

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE

PODSTAWOWE

**DLA MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO
OBSZARU „MOGILSKA – CHAŁUPNIKA”**

INWESTOR: URZĄD MIASTA KRAKOWA

WYKONAWCA: ASTA PLAN
PRACOWNIA URBANISTYCZNO-ARCHITEKTONICZNA
UL. KRÓLEWSKA 80/12
30-045 KRAKÓW

mgr inż. Ewa Laskosz

LISTOPAD 2010r.

SPIS TREŚCI

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.	CHARAKTERYSTYKA STANU ORAZ FUNKCJONOWANIA ŚRODOWISKA.....	3
2.1.	Wiadomości ogólne.....	3
2.2.	Opis elementów przyrodniczych, ich wzajemnych powiązań oraz procesów zachodzących w środowisku	4
2.2.1.	Regionalizacja fizyczno-geograficzna	4
2.2.2.	Budowa geologiczna i geologiczne uwarunkowania zagospodarowania terenu	4
2.2.3.	Gleby.....	10
2.2.4.	Hydrologia i hydrogeologia.....	11
2.2.5.	Klimat	13
2.2.6.	Przyroda ożywiona	14
2.3.	Zasoby krajobrazowe	16
2.4.	Zasoby przyrodniczo cenne i ich ochrona	17
2.5.	Powiązania przyrodnicze przedmiotowego obszaru z otoczeniem	18
2.6.	Opis dotychczasowych zmian w środowisku (dotychczasowego zagospodarowania)	19
2.7.	Jakość środowiska oraz opis zagrożeń i identyfikacja źródeł zagrożeń	23
2.7.1.	Jakość środowiska	23
2.7.2.	Identyfikacja źródeł zagrożeń.....	31
3.	DIAGNOZA STANU I FUNKCJONOWANIA ŚRODOWISKA	32
3.1.	Ocena odporności środowiska na degradację oraz zdolności do regeneracji	32
3.2.	Ocena stanu ochrony i użytkowania zasobów przyrodniczych, w tym różnorodności biologicznej.....	32
3.3.	Ocena stanu zachowania walorów krajobrazowych oraz możliwości ich kształtowania	33
3.4.	Ocena zgodności dotychczasowego użytkowania i zagospodarowania obszaru z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi	33
3.5.	Ocena charakteru i intensywności zmian zachodzących w środowisku.....	33
3.6.	Ocena stanu środowiska oraz jego zagrożeń i możliwości ich ograniczenia.....	34
4.	WSTĘPNA PROGNOZA DALSZYCH ZMIAN ZACHODZĄCYCH W ŚRODOWISKU.....	34
5.	PRZYRODNICZE PREDYSPOZYCJE DO KSZTAŁTOWANIA STRUKTURY FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNEJ	35
6.	OCENA PRZYDATNOŚCI ŚRODOWISKA DLA RÓŻNYCH FORM UŻYTKOWANIA I ZAGOSPODAROWANIA	35
7.	UWARUNKOWANIA EKOFIZJOGRAFICZNE.....	36
7.1.	Określenie przydatności poszczególnych terenów dla rozwoju funkcji użytkowych z uwzględnieniem infrastruktury niezbędnej do prawidłowego pełnienia tych funkcji	36
7.2.	Wskazanie terenów, których użytkowanie i zagospodarowanie, z uwagi na cechy zasobów środowiska i ich rolę w strukturze przyrodniczej obszaru, powinno być podporządkowane potrzebom zapewnienia prawidłowego funkcjonowania środowiska i zachowania różnorodności biologicznej.....	36
7.3.	Określenie ograniczeń wynikających z konieczności ochrony zasobów środowiska lub występowania uciążliwości i zagrożeń środowiska oraz wskazanie obszarów, na których ograniczenia te występują	37
	BIBLIOGRAFIA	39

SPIS RYSUNKÓW:

- Położenie obszaru opracowania w stosunku do terenów przyległych - skala 1:10 000
- Opracowanie ekofizjograficzne – skala 1:2 000

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Zgodnie z zapisami art. 72 ustawy Prawo ochrony środowiska w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego zapewnia się warunki przywrócenia równowagi przyrodniczej, utrzymania równowagi przyrodniczej i racjonalną gospodarkę zasobami środowiska. Wymagania, o których mowa wyżej określa się na podstawie opracowań ekofizjograficznych sporządzanych na potrzeby miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Opracowanie to zawiera dane charakteryzujące obszar pod nazwą: „Mogilska-Chałupnika” oraz jego pozycję na tle otoczenia. Niniejsze opracowanie wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych.

2. CHARAKTERYSTYKA STANU ORAZ FUNKCJONOWANIA ŚRODOWISKA

2.1. Wiadomości ogólne

Obszar opracowania to teren położony na północny - wschód od Rynku Krakowa w odległości ok. 2,7 km, w jednostce ewidencyjnej – Śródmieście; dzielnica – III. Obszar obejmuje tereny ograniczone:

- ulicą J. Meissnera od północnego – wschodu;
- ulicą Mogilską od południowego – wschodu;
- linią kolejową od południowego – zachodu;
- częściowo ulicą K. Chałupnika od północnego zachodu.

Szczegółowy zakres granic przedstawia załącznik graficzny. Łączna powierzchnia obszaru wynosi 43,4 ha.

2.2. Opis elementów przyrodniczych, ich wzajemnych powiązań oraz procesów zachodzących w środowisku

2.2.1. Regionalizacja fizyczno-geograficzna

Pod względem fizjograficznym analizowany obszar położony jest w mezoregionie **Nizina Nadwiślańska** należącym do makroregionu **Kotlina Sandomierska**¹.



Rys.1. Fragment mapy Regiony Fizycznogeograficznej

ŹRÓDŁO: Jerzy Kondracki „Geografia regionalna Polski”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998r.

Nizina Nadwiślańska jako część Kotliny Sandomierskiej, obejmuje szeroką dolinę Wisły od Krakowa po Zawichost długości około 175 km, szerokości 8-12 km i powierzchni około 1880 km², przy czym Wisła wskutek krętego biegu ma na tym odcinku 210 km długości, obniżając średni poziom zwierciadła wody od 199 do 138 m n.p.m., czyli ze spadkiem 0,3%. Dolinę wypełniają czwartorzędowe osady rzeczne o miąższości kilkunastu metrów. Wyróżnia się obok tarasu zalewowego wyższy taras piaszczysty (częściowo z wydrami) i taras przykryty lessem. Graniczy od zachodu i północnego zachodu z Rowem Skawińskim, Pomostem Krakowskim, Płaskowyżem Proszowickim, Doliną Nidy, Niecką Solecką, Garbem Pińczowskim, Niecką Połaniecką i Pogórzem Szydłowskim.

2.2.2. Budowa geologiczna i geologiczne uwarunkowania zagospodarowania terenu

Pod względem geologicznym cały omawiany obszar należy do doliny rzeki Wisły w zasięgu stożka napływowego Prądnika (Białuchy). Współczesne koryto Wisły przebiega w odległości blisko kilometra na południe, za wałami. Podłoże gruntowe i lokalne warunki geologiczno-inżynierskie były w dużej mierze formowane przez lewobrzeżne dopływy tej

¹Jerzy Kondracki: „Geografia regionalna Polski” PWN Warszawa 1998r.

rzeki: wspomnianą już Białuchę oraz strumień Sudoł Dominikański (dziś skanalizowany)².

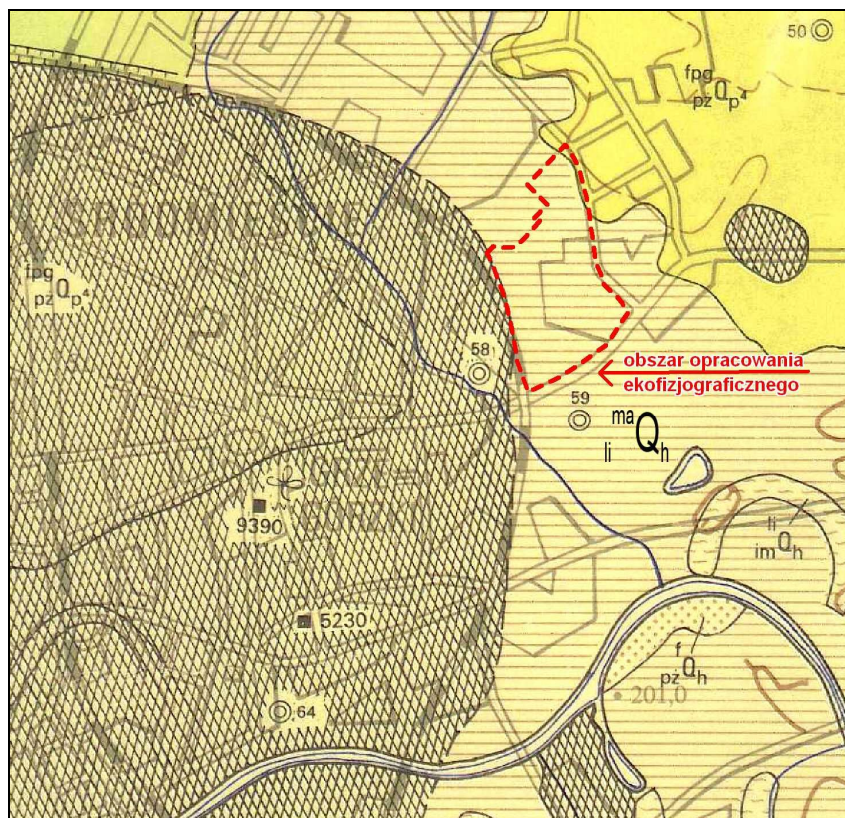
Zasadniczy wpływ na warunki geologiczne, a zwłaszcza na geologiczno-inżynierskie w dolinie Wisły, miały procesy geologiczne związane z działalnością człowieka (Rutkowski, Starkel 1993). Wyraźny wpływ czynnika antropogenicznego datuje się od ok. 6000 lat BP, kiedy rozpoczęło się wylesianie terenów zabieranych pod uprawę, a w ślad za tym erozja gleb. Procesy te nasiliły się z początkiem drugiego tysiąclecia, a zwłaszcza od XV-XVII w. W rezultacie nastąpiło osadzenie w dolinach mad lessowych o miąższości dochodzącej do 2-3 m. Kolejne etapy rozwoju doliny były związane z pracami regulacyjnymi, osuszaniem bagien i rozprzestrzenianiem się zabudowy w XVIII i XIX w. Skanalizowano wówczas koryto Wisły, tworzące wcześniej pod Krakowem kilka odnóg. W wyniku prac regulacyjnych i eksploatacji kruszywa koryto Wisły ulegało sukcesywnie pogłębianiu, które do lat 50-tych XX w. osiągnęło w Krakowie blisko 4 m. Na osuszone tereny sukcesywnie wkraczało budownictwo. Proces ten został zahamowany w wyniku budowy stopni wodnych na Wiśle w Przewozie, Dąbiu i Tyńcu (lata 1955-1988). Po spiętrzeniu wody w rzece (do +/- dawnego poziomu) wystąpiły podtopienia piwnic oraz inne niekorzystne skutki podwyższenia się poziomu wód gruntowych. Działaniem naprawczym było wówczas zbudowanie bariery studni odwadniających (z których obecnie funkcjonują tylko niektóre).

Wzdłuż doliny Wisły rozpościerają się dwa główne poziomy terasowe:

- późnoplejstocześnie–holoceniowy zwany rędzinnym, reprezentowany przez osady rzeczne drobniejszych frakcji – wyznaczający współczesne do doliny;
- środkowopolski, wyższy od poprzedniego o kilka metrów, reprezentowany przez osady rzeczne i rzeczno–lodowcowe bardziej zróżnicowane frakcjonalnie.

Obszar objęty opracowaniem ekofizjograficznym położony jest w dnie doliny Wisły i Białuchy, na niższym z wymienionych tarasów. Z wyższym jedynie graniczy wzdłuż ulicy Meissnera. Niegdyś w tej okolicy znajdowały się zapewne podmokłości i obszary zalewowe, lecz obecnie teren jest skutecznie chroniony przed największymi nawet powodziąmi przez obwałowania Wisły i Białuchy, a od strony zachodniej także przez nasyp linii kolejowej z Krakowa-Płaszowa do Łobzowa (zbudowany w latach II wojny światowej).

