do Stawu Dąbskiego i zmniejszenia jego znaczenia jako cennego miejsca rozrodu płazów, sugeruje się rozważenie możliwości podjęcia działań kompensacyjnych i naprawczych np. poprzez zredukowanie powierzchni zlewni dla powierzchniowych wód opadowych zasilających zalew w związku ze wzrostem zainwestowania w jego najbliższym otoczeniu. Szczegółowe rozwiązania zaproponowane zostały w wykonanych opracowaniach [74, 76], lecz nie wykluczone jest realizowanie działań alternatywnych, w każdym przypadku popartych aktualnymi analizami. Takie działania stanowią potencjalną możliwość poprawy bilansu wodnego, a w konsekwencji mogą mieć zasadniczy wpływ na zapobieżenie dalszej degradacji stawu oraz procesom zmniejszania się i zanikania populacji cennych gatunków.

## **5.2. Wskazanie obszarów koniecznych do ochrony prawnej**

Dla Stawu Dąbskiego – obszaru o najwyższych walorach przyrodniczych jako formę ochrony ustanowiono użytek ekologiczny.

Na terenie objętym opracowaniem ochronę obszarów o wysokich walorach przyrodniczych, jak również o znaczących innych funkcjach, zapewnić mogą ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, pozwalające na racjonalne wykorzystanie przestrzeni z uwzględnieniem potrzeb ochrony środowiska oraz właściwe kształtowanie aspektów krajobrazowych. Zalecane jest zabezpieczenie przed zabudową wybranych fragmentów ogólnodostępnych terenów zieleni urządzonej wskazanych do pełnienia obecnych funkcji, jak również – mając na uwadze rozwój obecnych terenów zieleni urządzonej – terenów sąsiednich aktualnie niezabudowanych i kształtowanie ich w kierunku zieleni urządzonej. Dla terenów gdzie możliwy jest dalszy rozwój zainwestowania pożądane jest wprowadzenie odpowiednich regulacji przestrzennych, ograniczających nadmierne intensywne zagospodarowanie, a także uwzględniające utrzymanie i kształtowanie zieleni towarzyszącej obecnej i przyszłej zabudowie; proponuje się maksymalne wykorzystanie istniejących drzew i ochronę najcenniejszych okazów.

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

Jako najistotniejsze do pełnienia funkcji przyrodniczych wskazuje się tereny *o najwyższych i wysokich walorach przyrodniczych* [19], których oceny pod kątem przyrodniczym dokonano w rozdziale 3.8. Przeważającą część tych terenów pełni funkcje przyrodnicze aktualnie: użytek ekologiczny Staw Dąbski oraz Park Lotników Polskich, a zniekształcone zbiorowisko łąki wilgotnej z dominacją trzciny *o wysokich walorach przyrodniczych* przy ul. Lema pozostaje obecnie niezabudowane. Zaznacza się, iż korzystne byłoby prowadzenie w tych terenach działań rewitalizacyjnych, a we wszystkich terenach zieleni w obszarze opracowania, zwłaszcza w rejonach zieleni zaniedbanej z przejawami sukcesji roślinnej – zabiegów porządkowych i pielęgnacyjnych.

W obszarze opracowania istotną rolę pełnią również tereny *cenne pod względem przyrodniczym*, zwłaszcza sąsiadujące z terenem parku oraz zalewu. Utrzymanie i kształtowanie tych tworzących ciągłość z zielenią parku terenów, w kierunku zieleni urządzonej stwarza możliwość jego rozwoju i stanowić może potencjalną rekompensatę za wartości przyrodnicze utracone podczas budowy hali widowiskowo-sportowej. Park i przyległe tereny zieleni to zwarty obszar o znacznym areale pełniący ważną rolę w systemie przyrodniczym miasta. Obszar parku, stawu oraz fragment wzdłuż południowo-zachodniej granicy obszaru opracowania (rejon koryta Prądnika, ograniczony nasypem kolejowym) stanowi istotny element w sieci korytarzy ekologicznych, zwłaszcza biorąc pod uwagę potencjalną łączność w kierunku południowym z wysokiej rangi korytarzem ekologicznym Wisły. Omawiany teren zieleni wysokiej ma również znaczenie dla warunków aerosanitarnych miasta pełniąc rolę obszaru wymiany [1] oraz regeneracji powietrza [2]. Niekwestionowane są także wartości estetyczne, kompozycyjne i krajobrazowe parku, będącego szczególną przestrzenią publiczną (rekreacja, edukacja...) o randze ponadlokalnej.