² Lewobrzeżny dopływ Białuchy, którego ujście znajdowało się ok. 0,5 km na zachód od omawianego terenu. Aktualnie ciek jest kierowany do kanalizacji w rejonie skrzyżowania ul. Lublańskiej i Młyńskiej. Niegdyś Sudoł Dominikański płynął od ulicy Lublańskiej, przez Olszę wzdłuż ulic Młyńska Boczna i Pilotów.



Rys.2. Lokalizacja obszaru na Szczegółowej Mapie Geologicznej Polski w skali 1:50 000 (powiększenie).
 Arkusz 973 Kraków. Oprac. J. Rutkowski 1989. PIG Warszawa, Wyd.Geol. 1992.

Objaśnienia: Q_h – holocen, terasa niska Wisły: $mafQ_h$ – mulki, gliny i piaski (mady), $pżfQ_h$ – piaski i żwiry rzeczne, $imlQ_h$ – łyły i mulki starorzeczy, $pżfpgQP4$ – piaski i żwiry rzeczno-peryglacjalne, M – miocen morski. Gęstą ciemną szrafurą zaznaczono tereny nasypowe.

Jak już wspomniano, pogłębianie koryta Wisły doprowadziło do względnego podwyższenia tarasów w odniesieniu do poziomu wody w rzece – o blisko 4 m. To, wraz z postępującą urbanizacją doprowadziło do trwałego obniżenia poziomu wód gruntowych i zaniku podmokłości. Dla omawianego terenu głównym odbiornikiem wód powierzchniowych i drenażu dla wód podziemnych pozostaje rzeka Białucha, która uchodzi do Wisły poniżej stopnia wodnego w Dąbiu na rzędnej ok. 195,3 m n.p.m.

Charakterystyka warunków geologicznych

Podłoże podczwartorzędowe omawianego terenu stanowią utwory miocenu morskiego zapadliska przedkarpackiego. Są to głównie łyły i łyły pylaste, z wkładkami glin, piasków gliniastych, pyłów i piasków pylastych. Z wierceń archiwalnych wynika, że zalegają one tutaj na głębokości rzędu 12-15 m p.p.t., z nieznacznym spadkiem wzdłuż biegu doliny. Miąższość łyłów w rejonie ul. Mogilskiej (dawna Polfa) wynosi ok. 80 m, a głębiej zalegają wapienie górnej jury.

Pokrywa czwartorzędowa obejmuje sekwencję gruntów charakterystyczną dla niskiego tarasu Wisły. W profilu czwartorzędowym do głębokości rzędu 2-4 m p.p.t. występują **mady**, wykształcone przeważnie jako gliny pylaste i pyły, z lokalnymi przewarstwieniami pyłów piaszczystych, piasków pylastych oraz glin zwięzłych. Lokalnie w tym samym poziomie mogą występować przewarstwienia słabonośnych gruntów organicznych – glin próchnicznych, namulów a nawet torfów. Przy ogólnym podobieństwie warunków geologicznych, poziom madowy odznacza się dużą lokalną zmiennością. Miąższość kompleksu mad jest zmienna, a niekiedy zanikają one całkowicie i wówczas piaski występują bezpośrednio pod glebą i nasypami. Grunty organiczne występują powszechnie, ale nieregularnie. Najczęściej tworzą cienkie wkładki i przewarstwienia pośród gruntów spoistych albo w ich stropie, ale zdarzają się pogrzebane starorzecza, gdzie miąższość namulów organicznych osiąga 2-3 m. Zdarzają się także wkładki i przerosty gruntów organicznych na większych głębokościach, pośród piasków rzecznych.

W głębszym profilu czwartorzędu – aż do stropu iłów miocenu na głębokości kilkunastu metrów p.p.t. (na terenach nasypowych odpowiednio głębiej) – występują **piaski, pospółki i żwiry rzeczne**. Sekwencja gruntów obejmuje holocenijskie piaski i żwiry rzeczne, pod którymi zalegają piaski i żwiry rzeczno-peryglacjalne plejstocenu. Łączna miąższość kompleksu wynosi od kilku do kilkunastu metrów, przy czym w górnych partiach dominują piaski, a w głębszych utwory żwirowe. W profilu wyróżniają się żwiry i żwirki o dużym udziale krzemieni i/lub wapieni, przyniesione tutaj z wodami Prądnika i p. Sudoł.

Na terenach zabudowanych, zwłaszcza przemysłowych, oraz wzdłuż ciągów głównych ulic, kolei itp. występują nasypy o grubości do ok. 5 m.

Na terenie objętym opracowaniem ekofizjograficznym nie występują zagrożenia geodynamiczne. Nie udokumentowano występowania osuwisk, jak również terenów zagrożonych osuwaniem się mas ziemnych lub predysponowanych do zjawisk geodynamicznych.

Warunki hydrogeologiczne

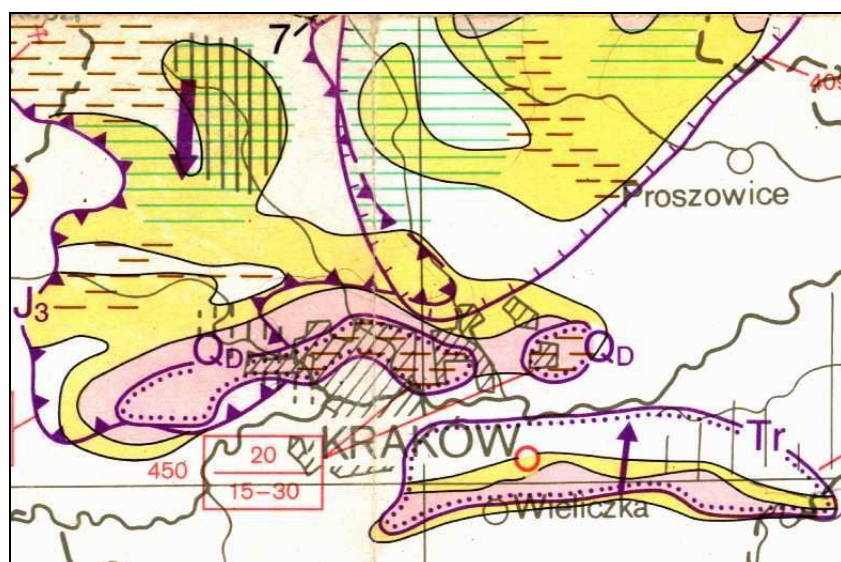
Główny na omawianym terenie poziom wodonośny związany jest z piaskami i żwirami wyścielającymi dno doliny Wisły. W wyniku działań człowieka naturalne stosunki wodne uległy w dolinie Wisły uległy daleko idącemu przeobrażeniu. Od lat sześćdziesiątych XX w. pozostają one pod wpływem pracy stopni wodnych kaskady Wisły: Dąbie i Przewóz. Od tego czasu zwierciadło wody w rzece przy normalnych i niskich przepływach utrzymywane jest

sztucznie na rzędnych:

- 199,0 m n.p.m. – powyżej stopnia wodnego "Dąbie",
- 195,3 m n.p.m. – poniżej stopnia "Dąbie", aż po stopień "Przewóz".

W górę biegu Białuchy, ku północy, zwierciadło wód gruntowych stopniowo wznosi się podobnie jak zwierciadło wody w tej rzece. Główny poziom wodonośny w utworach czwartorzędowych utrzymuje się na poziomie wyższym od poziomu wody w ciekach, na zróżnicowanych głębokościach, najczęściej rzędu 2-5 m p.p.t. Zwierciadło wód gruntowych może mieć charakter swobodny bądź lekko napięty, a warstwa wodonośna obejmuje serię piaszczysto-żwirową do stropu ilów.

Wody podziemne są słabo chronione przed wpływami powierzchniowymi przez warstwę półprzepuszczalnych mad (gliny pylaste i pyły) o zmiennej grubości – od ok. 1-1,5 m do ponad 5 m. Rozpatrywany obszar znajduje w granicach **głównego zbiornika wód podziemnych nr 450 (Dolina rz. Wisły – Kraków)** w utworach czwartorzędowych.



Rys.3. LOKALIZACJA OBSZARU NA TLE MAPY OBSZARÓW GŁÓWNYCH ZBIORNIKÓW WÓD PODZIEMNYCH

Źródło: Kleczkowski (red.) 1990.

W omawianym rejonie są to wody zanieczyszczone (znacznie odbiegające od normy), wymagające uzdatnienia (Kleczkowski, red. 1990). Studnie głębinowe w tej okolicy bazują na wodach poziomu jurajskiego i kredowego, które są wód czwartorzędowych odizolowane ilami miocenu.

Geochemia środowiska

Z badań regionalnych (Atlas geochemiczny... 1995) wynika, że pomimo rozmaitych

pojawiających się w minionych latach doniesień, na obszarze Krakowa zawartość metali śladowych (ciężkich) w gruntach powierzchniowych jest w większości przypadków stosunkowo nieznacznie podwyższona. Dla omawianego terenu, wielkości te kształtują się jak niżej (w nawiasach podano wielkości progowe według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby i ziemi, Dz.U.2002.165.1359 – dla terenów grupy "B" – obejmujących grunty rolne, leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, w przedziale głębokości 0,3-15 m p.p.t. (grunty o wodoprzepuszczalności $\geq 10^{-7}$ m/s):

- kadm Cd – 0,5-1 mg/kg (5 mg/kg),
- chrom Cr – 5-12 mg/kg (150 mg/kg),
- miedź Cu – 10-20 mg/kg (100 mg/kg),
- nikiel Ni – 5-10 mg/kg (50 mg/kg),
- rtęć Hg – 0,1-0,2 mg/kg (3 mg/kg),
- ołów Pb – 25-50 mg/kg (100 mg/kg)
- cynk Zn – 50-100 mg/kg (350 mg/kg).

Na rozpatrywanym obszarze nie ma udokumentowanych punktowych ognisk zanieczyszczeń i nie ma przesłanek odnośnie występowania zanieczyszczeń w gruntach i wodach podziemnych w stężeniach istotnie ograniczających warunki zagospodarowania terenu.

Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych

Decydujący wpływ na warunki geologiczno-budowlane mają na rozpatrywanym terenie utwory pokrywy czwartorzędowej. Zasadniczo pozwalają one na bezpośrednie posadawianie większości obiektów budownictwa powszechnego. Podstawową formacją geologiczną dla posadowienia obiektów budowlanych są czwartorzędowe gliny, piaski, pospółki i żwiry rzeczne. W przypadku ciężkich i najbardziej odpowiedzialnych obiektów budowlanych odpowiedniejsze może być posadowienie pośrednie – na palach osadzonych w obrębie ilów miocenu.

Względny ograniczeniem dla zabudowy kubaturowej może być stosunkowo płytkie występowanie wód gruntowych oraz obecność przewarstwień gruntów organicznych. Te ostatnie są zazwyczaj skompresowane ciężarem nadkładu i nasypów, co oznacza, że nie muszą dyskwalifikować podłoża budowlanego pod względem nośności (zwłaszcza dla

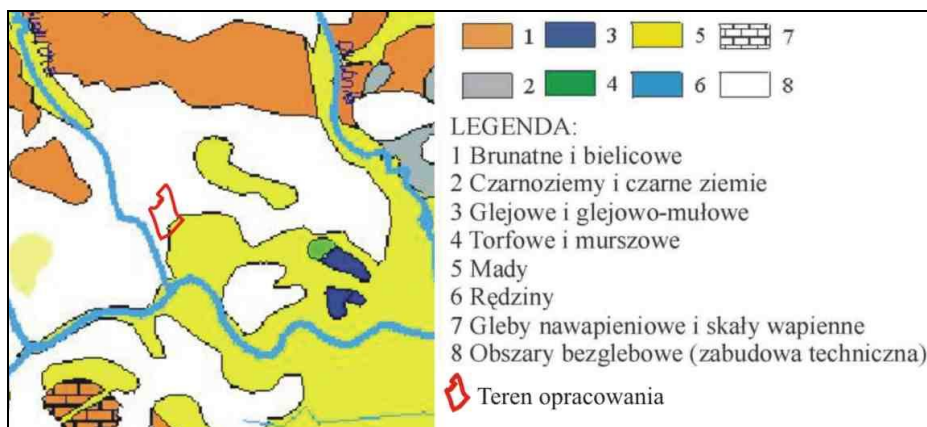
lżejszych obiektów). Należy przy tym pamiętać, że ich występowanie jest związane z kopalnymi formami erozyjnymi, dlatego możliwe są znaczne zmiany miąższości już na stosunkowo niedużych odległościach.

Na omawianym terenie dominują **złożone warunki gruntowe** – jakie występują w przypadku warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących grunty słabonośne, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadawiania i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Zgodnie z obowiązującym prawem (Dz.U.1998.126.839), dla obiektów budowlanych wymagających wykonania robót geologicznych, zaliczonych do trzeciej kategorii geotechnicznej oraz w złożonych warunkach gruntowych do drugiej kategorii, poza dokumentacją geotechniczną **należy każdorazowo wykonać dokumentację geologiczno-inżynierską**.

2.2.3. Gleby

Gleby na przeważającej części analizowanego terenu mają charakter antropogeniczny. Ciągłe zmiany klimatyczne oraz szaty roślinnej wraz z postępującą erozją zaliczane są do naturalnych procesów mających istotny wpływ na jakość środowiska glebowego. Wśród czynników typowo antropogenicznych istotny wpływ na zanieczyszczenie gleb mają emisje pyłowe i gazowe zarówno ze źródeł przemysłowych jak również komunikacyjnych.

Prawie na całym obszarze pokrywa glebowa została bardzo silnie przekształcona przez człowieka. Na terenach najmniej zainwestowanych gleby te zostały zmienione przez wieloletnie urządzenie zieleni (pozostałości po ogródkach działkowych w rejonie ulicy Ślicznej) oraz zmianę wilgotności przez odwadnianie rowami. Gleby znajdujące się pod obszarami zabudowanymi i przemysłowymi (tereny osiedli, tereny sportu, tereny usługowo-przemysłowe), zostały zdegradowane do głębokości około 1 m. Na znacznych powierzchniach (utwardzone ulice, ścieżki, inne ciągi komunikacyjne) pokrywa glebowa obecnie nie występuje.



Rys.4. Fragment mapy - Gleby (według T. Komornickiego)

ŹRÓDŁO: PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA I STANOWIĄCY JEGO ELEMENT PLAN GOSPODARKI ODPADAMI DLA MIASTA KRAKOWA plan na lata 2005-2007 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2004 roku oraz perspektywa na lata 2008-2011; TOM I "PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA"

Tylko w małym obszarze (w południowo-wschodniej części opracowania) występują mady gliniaste, lekkie ale miejscami także bezglebowe obszary piaszczyste.

2.2.4. Hydrologia

Wody powierzchniowe

Przedmiotowy obszar leży w zlewni rzeki Wisły przepływającej w odległości ok. 1,1 km na południe od granicy opracowania i jest odwadniany przez Wisłę i jej dopływy. W obszarze opracowania nie występują cieki. W najbliższym otoczeniu po zachodniej granicy opracowania przepływa ciek **Białucha (Prądnik)**.

Białucha (Prądnik), stanowi lewobrzeżny dopływ Wisły, o całkowitej długości 33,4 km i powierzchni zlewni 195,8 km². Uchodzi do Wisły poniżej stopnia wodnego „Dąbie” w rejonie ulicy Niepołomskiej (poza obszarem opracowania), aczkolwiek wcześniej (do roku 1655) rzeka uchodziła do starego koryta Wisły (obecnie już nieistniejącego), a jej ujście znajdowało się w okolicy obecnej ulicy Blich. Obszar źródłowy rzeki znajduje się we wsi Sułoszowa na Wyżynie Olkulskiej, w górnym biegu płynie głębokim wąwozem (Dolina Prądnika na obszarze Ojcowskiego Parku Narodowego).

Głównym ciekim natomiast jest rzeka **Wisła** (na południe od granicy opracowania). Najbliższe stacje wodowskazowe zlokalizowane są w 78,6 i 94,0 km biegu rzeki. Na podstawie wieloletnich obserwacji w tych punktach Instytut Meteorologii i Gospodarki

Wodnej – Oddział w Krakowie w 1994 r. ustalił wielkości przepływów charakterystycznych podanych poniżej:

Tabela 1. Dane hydrologiczne

Lp.	Wodowskaz	Km rzeki	Powierzchnia zlewni km ²	Przepływy obserwowane			Przepływy prawdopodobne		
				Q _{min} m ³ /s	Q _{sr} m ³ /s	Q _{max} m ³ /s	Q _{50%} m ³ /s	Q _{1%} m ³ /s	Q _{0,1%} m ³ /s
1	Kraków	78,6	8101	20	98	2350	600	2480	3560
2	Pleszów	94,0	8694	21	104	2400	630	2530	3600

ŹRÓDŁO: *Objaśnienia do mapy „Droga Wodna Górnej Wisły od Oświęcimia do Krakowa” – Kraków 1999r.*

Wisła wykazuje średnie roczne maksimum stanów wody w marcu a minimum we wrześniu. Jedno i drugie ma swoje przyczyny w cechach klimatu, a mianowicie w zimowym zatrzymaniu (retencji) wody w postaci śniegu i lodu oraz w odpływie tej wody wczesną wiosną. Układ hydrograficzny dopływów, szczególnie karpackich, sprzyja nakładaniu się fal, co wywołuje katastrofalne powodzie, które są bardzo niebezpieczne w połączeniu z zatorami lodowymi.

Zagrożenie Krakowa klęską związaną z powodzią istniało od zarania dziejów. Problem zagrożenia powodziowego Krakowa jest bardzo złożony i nie sprowadza się jedynie do zagrożenia od strony Wisły. Istnieje również zagrożenie związane z wylewami w zlewniach mniejszych cieków na obszarze miasta. Sytuacja ta stale pogarsza się, co związane jest z rozwojem urbanistycznym Krakowa. Przybywa terenów z utwardzonymi nawierzchniami ulic i parkingów. Powoduje to zmniejszenie naturalnej retencji terenowej i przyspieszenie spływów ze zlewni do odbiorników, których przepustowość (będąca m.in. funkcją przekroju poprzecznego koryta rzeki i jej spadku podłużnego) pozostała niezmienną od dziesiątków lat.

Obszary zagrożenia powodziowego położone są poza terenem opracowania i stanowią informację dla mieszkańców i użytkowników, aby w trakcie wysokich stanów na Wiśle interesowali się informacjami przekazywanymi przez organy Zarządzania Kryzysowego.

W sytuacji wystąpienia intensywnych opadów deszczu nad Krakowem pojawia się zagrożenie związane z wylewem mniejszych cieków. Nie są one objęte monitoringiem IMGW, dlatego opracowano procedurę postępowania na wypadek wystąpienia nawałnych opadów deszczu na terenie Krakowa³. Monitorowanie następuje w przypadku pojawienia się intensywnych opadów nad miastem – obowiązkowo, gdy uprzednio nadesłano ostrzeżenie o możliwości wystąpienia intensywnych opadów. W razie braku ostrzeżenia – na podstawie własnej oceny sytuacji (długotrwały, intensywny opad).

³ <http://www.powodz.info/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=241>

Rzeka Wisła objęta jest stałym monitoringiem IMGW w Krakowie. Prognozy meteorologiczne i hydrologiczne oraz ostrzeżenia otrzymuje Miejski Zespół Reagowania Kryzysowego (MZRK) raz na dobę. W sytuacji zagrożenia powodziowego informacje otrzymywane są co 3 godziny. Na podstawie doświadczeń historycznych można stwierdzić, że odczytywane na wodowskaziu w Smolicach stany wód są porównywalne ze stanami na wodowskaziu na Bielanych (w Krakowie). Powyższa zależność pozwala z wyprzedzeniem ok. 8 godzin określić przewidywany stan rzeki Wisły w Krakowie. W związku z tym MZRK opracował procedury postępowania na wypadek ewakuacji ludności i zwierząt z rejonów zalewowych, przy założeniu ok. 8 godzin czasu na przeprowadzenie ewakuacji. Informacje o ogłoszeniu i odwołaniu pogotowia i alarmu powodziowego oraz o sytuacji powodziowej są podawane w lokalnych mediach.

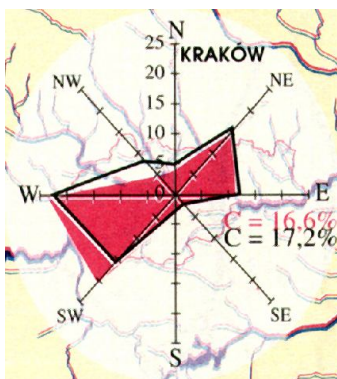
2.2.5. Klimat

Obszar opracowania według M. Hessa, zaliczany jest do dolnej granicy umiarkowanie ciepłego piętra klimatycznego Karpat, jako odmiana klimatu kotlin.

Przedmiotowy teren charakteryzują następujące cechy klimatu:

- średnia roczna temperatura powietrza wynosi 9.8°C ,
- liczba dni mroźnych – 110, a ze śniegiem – 68,
- roczna ilość opadów to 740 mm.

Róża wiatrów odznacza się przewagą wiatrów zachodnich. Specyfiką obszaru jest duży udział wiatrów południowo-zachodnich. Stosunkowo mały jest udział wiatrów wschodnich.



Rys.5. Róża wiatrów

ŹRÓDŁO: „Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 1999 roku”, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Kraków 2000r.

W okresie letnim wieją na ogół wiatry zachodnie sprzyjające opadom deszczu, natomiast w zimie przewagę mają wiatry wschodnie, co wpływa na zmniejszenie ilości opadów atmosferycznych.

Rozkład wiatru inny jest w centrum Krakowa niż na peryferiach. W mieście często panują cisze, przeważają wiatry zachodnie i wschodnie, zgodne z kierunkiem osi doliny Wisły (tzw. strefa przewietrzania miasta). Na obszarze opracowania duży udział stanowią tereny o powierzchni czynnej silnie przekształconej przez człowieka, tworzącej odmienne od naturalnych warunki mikroklimatyczne. Mikroklimat terenów zabudowanych kształtowany jest przez powierzchnie sztuczne o zmienionej przepuszczalności podłoża, przewodnictwie cieplnym, zdolności odbijania, współczynnika szorstkości itp., czego efektem jest podwyższenie temperatury i zmniejszenie wilgotności względnej powietrza.

2.2.6. Przyroda ożywiona

Flora

Roślinność w obszarze opracowania obecnie jest mało zróżnicowana. Nastąpiły tam istotne zmiany w okresie ostatnich kilkunastu lat. Z rozległych łąk świeżych i wilgotnych, gdzie w latach 90-tych występował motyl z rodziny modraszków Czerwończyk fioletek (*Lycaena helle*), pozostały tylko niewielkie platy bardzo silnie zdegradowanych zbiorowisk łąkowych (np. w rejonie nowego osiedla przy ul. Ślicznej – dz. Nr 427/10, 427/12 czy też na działce nr 750/2 w rejonie ulicy Meissnera). W większości terenów zielonych oraz na gruntach uprawianych do niedawna w formie ogródków działkowych, nastąpiła ekspansja konkurencyjnych gatunków obcych tj.: *nawłóć* (*Solidago L.*), *klon jesionolistny* (*Acer negundo L.*), *winobluszcz pięciolistkowy* (*Parthenocissus inserata*), które doprowadziły do całkowitego zaniku niektórych cennych gatunków łąkowych jak np. *rdest wężownik* (*Polygonum bistorta L.*), *krwiściąg lekarski* (*Sanguisorba officinalis L.*).

W rejonie zabudowy wielorodzinnej dominują powierzchnie trawników wraz z klombami i sztucznie wprowadzanymi drzewami i skupiskami krzewów. Występują również obszary porośnięte drzewami i krzewami samosiejkami tworząc zieleń nieurządzoną. W miejscach nie utrzymywanych, zwłaszcza wzdłuż ogrodzeń, nasypów torów kolejowych, dominują zbiorowiska okazałych bylin lub pnączy (z *bylicą pospolitą*, *trzcinnikiem piaskowym* oraz *chmielem zwyczajnym*). Wokół zabudowy domów jednorodzinnych (zwłaszcza w rejonie ulicy Ostatniej, Ładnej, Ogrodniczej) dominuje roślinność kultywowana (pielęgnowane trawniki, klomby, ogrody z udziałem kwiatów, drzew i krzewów ozdobnych).

Do najczęściej spotykanych roślin towarzyszącym ciągom komunikacyjnym (drogi, chodniki, parkingi) należą między innymi: *wrotycz pospolity*, *babka lancetowata*, *mlecz zwyczajny*, *pokrzywa zwyczajna*, *trzcinnik piaskowy*. W wyniku wzrostu zasilania w okresie zimowym dróg, pojawiają się zbiorowiska roślinności słonolubnej m.in. *mannica odległokłosa*.