W pozostałych *cennych przyrodniczo* terenach, gdzie możliwy jest dalszy rozwój zainwestowania proponuje się poprzez wprowadzenie adekwatnych regulacji przestrzennych ograniczenie zainwestowania i/lub utrzymanie i kształtowanie ich w kierunku zieleni urządzonej towarzyszącej przyszłej i obecnej zabudowie, przy utrzymaniu odpowiedniego wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej. Proponuje się maksymalne wykorzystanie istniejących drzew i ochronę (po uprzedniej weryfikacji) najcenniejszych okazów. W związku z powyższym, przy dodatkowym ewentualnym braku szczelnych ogrodzeń otaczających zabudowę możliwa byłaby łączność ekologiczna z większymi terenami zieleni i korytarzami o wyższej randze, co aktualnie, zwłaszcza w dużej części obszaru „Lema – Staw Dąbski” jest mocno ograniczone ze względu na istniejące zagospodarowanie.

Ze względu na występowanie obiektów oraz ciągów komunikacyjnych o charakterze ponadlokalnym i metropolitalnym zadbać należy o ich spójne kształtowanie jako reprezentacyjnej przestrzeni publicznej. Zachowanie wybranych terenów otwartych wraz z odpowiednim ukształtowaniem zieleni, w tym zwłaszcza stanowiącej tło i przedpole hali widowiskowo-sportowej czy też maskującej niektóre niepożądane widoki pozwoli na prawidłową ekspozycję tego obiektu. Dodatkowo, poza pełnieniem funkcji przyrodniczej przez pasy zieleni wzdłuż ciągów komunikacyjnych – ich utrzymanie i odpowiednie kształtowanie przyczyni się do harmonijnego formowania przestrzeni i wzrostu jej wartości wizualno-estetycznej.

Najniżej położony fragment, w południowo-wschodniej części obszaru opracowania (wraz z kontynuacją za wschodnią granicą) proponuje się dodatkowo jako rejon realizacji niewielkiego urządzenia wodnego (oczka wodnego, stawu itp.) w celu ochrony bioróżnorodności środowiska miejskiego i umożliwienia częściowego przywrócenia występujących tu funkcji przyrodniczych.

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

Obszar opracowania m.in. ze względu na zasoby wolnych terenów, istniejącą infrastrukturę miejską, dogodne połączenie komunikacyjne, niewielką odległość od centrum miasta oraz lokalizację w pobliżu terenów rekreacyjnych jest atrakcyjny dla działań inwestycyjnych.

Poza terenami wartościowymi z punktu widzenia przyrodniczego, w zakresie uwarunkowań wynikających z cech środowiska zasadniczo nie występują czynniki mogące

stanowią ograniczenie dla rozwoju zainwestowania. Występujące tu warunki klimatyczne oraz otoczenie przez arterie komunikacyjne o dużym natężeniu ruchu generujące ponadnormatywne oddziaływania, jak również hałas z zakładów produkcyjnych mogą stanowić uciążliwość, co należy uwzględnić przy projektowaniu rozwoju określonego typu zainwestowania oraz kształtowania terenów zieleni. Okresowe uciążliwości akustyczne oraz wizualne mogą się pojawiać w związku z funkcjonowaniem hali widowiskowo-sportowej.

Poza wyżej położoną północno-wschodnią częścią terenu, większość obszaru znajduje się w zasięgu zagrożenia powodziowego wodą tysiąclatnią Q 0,1% [36, 37] oraz stuletnią Q 1% [37], a ponadto południowy fragment obszaru „Lema – Park Lotników Polskich” narażony jest na występowanie podtopień [26] (co opisano szczegółowo w rozdziale 2.4 *Zagrożenie powodziowe*).

Rozwój i uzupełnienie zagospodarowania powinno następować mając na uwadze ograniczenie chaosu urbanistycznego – dostosowanie gabarytów, form i funkcji obiektów oraz zapewnienie właściwego funkcjonowania środowiska przyrodniczego i kulturowego, poprzez zachowanie właściwych standardów w zakresie udziału powierzchni biologicznie czynnej, utrzymania i kształtowania terenów zieleni, zwłaszcza z udziałem zieleni wysokiej. Takie kształtowanie rozwoju poza korzyściami dla środowiska naturalnego, stwarza pozytywne warunki dla użytkowników obszaru.