Natomiast rejon obiektów sportowych (place osiedlowe, boiska) charakteryzują się roślinnością synantropijną. Płyty boisk zazwyczaj tworzone są sztucznie z odpowiednio dobranych gatunków traw. Obszary wokół obiektów porastają półnaturalne i antropogeniczne darniowe zbiorowiska łąkowe.

Dla Miasta Krakowa została wykonana dokumentacja p.t. „Mapa roślinności rzeczywistej Miasta Krakowa i wyznaczenie obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych dla zachowania równowagi ekosystemu miasta”. Opracowanie to zawiera bardzo szczegółową inwentaryzację roślinności Krakowa, której wynikiem jest „mapa roślinności rzeczywistej” wraz z wyróżnieniem tzw. wydzieleń roślinnych, ze szczegółowym zaznaczeniem miejsc występowania roślin i siedlisk chronionych oraz wskazanych do ochrony na podstawie przepisów unijnych. Zgodnie z tym opracowaniem na przedmiotowym terenie występują głównie obszary o przeciętnych walorach przyrodniczych. Tylko w niewielkich fragmentach zinwentaryzowano obszary cenne pod względem przyrodniczym (w rejonie ogródków działkowych przy ulicy Ślicznej), głównie ze względu na ostoję dzikiej fauny.

Fauna:

Świat zwierząt na analizowanym obszarze jest ubogi. Z uwagi na bliskość terenów zabudowanych, tras komunikacyjnych, terenów usługowo-przemysłowych, spotkać można jedynie zwierzęta drobne – owady, gryzonie oraz ptaki, które są typowe dla obszarów miejskich. Gatunkami tymi są: *wróble*, *sroki*, *kosy*, *wrony* i in.

Niemniej jednak obszar opracowania stanowi w części siedlisko chronionych gatunków zwierząt w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody. Dotyczy to w głównej mierze przystosowanych do koegzystencji z człowiekiem zwierząt kręgowych, czy zasiedlających przytorza, enklawy zieleni przyulicznej, osiedlowej, ogródki przydomowe i działkowe, również bezkręgowców. Według informacji z U.M. Krakowa Wydziału Kształtowania Środowiska wykazuje się występowanie takich gatunków zwierząt objętych ochroną gatunkową (ściśłą lub częściową):

- biegacz Ullricha (*Carabus ullrichi*);
- trzmiel zimowy (*Bombus terrestris*);

- ślimak winniczek (*Helix pomatia*),
- gołębiowate (Columbidae),
- wróblowe (Passeriformes),
- krukowate (Corvidae),
- sikorowate (Paridae),
- kret europejski (*Talpa europaea*),
- jeż wschodnioeuropejski (*Erinaceus concolor*),
- mroczkowate (Vespertilionidae).

2.3. Zasoby krajobrazowe

Krajobrazem nazywamy postrzegany przez obserwatora obraz danej przestrzeni, stanowiący syntezę cech środowiska przyrodniczego (biotycznego i abiotycznego) oraz elementów kulturowych wprowadzonych przez człowieka w to środowisko.

Obszar opracowania jest częścią wnętrza krajobrazowego śródmiejskiego, nie pełni dominującej roli w krajobrazie, ale ma wpływ na jego fizjonomię. Obszar otwiera widoki (ciągi widokowe głównie wzdłuż ulicy Mogilskiej i ul. J.Meissnera) na tereny położone w sąsiedztwie. Krajobraz obszaru opracowania wymaga rewitalizacji. W związku z tym w granicach opracowania wyznaczona została:

- **strefa ekspozycji** (obejmująca tereny w pasie wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych).

W rejonie stadionu KS Wieczysta a ul. Chałupnika (dz. nr 165/26) występuje wielogatunkowy kompleks ponad 40-letnich drzew, które w celu zachowania walorów krajobrazowych tego terenu zaliczone zostały do *kompleksu przyrodniczo-użytkowego* wyznaczonego w ramach tego opracowania.

Poza walorami przyrodniczymi, krajobraz Miasta Krakowa obfituje w bogate dziedzictwo kulturowe, obejmujące bogate budownictwo architektoniczne, obiekty zabytkowe o charakterze historycznym oraz sakralnym.

W obrębie omawianego obszaru nie występują obiekty zabytkowe wpisane do rejestru zabytków. Występują natomiast obiekty wpisane do ewidencji zabytków, takie jak:

- zespół młyna Wieczysta, ul. Ładna 27; młyn, budynek administracyjny, warsztat ślusarski z kotłownią, 1920-22 młyn (częściowo spalony w 1948r. odbudowany po 1950r,

- Dom, ul. Śliczna 8,
- Dom, ul. Meissnera 40,
- Dom; ul. Meissnera 46

W obszarze objętym planem znajdują się także obiekty wpisane do ewidencji zabytków wymagające opracowania inwentaryzacji i dokumentacji fotograficznej do celów archiwalnych, które nie są przewidywane do ustalenia ochrony w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego):

- Dom, ul. Ładna17,
- Dom, ul. Ładna19

Analizowany teren położony jest poza archeologicznymi strefami ochrony konserwatorskiej.

2.4. Zasoby przyrodniczo cenne i ich ochrona

Na analizowanym obszarze **nie występują żadne formy ochrony przyrody** zgodnie z ustawą O ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004r. (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 880 późn. zmian.) takie jak: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowisko dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

W obrębie sporządzanego planu wyznaczono **drzewa szczególnie cenne** zgodnie z pismem (znak: WS-07.PS.7322-47/10) Urzędu Miasta Krakowa Wydziału Kształtowania Środowiska. Są nimi dwa **jesiony** oraz okazała **brzoza** w rejonie działki 618/3 obr. 4 Śródmieście, które poprzez odpowiednie ustalenia planu powinny być objęte ochroną.

NATURA 2000

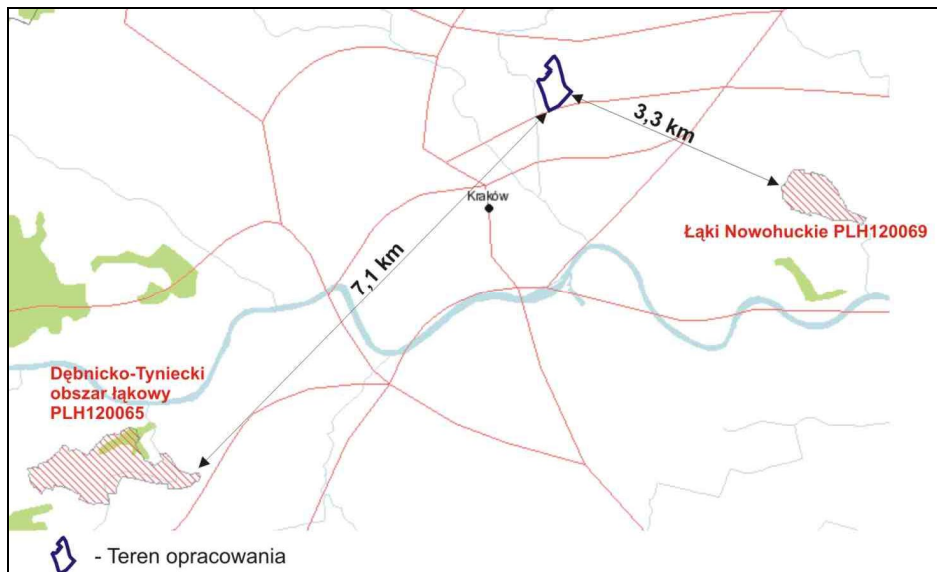
Obszary cenne przyrodniczo wyznacza Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 - przedmiotowy obszar **nie leży na terenach zaliczonych** do obszarów chronionych. Najbliższymi obszarami chronionymi na liście rządowej⁴ są:

- obszar o symbolu **PLH120069 „Łąki Nowohuckie”**⁵ położony w kierunku południowo-wschodnim w odległości ok. **3,3 km** od wschodniej granicy opracowania;

⁴ <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/pl/>; Stan na październik 2010r.

⁵ <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/pl/media.php?KodOstoi=PLH120069&NazwaOstoi=Łąki%20Nowohuckie>

- obszar o symbolu **PLH120065 „Dębnicko-Tyniecki obszar łąkowy”**⁶ położony w kierunku południowo-zachodnim w odległości ok. **7,1 km** od południowej granicy opracowania;



Rys. 6. Fragment mapy- Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000

ŹRÓDŁO: „Wdrażanie Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 na terenie Polski”, stan na październik 2010r.; <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/pl/>

W opracowaniu p.t. „Koncepcja ochrony różnorodności biologicznej Krakowa” w obszarze opracowania nie wyznaczono obiektów proponowanych do objęcia ochroną.

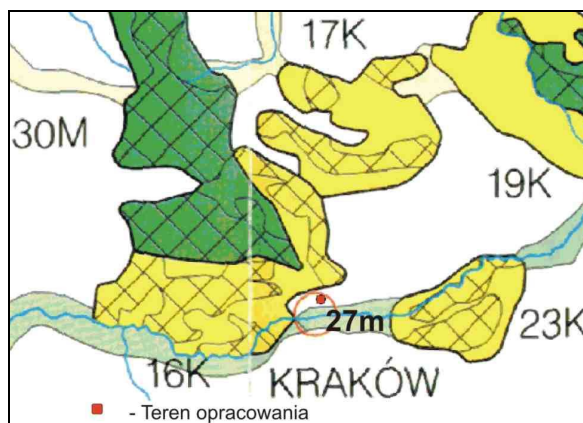
2.5. Powiązania przyrodnicze przedmiotowego obszaru z otoczeniem

Powiązania przyrodnicze obszarów cennych realizowane są poprzez sieć powiązań nazwanych korytarzami ekologicznymi. Korytarze ekologiczne są to struktury przestrzenne umożliwiające rozprzestrzenianie się gatunków pomiędzy obszarami węzłowymi i ukierunkowujące przepływ materii i informacji biologicznej (ekologicznej) w środowisku. Doliny rzeczne stanowią istotny element sieci systemu przyrodniczego jako korytarze, wzdłuż których możliwa jest migracja zwierząt, przede wszystkim ptaków. Często są to jedyne drogi rozprzestrzeniania gatunków i swobodnego przepływu genów między populacjami. Ogólnie rzecz biorąc każda rzeka, potok czy strumień jest korytarzem ekologicznym dla żyjących w nich organizmów i należy dbać o zachowanie ich ciągłości. Takim korytarzem ekologicznym w skali regionalnej jest dolina rzeki *Białucha (Prądnik)*, przepływająca poza granicami

⁶<http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/pl/media.php?KodOstoi=PLH120065&NazwaOstoi=Dębnicko-Tyniecki%20obszar%20łąkowy>

opracowania w odległości od ok. 100- 350 m na zachód. Natomiast wzdłuż zachodniej granicy opracowania przebiega linia kolejowa, która pełni funkcje *lokalnego korytarza ekologicznego* dla migracji organizmów.

Ponadto omawiany obszar nie jest położony na terenach objętych krajową siecią ekologiczną **ECONET**. Najbliższym obszarem w sieci Econet jest korytarz o randze międzynarodowej pod nazwą „Korytarz Krakowski Wisły” (symbol – **27m**) położony na południe od przedmiotowego terenu.



Rys.7. Krajowa sieć ekologiczna

OBAJAŚNIENIA:

- 27 m** - Korytarz Krakowski Wisły; **30 M** - Obszar Jury Krakowsko-Częstochowskiej
- 16 K** - Obszar Krakowski; **19 K** - Obszar Nidziański; **23 K** - Obszar Puszczy Niepołomickiej;
- obszar węzłowy o znaczeniu krajowym
- obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym
- korytarze ekologiczne o znaczeniu międzynarodowym

ŹRÓDŁO: „Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET-POLSKA” – Warszawa 1995r.

Przedmiotowy teren znajduje się również poza obszarami ujętymi w koncepcji korytarzy ekologicznych na terenie Małopolski ujętych w opracowaniu z 2005 r. pt. „Korytarze Ekologiczne w Małopolsce”.

2.6. Opis dotychczasowych zmian w środowisku (dotychczasowego zagospodarowania)

Przedmiotem analizy jest obszar o powierzchni 43,4 ha położony w strefie śródmiejskiej miasta. W północnej części obszaru w rozwidleniu ulicy Chałupnika i ul. Meissnera znajduje się stadion KS „Wieczysta” (boisko o nawierzchni trawiastej). Dalej znajdują się obiekty sportowe (korty tenisowe, place sportowe). Obiekty te sąsiadują z terenem Kościoła p.w. Matki Bożej Ostrobramskiej. Jest to kościół jednonawowy, z dwoma kaplicami zbudowany w latach 1985–1994. Otoczony jest on terenami zieleni. Dalej znajdują

się osiedla bloków wielorodzinnych. Są to osiedla mieszkaniowe przy ul. Kantora, osiedle SM „Ugorek” oraz nowo powstałe osiedle przy ul. Ślicznej. Natomiast w części południowo-wschodniej, pomiędzy ulicami Ostatnią, ul. Ogrodniczą, ul. Ładną i ul. Szkółkową znajduje się tradycyjna jednorodzinna zabudowa mieszkaniowa.

W pasie od ulicy mogilskiej znajduje się obiekty usługowo-handlowe (salon samochodowy, stacja benzynowa) oraz bocznicą kolejową a dalej Polskie Zakłady Zbożowe.

Obszar opracowania jest w zasięgu miejskiej sieci wodociągowej, administrowanej przez MPWiK S.A. w Krakowie. Zasilanie w wodę odbywa się z istniejącej magistrali wodociągowej DN 400 mm przebiegającej w Al. Jana Pawła II i ul. Meissnera po zachodniej stronie drogi i z istniejącej magistrali wodociągowej DN 400 mm przebiegającej po południowej stronie ul. Ślicznej. Planowana zabudowa może być zasilana w wodę w oparciu istniejącą miejską sieć wodociągową, poprzez rozbudowę sieci rozbiorczej lub realizację bezpośrednich przyłączy wodociągowych. W rejonie tym planowane są inwestycje polegające na budowie, przebudowie oraz modernizacji sieci wodociągowej.

W obszarze opracowania obowiązuje system kanalizacji rozdzielczej, dla którego głównymi odbiornikami ścieków sanitarnych są:

- kolektor sanitarny III Obwodnicy o przekroju 70/105 cm – 80/120 cm biegnący w ul. Meissnera wraz z poprzecznym przejściem przez Al. Jana Pawła II,
- kolektor sanitarny o przekroju 60/90 cm w ul. Kosynierów (poza granicą planu) dla przeważającej części obszaru planu.

Główne kanały sanitarne:

- \varnothing 40 cm. po północnej stronie budynku przy ul. Meissnera 10A i \varnothing 30 cm w drogach osiedlowych wzdłuż budynków nr 12, 12A, 28,
- \varnothing 40 cm w poprzecznym przejściu przez ul. Meissnera na wysokości ul. Ugorek,
- \varnothing 30 cm w poprzecznym przejściu przez ul. Meissnera na wysokości ul. Fiołkowej,
- \varnothing 30, \varnothing 25 cm w ul. Meissnera i ul. Ładnej,
- \varnothing 30 cm w rejonie ul. Stańca w kierunku ul. Ładnej,
- \varnothing 30, \varnothing 25 cm w ul. Ślicznej,
- \varnothing 30, \varnothing 25 cm w ul. Ostatniej,
- \varnothing 30, \varnothing 25 cm w ul. Kantora i bocznych,
- \varnothing 30, \varnothing 25 cm wzdłuż torów PKP z włączeniem do ul. Mogilskiej,
- \varnothing 25 cm w rejonie ul. Ostatniej, po północnej stronie zabudowy 2G – 2H,
- \varnothing 25 cm w rejonie ul. Ślicznej, wzdłuż zabudowy mieszkaniowej nr 30A, 30B, 30C.

Tereny zabudowane są wyposażone w kanalizację opadową, pozostałe obszary odwadniane są powierzchniowo. Odbiornikiem dla wód opadowych z analizowanego obszaru jest rzeka Białucha, poprzez istniejące kanały opadowe.

Główne kanały opadowe:

- 900/1350 mm w ul. Chałupnika,
- \varnothing 500 - \varnothing 600 mm w ul. Meissnera przechodzący w rejonie ul. Ślicznej w kanał 700/1050 mm, a następnie wzdłuż Al. Jana Pawła II w kanał 800/1200 mm,
- \varnothing 500 - \varnothing 600 mm w ul. Meissnera w rejonie ul. Fiołkowej,
- \varnothing 400 - \varnothing 500 mm w ul. Ślicznej,
- \varnothing 400 - \varnothing 500 mm w ul. Ładnej,
- \varnothing 300 mm w ul. Ostatniej,
- \varnothing 400 mm w ul. Kantora, następnie wzdłuż torów kolejowych do ul. Mogilskiej,
- \varnothing 500 mm w ul. Mogilskiej,
- \varnothing 400 - \varnothing 500 mm w Al. Jana Pawła II do połączenia z kanałem w ul. Mogilskiej.

Odprowadzenie ścieków dla planowanej zabudowy można przewidzieć w oparciu istniejącą miejską sieć kanalizacyjną, poprzez jej rozbudowę lub realizację bezpośrednich przyłączy kanalizacyjnych.

Zgodnie ze „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego” odprowadzenie wód opadowych w analizowanym obszarze przewidziane jest w terenach zurbanizowanych w systemie kanalizacji opadowej, a w terenach słabo zurbanizowanych do istniejących cieków, rowów lub do gruntu.

W obszarze „Mogilska - Chałupnika” planowana jest budowa kanalizacji sanitarnej:

- \varnothing 25 cm w rejonie ul. Ślicznej,
- przebudowa kanału sanitarnego \varnothing 30 cm biegnącego wzdłuż torów PKP ze zmianą średnicy.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z planowanej zabudowy, znajdującej się w zlewni istniejących kanałów sanitarnych, może nastąpić do planowanych i istniejących kanałów, poprzez rozbudowę sieci kanalizacyjnej lub realizację bezpośrednich przyłączy kanalizacyjnych.

Odprowadzenie wód opadowych z planowanej zabudowy, znajdującej się w zlewni istniejących kanałów opadowych należy zapewnić poprzez rozbudowę sieci kanalizacji opadowej lub realizację bezpośrednich przyłączy. Ze względu na ograniczoną przepustowość kanału opadowego w ul. Mogilskiej, będącego odbiornikiem kanału opadowego w Al. Jana Pawła II i w ul. Kantora wszystkie nowe obiekty zlokalizowane w zlewni tych kanałów

powinny być wyposażone w zbiorniki retencyjne z ograniczeniem odpływu wód i ścieków opadowych do ilości jak dla terenów zielonych.

W rejonie opracowania przebiegają gazociągi niskiego ciśnienia zasilane ze stacji redukcyjno-pomiarowej II stopnia Wieczysta-Ugórek przy ul. Ułanów (poza obszarem planu). Sieci gazowe zlokalizowane w tym obszarze są w eksploatacji Karpackiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie. Istniejąca sieć gazowa średniego ciśnienia przebiega w pobliżu rozpatrywanego terenu poza obszarem opracowania.

Obszar opracowania znajduje się w zasięgu miejskiego systemu ciepłowniczego. Ogrzewanie obiektów w rejonie opracowania realizowane jest poprzez miejską sieć ciepłą lub poprzez indywidualne źródła ciepła opalane gazem, paliwem stałym lub olejem opałowym.

Przez obszar opracowania przebiega magistralna sieć ciepłownicza:

- 2 x \varnothing 800 mm wzdłuż ul. Meissnera.

Główne sieci ciepłownicze rozdzielcze, wykonane jako odgałęzienia od w/w magistrali to:

- 2 x \varnothing 150 mm, 2 x \varnothing 125 mm równoległe do ul. Chałupnika,
- 2 x \varnothing 150 mm, 2 x \varnothing 100 mm do obiektów przy ul. Koszykarska,
- 2 x \varnothing 200 mm do SWC przy ul. Ślicznej oraz do obiektów przy ul. Kantora i ul. Ostatnia.

Budynki wielorodzinne zlokalizowane przy ul. Ślicznej są zasilane w ciepło z osiedlowej stacji wymienników ciepła poprzez sieć niskich parametrów. Pozostałe obiekty zasilane w ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej wyposażone są w indywidualne węzły wymiennikowe pracujące dla celów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Sieć ciepłownicza jest własnością Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie.

Przez analizowany teren przebiega napowietrzna dwutorowa linia elektroenergetyczna wysokiego napięcia 110 kV relacji Wieczysta - Łęg i Prądnik - Wieczysta oraz Prądnik - Łęg. W obszarze tym zlokalizowany jest GPZ Wieczysta. Ponadto przez obszar ten przebiegają linie elektroenergetyczne średniego napięcia 15 kV wykonane jako kablowe. Odbiorcy energii elektrycznej zasilani są ze stacji transformatorowych SN/nn poprzez sieci niskiego napięcia kablowe i napowietrzne. Na przedmiotowym terenie zlokalizowanych jest 11 stacji transformatorowych 15/0,4 kV. Sieć i urządzenia elektroenergetyczne są własnością Enion S.A. Oddział w Krakowie.

2.7. Jakość środowiska oraz opis zagrożeń i identyfikacja źródeł zagrożeń

2.7.1. Jakość środowiska

Jakość środowiska charakteryzuje głównie stan zanieczyszczenia komponentów środowiska, które poddawane są obserwacjom monitoringowym w przestrzeni czasowej.

Powietrze atmosferyczne

Powietrze atmosferyczne jest jednym z ważniejszych komponentów środowiska, a stan jego czystości może wywierać ujemny wpływ na zdrowie ludzi, roślin, zwierzęta oraz wartość użytkową gleby i wody. W związku z tym ochrona powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniami ma podstawowe znaczenie w zapobieganiu degradacji środowiska.

W granicach opracowania nie przeprowadzono badań monitoringowych jakości powietrza atmosferycznego. Analizowany obszar zlokalizowany jest pomiędzy punktem pomiarowym „Kraków - Krowodrza” przy ul. Prądnickiej (oddalony o ok. 2,7 km na północny-zachód od zachodniej granicy opracowania) oraz punktem pomiarów „Kraków - Nowa Huta” przy ul. Bulwarowej (oddalona na wschód - ok. 4,9 km od wschodniej granicy opracowania).

Poniżej zestawiono średnie stężenia zanieczyszczeń powietrza z tych stacji, w ostatnich dwóch latach.

Tab.2. Zestawienie średnich stężeń zanieczyszczeń powietrza ze stacji pomiarowych zlokalizowanych w Krakowie prowadzonych w 2008-2009r.

				„Kraków - Krowodrza”	„Kraków - Nowa Huta”
LATA	Parametr	Jednostka	Norma	Średnia ⁽¹⁾	Średnia ⁽¹⁾
2008	Dwutlenek siarki (SO ₂)	µg/m ³	20	9	8
	Tlenek azotu (NO)	µg/m ³		27	25
	Dwutlenek azotu (NO ₂)	µg/m ³	40	31	30
	Tlenki azotu (NO _x)	µg/m ³	30	72	69
	Pył zawieszony (PM ₁₀)	µg/m ³	40	50	60
2009	Dwutlenek siarki (SO ₂)	µg/m ³	20	9	9
	Tlenek azotu (NO)	µg/m ³		34	23
	Dwutlenek azotu (NO ₂)	µg/m ³	40	35	31
	Tlenki azotu (NO _x)	µg/m ³	30	87	66
	Pył zawieszony (PM ₁₀)	µg/m ³	40	55	60

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

Legenda:

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

ŹRÓDŁO: WIOŚ Kraków, Małopolska sieć monitoringu powietrza - Raport Roczny; <http://213.17.128.227/iseo/>

Jak widać ciągłym problemem są odnotowane przekroczenia rocznego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszzonego PM10 w powietrzu także występowanie przekroczenia poziomu dopuszczalnego rocznego stężenia dwutlenku azotu (NO₂) oraz tlenków azotu (NO_x). Jest to wynikiem głównie wzmożonego ruchu samochodowego.

Komunikacja jest głównym źródłem emisji do powietrza tlenków azotu, które mogą wchodzić w reakcje fotochemiczne, zachodzące w warunkach wysokiej temperatury i dużego natężenia bezpośredniego promieniowania słonecznego, a prowadzące do powstawania ozonu troposferycznego i smogu fotochemicznego (smogu typu Los Angeles). Wielkość emisji zanieczyszczeń zależy od warunków meteorologicznych, ale z drugiej strony same zanieczyszczenia modyfikują warunki klimatyczne w mieście.

Dla miasta Krakowa opracowany został „Program ochrony powietrza dla miasta Krakowa” wprowadzony rozporządzeniem Wojewody Małopolskiego Nr 70/05 z dnia 23 grudnia 2005 r. Miasto Kraków prowadzi ciągle projekty inwestycyjne oraz polityki inwestycyjnej w zakresie odnowy infrastruktury technicznej trakcji tramwajowej i taboru komunikacji miejskiej, realizujące założenia „Programu ochrony powietrza dla miasta Krakowa” mające na celu poprawę stanu powietrza na terenie miasta.