W terenach możliwego rozwoju zainwestowania wskazuje się kształtowanie i utrzymanie zieleni towarzyszącej zabudowie, która poza omówionymi w rozdziale 5.3 funkcjami przyrodniczymi predysponowana jest do pełnienia funkcji społecznej – o znaczeniu jako zieleń w najbliższym otoczeniu dla mieszkańców, mająca znaczenie m.in. dla podniesienia komfortu życia.

Ponadto, analizowany obszar położony jest w rejonie ważnych ciągów komunikacyjnych miasta, co stwarza możliwość rozwoju funkcji o charakterze lokalnym i metropolitalnym. Z tego względu, jak już wspomniano w rozdziale 5.3 uwzględnić należy zapewnienie wysokich standardów architektonicznych zabudowy wzdłuż odcinków dróg (zwłaszcza al. Pokoju i ul. Lema), wprowadzanie wkomponowanej zieleni i spójne kształtowanie jako reprezentacyjnej przestrzeni publicznej miasta. Omawiane tereny wskazano na rysunku Ekofizjografii.

## 6. Uwarunkowania ekofizjograficzne – wnioski

1. Obszar opracowania o powierzchni około 114 ha położony jest w centralnej części miasta. Poza północnym fragmentem wzdłuż ul. Mogilskiej i al. Jana Pawła II przynależnym administracyjnie do Dzielnicy III Prądnik Czerwony oraz fragmentem wschodnim wzdłuż ul. Lema należącym do Dzielnicy XIV Czyżyny – zasadnicza część obszaru „Lema – Staw Dąbski” zlokalizowana jest w obrębie Dzielnicy II Grzegórzki. Obszar „Lema – Park Lotników Polskich” przynależy do Dzielnicy XIV Czyżyny, za wyjątkiem niewielkiego północno-zachodniego fragmentu przy ul. Lema i al. Jana Pawła II. Przybliżony przebieg granic kształtuje się następująco: północno-wschodni fragment ul. Mogilskiej, al. Jana Pawła II, dalej wschodnią granicą Parku Lotników Polskich, al. Pokoju, wzdłuż linii kolejowej nr 947 z wyłączeniem terenów zamkniętych przy ul. Mogilskiej.
2. Zagospodarowanie obszaru opracowania jest w dużej mierze utrwalone, lecz istnieją zasoby wolnych terenów, na których mogą powstawać nowe obiekty.



Zdecydowana większość obszaru „Lema – Park Lotników Polskich” to największy teren zieleni parkowej w Krakowie z Ogrodem Doświadczeń im. S. Lema. W części środkowej i północnej występują tu skarpy oraz masywy ziemne pozostałe po forcie „Pszorna”. Na części terenu parku zlokalizowana została hala widowiskowo-sportowa. Pozostałą część terenów niezabudowanych stanowi dawny ogród działkowy „Wieczysta” oraz fragment istniejącego rodzinnego ogrodu działkowego „Dąbie”. W tym obszarze zabudowa występuje wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych – al. Jana Pawła II, al. Pokoju.

Obszar „Lema – Staw Dąbski” charakteryzuje większe zainwestowanie. Zabudowę w części północnej stanowią nieliczne obiekty jednorodzinne oraz dominująca tu intensywna zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna. Część południową zajmują obiekty usługowe CH Plaza i Decathlon. Wolne od zainwestowania pozostają tereny w części centralnej (są one systematycznie dogęszczane zabudową), jest to głównie teren dawnego ogrodu działkowego „Wieczysta” (wykreślony z rejestru Polskiego Związku Działowców w 2011 r.), tereny zaniedbanej zieleni, a także – w południowo-zachodniej części tereny Klubu Sportowego „Dąbski”. Między CH Plaza, a al. Pokoju zlokalizowany jest użytek ekologiczny „Staw Dąbski”. W obszarze prowadzone są aktualnie intensywne działania inwestycyjne, powstaje przede wszystkim nowa zabudowa wielorodzinna.