Dużym sukcesem organizacyjno-technicznym Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego S.A. było wprowadzenie do stosowania w komunikacji miejskiej w Krakowie oleju napędowego o obniżonej do 0,005% zawartości siarki tj. prawie 50 krotnie mniej niż paliwo standardowe. Efektem zastosowania tego ekologicznego paliwa jest zmniejszona o około 40% ilość sadzy w emitowanych przez autobusy komunikacji miejskiej spalinach zaś obniżona do -30 °C temperatura blokowania zimnego filtra w istotny sposób usprawniła eksploatację pojazdów w okresie zimowym⁷.

⁷ Źródło: Sprawozdanie z realizacji programów ochrony powietrza, 2008 r.

Stan zanieczyszczenia rzek

Na jakość wód w rzekach ma wpływ wiele czynników takich jak: warunki klimatyczne i hydrologiczne, zdolność samooczyszczania się rzek oraz źródła zanieczyszczeń zlokalizowane w zlewniach.

Wstępną ocenę monitorowanych jednolitych części wód powierzchniowych województwa małopolskiego w 2008 roku w tym na rzece **Białucha (Prądnik)**, wykonał WIOŚ w Krakowie zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku w sprawie sposobu klasyfikacji jednolitych części wód powierzchniowych (Dz.U. Nr 162 poz. 1008).

W 2008r. wody w tej rzece na odcinku od Garliczki bez Garliczki do ujścia Wisły wykazywały **zły stan wód**⁸.

Zestawienie ocen w punkcie pomiarowo-kontrolnym na rzece **Białucha (Prądnik)** w poszczególnych grupach wskaźników zestawiono w tabeli poniżej:

Tabela 3. Wstępna ocena Jakości Wód Powierzchniowych w 2008 roku.

Okres objęty oceną	Nazwa JCWP	JCWP II-naturalne, SZ - silnie zmienione, SZT - sztuczne	Punkt zamykający	Ocena elementów w biologicznych	Ocena elementów fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne	Ocena substancji szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego	STAN / POTENCJAŁ EKOLOGICZNY	STAN CHEMICZNY	STAN JEDNOLITYCH CZĘŚCI WÓD POWIERZCHNIOWYCH (JCWP)
				Klasa	I - I klasa, II - klasa, Y - przekroczone wartości graniczne dla stanu dobrego i stanu wyższego niż dobry	II - nie przekraczają, Y - przekraczają wartości graniczne dla stanu dobrego i wyższego niż dobry		dobry - wskaźniki nie przekraczają wartości granicznych, poniżej dobrego - wskaźniki przekraczają wartości graniczne	
2008	Prądnik od Garliczki bez Garliczki do ujścia	N	Kraków - Prądnik Białucha	IV	Y	II	stan słaby	brak danych	ZŁY STAN WÓD

ŹRÓDŁO: „Ocena jakości wód powierzchniowych w województwie małopolskim w roku 2008”; WIOŚ w Krakowie, Kraków czerwiec 2009 r.; http://www.krakow.pios.gov.pl/publikacje/2009/tabela_1.xls

Rzeka w dolnym biegu na terenie miasta Krakowa przejawia cechy charakterystyczne dla cieków zurbanizowanego, ponieważ na dłuższym fragmencie posiada bardzo niskie natężenie przepływu i niewielką głębokość. Wskutek intensywnej urbanizacji, na ostatnim

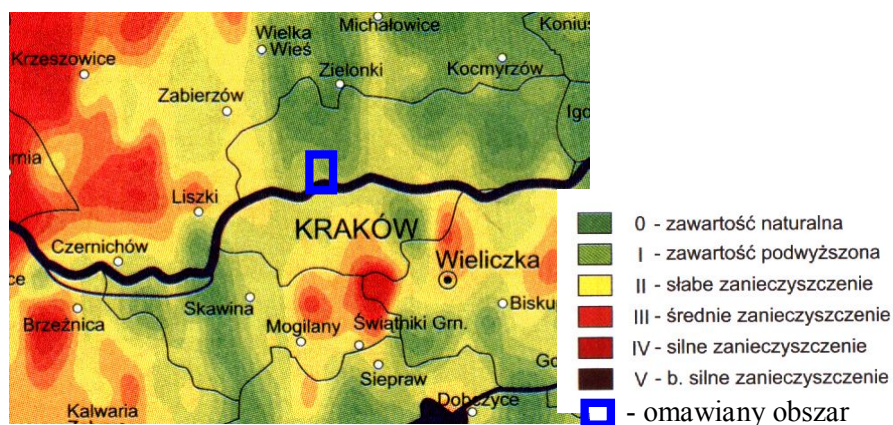
⁸ http://www.krakow.pios.gov.pl/publikacje/2009/tabela_1.xls

odcinku pełni rolę kanału odprowadzającego do rzeki Wisły ścieki deszczowe, zbierane ze zlewni. Taka sytuacja doprowadziła do złego stanu wody.

Za miejsca szczególnie modyfikujące stan ilościowy i jakościowy wód rzeki Białucha (Prądnik) uznano wloty kanałów deszczowych, mosty, wiadukty, zakłady przemysłowe, magazyny, a także rejon nieuporządkowanej zabudowy miejskiej (porzucone obiekty budowlane) oraz dzikie wysypiska.

Zanieczyszczenie gleb

Na przedmiotowym terenie badania monitoringowe jakości gleb przeprowadzone zostały przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska – Okręgową Stację Chemiczno-Rolniczą w Krakowie.⁹



Rys.8. Stan zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi

ŹRÓDŁO: „Ocena stanu zanieczyszczenia gleb województwa małopolskiego metalami ciężkimi i siarką”, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Kraków 1999r.

W glebach na tym terenie dominuje proces zakwaszania, który ma charakter naturalny związany z obecnością dwutlenku węgla w powietrzu. Gaz ten po rozpuszczeniu w wodach deszczowych tworzy słaby kwas węglowy i dostaje się do gleby wraz z opadami atmosferycznymi.

Gleby omawianego obszaru należą do grupy o naturalnej lub nieco podwyższonej zawartości metali ciężkich. Na terenach zurbanizowanych (zwłaszcza tereny przemysłowo-usługowe) gleby uległy degradacji, zanieczyszczeniu i zakwaszeniu, a w najbliższym sąsiedztwie głównych ulic (ulicy Mogilskiej i Meissnera) poziom metali ciężkich w glebach jest podwyższony. Degradacja gleb związana jest w tym rejonie z ruchem komunikacyjnym. Motoryzacja odgrywa istotną rolę w kształtowaniu warunków środowiska. Spaliny

⁹ „Ocena stanu zanieczyszczenia gleb województwa małopolskiego metalami ciężkimi i siarką”, WIOŚ w Krakowie, Kraków 1999.

samochodowe zawierają dużo wysokotoksycznych związków. Zanieczyszczenia dostają się do wód, gleb i roślin w czasie wymywania ich z powietrza przez deszcz, śnieg, mgłę oraz przez bezpośrednie osadzanie. Dlatego gleby w pobliżu tych ruchliwych ulic charakteryzują się podwyższonym stężeniem metali ciężkich. Z motoryzacją wiąże się także z problem zimowego utrzymania przejezdności dróg komunikacyjnych. Chemiczne metody odśnieżania (sypanie soli) mogą spowodować wzrost poziomu zasolenia gleb i zmianę ich odczynu prowadzącą do alkalizacji.

Charakterystyka akustyczna

Do oceny hałasu w środowisku zewnętrznym ma zastosowanie *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. 2007 nr 120 poz. 826).

Klasyfikacja akustyczna terenów zlokalizowanych w przedmiotowym terenie związana jest z funkcją danego obszaru.

Analizowany teren jest częściowo terenem byłych ogródków działkowych czy też terenem przemysłowym, który nie jest klasyfikowany akustycznie. Natomiast klasyfikację akustyczną dla terenów mieszkaniowych (tereny mieszkalnictwa jednorodzinnego i wielorodzinnego z usługami) przeprowadza się według załącznika do ww. rozporządzenia.

W zależności od źródeł hałasu normy dla poszczególnych typów wynoszą:

„*Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego*”: (pkt 3a),

- dla dróg i linii kolejowych - 60 dB w dzień i 50 dB w nocy.
- dla hałasu związanego z inną działalnością człowieka – 55 dB w dzień i 45 dB w nocy.

„*Tereny mieszkaniowo-usługowe*”: (pkt 3d),

- dla dróg i linii kolejowych - 60 dB w dzień i 50 dB w nocy.
- dla hałasu związanego z inną działalnością człowieka - 55 dB w dzień i 45 dB w nocy.

Dla miasta Krakowa została opracowana „Mapa hałasu drogowego L_{DWN} , L_N , miasta Kraków – 2007 rok” przez Laboratorium Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie posiadającym akredytację PCA. Pomiary hałasu drogowego objęły wszystkie główne ciągi komunikacyjne wzdłuż odcinków charakterystycznych pod względem zabudowy, rodzaju (geometrii) i funkcji drogi a także składu strumienia pojazdów.

Na mapach przedstawiono m.in. poziom przekroczeń wartości dopuszczalnych, określonych wskaźnikami L_{DWN} i L_N . Wskaźniki te zostały przyjęte i wprowadzone rozporządzeniem Ministra Środowiska (Dz. U. 120 poz. 826 z dn. 14 czerwca 2007 r.) Są to wskaźniki, które stosowane są do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem.

- 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),
- 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).

Na analizowanym terenie najwyższy poziom hałasu występuje wzdłuż ważniejszych ciągów komunikacyjnych tj. ul. Mogilskiej i Meissnera. Poziom hałasu w ciągu dnia wynosi tam między 65 a 70 dB.

Największe uciążliwości hałasem (dla terenów mieszkaniowych), na których stwierdzono przekroczenia wartości progowych hałasu zarówno w porze dziennej jak i nocnej występują przy skrzyżowaniu ulic Mogilskiej, Meissnera i Alei Jana Pawła oraz na odcinku od wspomnianego skrzyżowania do Kościoła pw. Matki Bożej Ostrobramskiej. Spowodowane to jest głównie wzmożonym ruchem samochodów osobowych, dostawczych i ciężarowych na trasie od śródmieścia do Nowej Huty. Pozostałe ulice (Śliczna, Kantora, Ładna Ostatnia Ogrodnicza) mają charakter lokalny i są to drogi dojazdowe do osiedli mieszkaniowych odznaczają się niewielkim udziałem w ruchu pojazdów ciężkich.

W opracowaniu „Mapa hałasu drogowego L_{DWN} , L_N , miasta Kraków – 2007 rok” przedstawione zostały zasięgi hałasu od linii kolejowej, która przebiega po zachodniej stronie opracowania. Największą uciążliwością akustyczną na omawianej linii jest przejazd pociągów głównie towarowych. Poziom hałasu w ciągu dnia wynosi tam między 65 a 70 dB. Największe uciążliwości hałasem kolejowym (dla terenów mieszkaniowych), na których stwierdzono przekroczenia wartości progowych hałasu zarówno w porze dziennej jak i nocnej występują wzdłuż ulic Ostatniej, Tadeusza Kantora, Ślicznej (strona zachodnia opracowania).

Zasięg oddziaływań akustycznych od ciągów komunikacyjnych pokazano na załączniku graficznym do niniejszego opracowania (naniesiono linie L_N , która ma największy zasięg obszarowy).

Hałas od energetycznych linii przesyłowych jest spowodowany zjawiskiem ulotu (wyładowania niezupełne wokół przewodu).

Hałas ten jest zależny od:

- warunków atmosferycznych (przede wszystkim takie, które sprzyjają przewodzeniu tj. podczas deszczu i przy dużej wilgotności).

- parametrów technicznych linii (napięcie fazowe, geometria układu przesyłowego, obciążenie)

- stanu technicznego linii.

Badania wykonane w ramach państwowego monitoringu środowiskowego w województwie małopolskim w różnych warunkach pogodowych wykazały brak oddziaływań akustycznych dla linii 100kV.