3. W rejonie granic opracowania przebiegają jedne z głównych arterii komunikacyjnych łączących Nową Hutę z centrum miasta Krakowa oraz dwie linie tramwajowe obsługujące przywołaną relacje. Warunkuje to dobre połączenie komunikacyjne, ale również powoduje występowanie negatywnych oddziaływań.
4. W obszarze opracowania najcenniejsze pod względem przyrodniczym tereny *o najwyższych i wysokich walorach przyrodniczych* [19], przeważająco aktualnie pełnią funkcję przyrodniczą (użytek ekologiczny Staw Dąbski oraz Park Lotników Polskich), co należy utrzymać. Korzystne byłoby prowadzenie w tych terenach działań rewitalizacyjnych oraz zabiegów porządkowych i pielęgnacyjnych, we wszystkich terenach zieleni, zwłaszcza w rejonach zieleni zaniedbanej.
5. W obszarze opracowania istotną rolę pełnią również tereny *cenne pod względem przyrodniczym* [19], zwłaszcza sąsiadujące z terenem Parku Lotników Polskich oraz Stawem Dąbskim. Ich utrzymanie i kształtowanie w kierunku zieleni urządzonej stwarza możliwość rozwoju parku i zwiększenia jego dostępności od zachodniej strony; stanowi również potencjalną rekompensatę za utracone wartości przyrodnicze w związku z rozwojem aktualnego zainwestowania. Park i przyległe tereny zieleni to zwarty obszar o znacznym areale pełniący ważną rolę w systemie przyrodniczym miasta, element w sieci korytarzy ekologicznych, obszar mający znaczenie dla warunków arosanitarnych miasta – obszar wymiany [1] oraz regeneracji powietrza [2]. Niekwestionowane są także wartości estetyczne, kompozycyjne i krajobrazowe parku, będącego szczególną przestrzenią publiczną o randze ponadlokalnej.
6. W odniesieniu do Stawu Dąbskiego, sugeruje się rozważenie możliwości podjęcia działań kompensacyjnych i naprawczych np. poprzez zrehabilitowanie zredukowania powierzchni zlewni dla powierzchniowych wód opadowych zasilających zalew w związku ze wzrostem zainwestowania w jego najbliższym otoczeniu. Takie działania stanowią potencjalną możliwość poprawy bilansu

wodnego, a w konsekwencji mogą mieć zasadniczy wpływ na zapobieżenie dalszej degradacji stawu oraz procesom zmniejszania się i zanikania populacji cennych gatunków.

7. W pozostałych terenach, gdzie możliwy jest dalszy rozwój zainwestowania, proponuje się wprowadzenie adekwatnych regulacji przestrzennych dotyczących kształtowania zieleni urządzonej towarzyszącej zabudowie, przy utrzymaniu odpowiedniego wskaźnika powierzchni biologicznie czynnej. Sugeruje się maksymalne wykorzystanie istniejących drzew i ochronę (po uprzedniej weryfikacji) najcenniejszych okazów.
8. Ze względu na występowanie obiektów oraz ciągów komunikacyjnych o charakterze ponadlokalnym i metropolitalnym zadbać należy o spójne kształtowanie jako reprezentacyjnej przestrzeni publicznej. Dodatkowo, poza pełnieniem funkcji przyrodniczej przez pasy zieleni wzdłuż ciągów komunikacyjnych – ich utrzymanie i odpowiednie kształtowanie przyczyni się do harmonijnego formowania przestrzeni i wzrostu jej wartości wizualno-estetycznej.
9. Większość obszaru opracowania znajduje się w zasięgu zagrożenia powodziowego o prawdopodobieństwie wystąpienia  $Q=1\%$  i  $Q=0,1\%$  [36, 37].
10. Występujące sytuacje konfliktowe dotyczą przede wszystkim: (1) negatywnych oddziaływań generowanych przez otaczające obszar ciągi komunikacyjne i obiekty usługowe i produkcyjne (hałas, zanieczyszczenie powietrza, jaskrawe światło), (2) krajobrazu – dysonans gabarytów, form obiektów, (3) zagospodarowania obszaru – zabudowa o wysokim standardzie oraz charakterze ponadlokalnym i metropolitalnym w otoczeniu zaniedbanych terenów zieleni.
11. Obszar predysponowany jest do dalszego rozwoju funkcji usługowej o charakterze ponadlokalnym i metropolitalnym, mieszkaniowej wielorodzinnej oraz rekreacyjnej. Zagospodarowanie obszaru powinno przebiegać z uwzględnieniem odpowiednich gabarytów, form i funkcji architektury oraz zachowaniem właściwych standardów w zakresie udziału powierzchni biologicznie czynnej, utrzymania i kształtowania terenów zieleni.