Promieniowanie elektromagnetyczne

Stan środowiska w zakresie promieniowania elektromagnetycznego kształtowany jest przez emisję z urządzeń infrastruktury technicznej zlokalizowanej w granicach opracowania tj. energetycznych linii napowietrznych, telekomunikacyjnych linii radiowych i radiolini, stacji bazowych. Stan ten charakteryzuje znaczna dynamika zmian, szczególnie w zakresie komunikacji bezprzewodowej. Obserwuje się wzrost liczby lokalizacji stacji nadawczo-odbiorczych. Ponadto z uwagi na zmiany w zagospodarowaniu terenu występują częste zmiany konfiguracji stacji nadawczo-odbiorczych, co skutkuje zmianą kierunków promieniowania i parametrów nadawania stacji związanej z rozwojem infrastruktury (rozwój sieci UMTS).

Przepisy szczególne w zakresie lokalizacji obiektów emitujących promieniowanie elektromagnetyczne do środowiska zapewniają separację obszarów emisji ponadnormatywnej z obszarami dostępnymi dla ludności. Przepisy szczególne w zakresie eksploatacji obiektów emitujących promieniowanie elektromagnetyczne do środowiska zapewniają wykonanie okresowych pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów przy każdej zmianie konfiguracji obiektów emitujących promieniowanie. Kontrola podlega emisja ze stacji oraz promieniowanie łączne wszystkich obiektów wokół stacji.

Przez obszar „Mogilska - Chałupnika” przebiega napowietrzna dwutorowa linia elektroenergetyczna wysokiego napięcia 110 kV relacji Wieczysta - Łęg i Prądnik - Wieczysta oraz Prądnik - Łęg. W obszarze planu zlokalizowany jest GPZ Wieczysta.

Przez obszar planu przebiegają linie elektroenergetyczne średniego napięcia 15 kV wykonane jako kablowe. Odbiorcy energii elektrycznej zasilani są ze stacji transformatorowych SN/nn poprzez sieci niskiego napięcia kablowe i napowietrzne.

Na terenie objętym planem jest zlokalizowanych 11 stacji transformatorowych 15/0,4 kV.

Sieć i urządzenia elektroenergetyczne są własnością Enion S.A. Oddział w Krakowie.

Emisja pól elektromagnetycznych od linii wysokiego napięcia o napięciu znamionowym 110 kV.

W zakresie ochrony środowiska i ludności przed polami elektromagnetycznymi obowiązujące wymagania zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów z dn. 30.10.2003 r. (Dz. U. Nr 192 poz. 1883 z dn. 14.11.2003 r.). Zgodnie z przytaczanym Rozporządzeniem w otoczeniu źródeł pól elektromagnetycznych wyznacza się obszary, dla których przekroczone są dopuszczalne poziomy elektromagnetycznego promieniowania niejonizującego.

Dla częstotliwości promieniowania 50 Hz, w którym pracuje polski system energetyczny, dopuszczalna składowa elektryczna pola elektromagnetycznego w miejscach dostępnych dla ludności poza obszarami zabudowy mieszkaniowej wynosi **10 kV/m (składowa magnetyczna 60A/m)** natomiast dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową składowa elektryczna pola elektromagnetycznego wynosi **1 kV/m (składowa magnetyczna 60A/m)**.

Na obszarze objętym opracowaniem ekofizjograficznym linia 110 kV przebiega częściowo wzdłuż linii kolejowej po zachodniej granicy opracowania a dalej w rejonie ulicy Ostatniej. Tylko na małym fragmencie w rejonie ulicy Ostatniej występuje zabudowa mieszkaniowa w strefie technicznej od linii wysokiego napięcia. Na pozostałym odcinku brak jest zabudowy mieszkaniowej w strefie technicznej od linii wysokiego napięcia.

W celu określenia maksymalnego możliwego oddziaływania infrastruktury elektroenergetycznej posłużono się danymi przedstawionymi w opracowaniu „Linie i stacje elektroenergetyczne w środowisku człowieka” – informator, wydanie 3, Warszawa 2005 r. Pod kierownictwem dr inż. Marka Szuby (Autorzy współpracujący: dr inż. Jerzy Arciszewski, prof. dr hab. Krzysztof Dołowy, prof. dr hab. Jerzy Duszyński, mgr Jadwiga Dylawerska, dr inż. Marek Jaworski, mgr Ryszard Kowalczyk, dr Witold Lenart, dr hab. inż. Janusz Mikuła, prof. dr hab. med. Stanisław Szmigielski, prof. dr hab. inż. Zdzisław Teresiak, dr inż. Andrzej Tyszecki).

W opracowaniu autorzy podają:

- Natężenie pola elektrycznego pod liniami wysokiego napięcia (110 kV) wynosi maksymalnie: 3,2 kV/m (maksymalne zmierzone, 1,8 m npt przy największym zwisie linii) - tabela 4.2 informatora
- Natężenie pola magnetycznego pod liniami wysokiego napięcia (110 kV) wynosi poniżej: 15 A/m (maksymalne zmierzone, 1,8 m npt przy największym zwisie

linii) tabela 4.5 informatora

- Odległość w metrach między najbliższym przewodem linii (lub inną częścią pod napięciem) a krawędzią balkonu lub tarasu oraz dachem, tarasem lub płaszczyzną poziomą, przy której natężenie pola elektrycznego na pewno nie przekroczy wartości 1kV/m dla linii 110 kV wynosi 14,5 m tabela 4.4 informatora.

Z powyższych informacji można stwierdzić, że: w strefie technicznej poza terenem zabudowy mieszkaniowej przebywająca tam ludność na poziomie terenu nie jest narażona na oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego niejonizującego o ponadnormatywnym poziomie natężenia pola elektromagnetycznego (10kV/m) którego źródłem jest linia 110 kV.

Na całym obszarze opracowania ekofizjograficznego ludność nie jest narażona na przebywanie w obszarze, w którym przekroczony jest dopuszczalny poziom natężenie pola magnetycznego (60 A/m), którego źródłem jest linia 110 kV.

2.7.2. Identyfikacja źródeł zagrożeń

Źródłami zagrożenia środowiska są czynniki zewnętrzne i wewnętrzne. Obszar opracowania narażony jest głównie na działanie źródeł zewnętrznych. Głównie są to:

- zagrożenie zanieczyszczeniem powietrza pochodzącym spoza obszaru,
- zagrożenia stanu czystości wód powstające poza obszarem,

Wewnętrzne zagrożenia związane są z:

- hałasem komunikacyjnym generowanym przez pojazdy osobowe i ciężarowe,
- nieprawidłową eksploatacją obiektów ochrony przed powodzią i awarią wałów na Wiśle,
- nadmiernym zabudowaniem obszaru skutkującym naruszeniem równowagi przyrodniczej obszaru,
- niekontrolowanym rozwojem budownictwa komercyjnego, mieszkaniowego i jego niekorzystnym wpływem na krajobraz i walory przyrodnicze,
- zanieczyszczeniem środowiska gruntowo – wodnego oraz zanieczyszczeniem Głównego Zbiornika Wód Podziemnych przez nieprawidłową gospodarkę wodno-ściekową przy słaboizolowanej warstwie wodonośnej.

3. DIAGNOZA STANU I FUNKCJONOWANIA ŚRODOWISKA

3.1. Ocena odporności środowiska na degradację oraz zdolności do regeneracji

Analiza stanu środowiska, aktualnego zagospodarowania terenu pozwala stwierdzić, że jest to obszar o znacznych przekształceniach środowiska wymagający rewitalizacji pod względem urbanistycznym i krajobrazowym. Jest to obszar dawnych terenów przemysłowych i ogródków działkowych stopniowo przekształcanych na tereny budownictwa mieszkaniowego. Wynikają one z funkcjonowania dużego miasta, jakim jest Kraków. Teren objęty opracowaniem charakteryzuje się różnym stopniem przekształcenia.

W obszarze opracowania zdegradowane są przede wszystkim walory krajobrazowe, które w ramach planowania urbanistycznego, ukierunkowanego na maksymalne zachowanie terenów zielonych ma pełną zdolność do regeneracji.

3.2. Ocena stanu ochrony i użytkowania zasobów przyrodniczych, w tym różnorodności biologicznej

W chwili obecnej ochrona i użytkowanie zasobów przyrodniczych należy uznać za niedostateczne.

W obszarze opracowania powinny być przeprowadzone działania rewitalizujące obszary zieleni nieurządzonej oraz rewitalizujące krajobraz. Obszar wymaga zachowania w jak najwyższym stopniu terenów zielonych i przekształcenia ich w zieleń miejską urządzonej, ogólnodostępnej.

Najistotniejszym, z punktu widzenia badanego obszaru jest takie przekształcenie zagospodarowania, które w obszarach wysokiej intensywności zabudowy utworzy nowe obszary pełniące funkcje przyrodnicze w postaci skwerów, placów zabaw czy zieleni izolacyjnej.

Wykonanie „Mapy roślinności rzeczywistej Miasta Krakowa i wyznaczenie obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych dla utrzymania równowagi ekosystemu miasta (...)” stanowi jedynie punkt wyjścia w ochronie zasobów przyrodniczych tego terenu. Organizacja przestrzeni winna wzbogacić wnętrza krajobrazowe oraz umożliwić rekreację popołudniową w pobliżu miejsca zamieszkania.

3.3. Ocena stanu zachowania walorów krajobrazowych oraz możliwości ich kształtowania

W obszarze opracowania zasadniczą rolę odgrywa krajobraz kulturowy. W zasadzie cały obszar jest zdegradowany krajobrazowo. Krajobraz obszaru podlega dynamicznym zmianom głównie poprzez wymianę substancji budowlanej. Zmiany te przebiegają w sposób chaotyczny i nie uwzględniają rekonstrukcji terenów zielonych (biologicznie czynnych).

Obszar wymaga zasadniczych przekształceń krajobrazotwórczych z organizacją zieleni urządzonej. Pozostałości ogrodów działkowych powinny być przekształcone w zielen publicznie dostępną.

Na załączniku graficznym do opracowania ekofizjograficznego wskazano strefę ekspozycji – obszar wymagający rewitalizacji krajobrazu. Sposób kształtowania krajobrazu w obszarze opracowania pozostawia się projektantowi-urbanście, w ramach tworzenia miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

3.4. Ocena zgodności dotychczasowego użytkowania i zagospodarowania obszaru z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi

Dotychczasowe zagospodarowanie w zasadzie jest zgodne z uwarunkowaniami przyrodniczymi.

Obszar opracowania położony jest poza obszarem zagrożenia powodzią o prawdopodobieństwie $p=1\%$ oraz obszarem zagrożenia powodzią o prawdopodobieństwie $p=0,1\%$ wyznaczonych na podstawie opracowania "Projekt pilotażowy. Wielowariantowa analiza oraz wyznaczenie obszarów zagrożenia powodziowego dla rzeki Wisły w obrębie Miasta Krakowa na odcinku od Stopnia Łączany do Stopnia Przewóz w kontekście wymogów oraz wdrażania Dyrektywy Powodziowej Unii Europejskiej".

3.5. Ocena charakteru i intensywności zmian zachodzących w środowisku

Obszar opracowania podlega nieustannym zmianom w zagospodarowaniu. Dotychczas najintensywniejsze zmiany zachodzą w obszarze dotychczasowych ogrodów działkowych oraz dawnych terenów przemysłowych. Niekontrolowane przekształcenia zabudowy przemysłowej w mieszkaniową oraz zmiana przeznaczenia terenów zielonych w budowlane, mogą być niekorzystne dla mieszkańców.

Charakter dotychczasowych zmian jest pozytywny gdyż zabudowa przemysłowa wypierana jest przez mieszkaniową i usługową. Jednak obszar nie jest krajobrazowo-spójny. Negatywnie należy ocenić dotychczasowe rozwiązania komunikacyjne.

Z uwagi na rozwój Krakowa podstawowe zmiany w obszarze opracowania dotyczą przekształcenia obszaru na funkcje mieszkaniowe i usługowe dlatego istotnym jest zagospodarowanie znacznej części obszaru na zieleni głównie publicznej.

Zmiany zachodzące w środowisku na analizowanym terenie związane są również z uszczupleniem wolnej przestrzeni. Zmiany takie jednak są nieuniknione, dlatego dalsze zagospodarowanie obszaru musi być prowadzone w sposób zapewniający nie tylko zachowanie równowagi przyrodniczej, ale rekonstrukcję walorów przyrodniczych obszaru.

3.6. Ocena stanu środowiska oraz jego zagrożeń i możliwości ich ograniczenia

Zagrożenia środowiskowe wynikają z istniejącego i projektowanego zagospodarowania terenu i są potencjalnie związane głównie z działalnością człowieka.

Obszar objęty niniejszym opracowaniem ekofizjograficznym z uwagi na położenie w terenach miejskich jest narażony:

- na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza głównie ze źródeł komunikacyjnych, ale również ze źródeł zlokalizowanych poza obszarem,
- na oddziaływanie hałasem ze źródeł komunikacyjnych,
- degradację krajobrazu poprzez chaotyczną zabudowę.

Możliwości ograniczania zagrożeń środowiska na przedmiotowym obszarze w zasadzie wykraczają poza obszar opracowania.

Zagrożenia związane z degradacją krajobrazu mogą być w znacznym stopniu ograniczone zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

4. WSTĘPNA PROGNOZA DALSZYCH ZMIAN ZACHODZĄCYCH W ŚRODOWISKU

W obszarze opracowania prognozuje się następujące zmiany:

- w uwagi na działania organizacyjne, legislacyjne i kontrolne na terenach mających wpływ na jakość środowiska w obszarze opracowania, prognozuje się poprawę jakości podstawowych komponentów środowiska (powietrze, woda, klimat akustyczny),

- z uwagi na odległość od centrum miasta i zmniejszanie się powierzchni terenów pod zabudowę mieszkaniową, przedmiotowy obszar będzie podlegał dalszym przekształceniom terenów przemysłowych na mieszkalnictwo i nieuciążliwe usługi.
- z uwagi na podjęte działania zmierzające do ochrony walorów przyrodniczych obszaru (zaproponowane w dalszej części niniejszego opracowania tereny przyrodniczo-użytkowe) prognozuje się pozytywne zmiany w obszarach pełniących funkcje przyrodnicze.

5. PRZYRODNICZE PREDYSPOZYCJE DO KSZTAŁTOWANIA STRUKTURY FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNEJ

Badany obszar charakteryzuje się następującymi predyspozycjami przyrodniczymi, pozwalającymi na kształtowanie struktur funkcjonalno-przestrzennych:

- położenie w obrębie obszaru opracowania terenów mogących pełnić funkcje przyrodniczo-użytkowe (rekreacyjne) oraz dobre położenie komunikacyjne w stosunku do centrum miasta predysponuje ten obszar do pełnienia funkcji mieszkaniowej oraz funkcji usług nieuciążliwych.

Podstawową zasadą kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej jest ochrona powierzchni ziemi. Zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska przez powierzchnię ziemi rozumie się naturalne ukształtowanie terenu, glebę oraz znajdującą się pod nią ziemię do głębokości oddziaływania człowieka, z tym, że pojęcie „gleba” oznacza górną warstwę litosfery złożoną z części mineralnych, materii organicznej, wody, powietrza i organizmów, obejmującą wierzchnią warstwę gleby i podglebie. Ochrona powierzchni ziemi obszaru opracowania polegać powinna na organizacji terenów zieleni urządzonej i publicznej oraz w miarę możliwości izolacji zieleni obszarów mieszkaniowych od terenów komunikacji.

6. OCENA PRZYDATNOŚCI ŚRODOWISKA DLA RÓŻNYCH FORM UŻYTKOWANIA I ZAGOSPODAROWANIA

Środowisko przyrodnicze obszaru opracowania podlegało na przestrzeni lat niekorzystnym przekształceniom w zakresie wszystkich komponentów środowiska. Właściwie brak jest obszarów o charakterze naturalnym. Znaczący wpływ na obszar opracowania ma dotychczasowe użytkowanie i zagospodarowanie. Ono obecnie determinuje przydatność środowiska dla różnych form użytkowania i zagospodarowania.

Północna część obszaru opracowania może być rozwijana w kierunku usług sportu oraz obiektów kultu religijnego. Część centralna (tereny zabudowy jednorodzinnej i wielorodzinnej) powinna podlegać uporządkowaniu pod względem terenów zieleni publicznej i pod względem obsługi komunikacji. Natomiast południowa część, w rejonie ulicy Mogilskiej, powinna podlegać przekształceniom w kierunku usługowym, mieszkaniowym, komunikacyjnym (w tym ścieżka rowerowa) z zastosowaniem zieleni izolacyjnej.

7. UWARUNKOWANIA EKOFIZJOGRAFICZNE

7.1. Określenie przydatności poszczególnych terenów dla rozwoju funkcji użytkowych z uwzględnieniem infrastruktury niezbędnej do prawidłowego pełnienia tych funkcji

Przeprowadzona w niniejszym opracowaniu analiza pozwala na wydzielenie w ramach badanego obszaru terenów dla rozwoju funkcji użytkowych.

Na załączniku graficznym wyodrębniono następujące jednostki funkcjonalne:

- **kompleks przyrodniczo-użytkowy** przeznaczony pod zielen publiczną, kształtujący walory krajobrazowe obszaru,
- **kompleks do zabudowy** przeznaczony do zabudowy rewitalizującej krajobraz.

Obszar opracowania przydatny jest do pełnienia funkcji mieszkaniowej i nieuciążliwej usługowej z naciskiem na kształtowanie zieleni publicznej.

Wszystkie obiekty w obszarze opracowania muszą być podłączone do infrastruktury technicznej (kanalizacja, woda, prąd) powyższych ich ogrzewanie musi być oparte na niskoemisyjnych nośnikach energii lub podłączone do miejskiej sieci ciepłowniczej. Teren nie wymaga znacznej rozbudowy istniejącej infrastruktury.

7.2. Wskazanie terenów, których użytkowanie i zagospodarowanie, z uwagi na cechy zasobów środowiska i ich rolę w strukturze przyrodniczej obszaru, powinno być podporządkowane potrzebom zapewnienia prawidłowego funkcjonowania środowiska i zachowania różnorodności biologicznej

W obszarze opracowania terenami, które powinny być kształtowane w sposób, który poprawi funkcjonowanie przyrodnicze oraz dostosowane do pełnienia funkcji zieleni miejskiej publicznie dostępnej:

- kompleks przyrodniczo-użytkowy,

W obszarze opracowania obszary, które powinny zostać zrewitalizowane pod względem krajobrazowym objęto **strefą ekspozycji**.

Wymienione powyżej obszary pokazano na załączniku graficznym do niniejszego opracowania.

Obszary, kompleksu przyrodniczo-użytkowego muszą być podporządkowane potrzebom zapewnienia prawidłowego funkcjonowania mieszkańców całego obszaru opracowania ekofizjograficznego.

7.3. Określenie ograniczeń wynikających z konieczności ochrony zasobów środowiska lub występowania uciążliwości i zagrożeń środowiska oraz wskazanie obszarów, na których ograniczenia te występują.

Ograniczenia związane z koniecznością ochrony środowiska w tym zdrowia ludzi polegają na przyrodniczym użytkowaniu obszarów wskazanych w niniejszym opracowaniu ekofizjograficznym na kompleks przyrodniczo-użytkowy.

Na omawianym terenie dominują **złożone warunki gruntowe** – jakie występują w przypadku warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących grunty słabonośne, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadawiania i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Zgodnie z obowiązującym prawem (Dz.U.1998.126.839), dla obiektów budowlanych wymagających wykonania robót geologicznych, zaliczonych do trzeciej kategorii geotechnicznej oraz w złożonych warunkach gruntowych do drugiej kategorii, poza dokumentacją geotechniczną **należy każdorazowo wykonać dokumentację geologiczno-inżynierską**.

W obszarze opracowania występują tereny o przekroczonym dopuszczalnym hałasie w środowisku, w których nie powinno się lokalizować zabudowy mieszkaniowej oraz terenów rekreacji, chyba że zapewni się realizację obiektów ograniczających poziom hałasu w tych terenach.

Obszary zagrożenia powodziowego położone poza terenem opracowania stanowią informację dla mieszkańców i użytkowników, aby w trakcie wysokich stanów na Wiśle interesowali się informacjami przekazywanymi przez organy Zarządzania Kryzysowego.

Ponadto ograniczenia dla zagospodarowania stanowią strefy techniczne od istniejących urządzeń infrastruktury technicznej. Strefy te nie wymagają ograniczenia

zagospodarowania z uwagi na ich oddziaływanie na środowisko a jedynie z technicznego funkcjonowania urządzeń.

Granice obszarów oraz obiekty wymienione powyżej pokazano na załączniku graficznym do niniejszego opracowania.

BIBLIOGRAFIA

1. „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa” przyjęty Uchwałą Nr XII/87/03 Rady Miasta Krakowa z dnia 16 kwietnia 2003 r. w sprawie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa.
2. Uchwała Rady Miasta Krakowa nr XCIII/1259/10 z dnia 3 marca 2010 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Mogilska-Chałupnika,
3. Projekt rozwiązań infrastruktury technicznej do miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Mogilska - Chałupnika” , Faza 1A - materiały wejściowe do projektowania, Autor: inż. Andrzej Łazęcki, inż. Marzanna Schnotale Kraków, październik 2010 r.
4. „Koncepcja ochrony różnorodności biologicznej Krakowa” Instytut Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2005r.
5. „Mapa roślinności rzeczywistej Miasta Krakowa i wyznaczenie obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych dla utrzymania równowagi ekosystemu miasta.”. ProGea Consulting, Kraków, 2006r.
6. Program Ochrony Środowiska i stanowiący jego element Plan Gospodarki Odpadami dla Miasta Krakowa - plan na lata 2005-2007 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2004 roku oraz perspektywa na lata 2008-2011; Załącznik do uchwały Nr LXXV/737/05 Rady Miasta Krakowa z dnia 13 kwietnia 2005 r.
7. Raport o Stanie Miasta 2008 - Wydział Strategii i Rozwoju Miasta, Kraków 2009r.,
8. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz 973 Kraków, Oprac. J. Rutkowski 1989. PIG Warszawa,
9. Mapa Geologiczno-Gospodarcza Polski w skali 1:50 000, Arkusz Kraków (973) z objaśnieniami, Wydanie Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa 1997r.
10. Wojewódzki Program Ochrony Dziedzictwa i Krajobrazu Kulturowego Małopolski; Załącznik do uchwały Nr XXXVII/469/05 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 3 października 2005 r.
11. Kultura i Ochrona Dziedzictwa Narodowego - perspektywa 2015; Kultura i dziedzictwo narodowe w Strategii Rozwoju Województwa Małopolskiego na lata 2007-2013 i w projekcie Małopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2007-2013.

12. „Nasza Zielona Małopolska”- Program zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska województwa małopolskiego na lata 2001-2015, Kraków, grudzień 2000r.
13. Raport z realizacji „Programu Zrównoważonego Rozwoju i Ochrony środowiska Województwa Małopolskiego na lata 2001-2015 NASZA ZIELONA MAŁOPOLSKA” - Kraków 2005R.
14. Strategia Rozwoju Województwa Małopolskiego na lata 2007-2013 przyjęta przez Sejmik Województwa Małopolskiego Uchwałą Nr XLI/527/2006 z dnia 30 stycznia 2006 r.
15. Program Ochrony Środowiska Województwa Małopolskiego na lata 2005-2012; Przedsiębiorstwo Usługowe ”POŁUDNIE II” sp. z o. o. Biuro Inżynierii Środowiska I Rozwoju Technologii- Styczeń 2005r.,
16. Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Małopolskiego przyjęty Uchwałą Nr XV/174/03 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 22 grudnia 2003 r.
17. Program Ochrony Środowiska Przed Hałasem dla Województwa Małopolskiego na lata 2009-2013; Załącznik do Uchwały Nr XXXIV/494/09 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 3 lipca 2009 r.
18. „Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET – POLSKA”, praca zbiorowa pod redakcją naukową dr Anny Liro, Fundacja IUCN Poland, Warszawa 1995r.
19. „Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – POLSKA”, praca zbiorowa pod redakcją Anny Liro, Fundacja IUCN Poland, Warszawa 1998r.
20. Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000.
21. Jerzy Kondracki „Geografia regionalna Polski”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998r.
22. „Korytarze Ekologiczne w Małopolsce” - Instytut Nauk o Środowisku UJ, Instytut Ochrony Przyrody PAN; Kraków 2005 r.
23. Ochrona łączności ekologicznej w Polsce - Materiały konferencji międzynarodowej „Wdrażanie koncepcji korytarzy ekologicznych w Polsce” Białowieża, 20–22 XI 2008 r.; Zakład Badania Ssaków PAN; Białowieża 2009 r.
24. Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych.
25. Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2008 roku; WIOŚ, Kraków 2009r.
26. „Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 1999 roku”, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Kraków 2000r.

27. „Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2009 roku ”, Kraków, marzec 2010 r.
28. „Ocena jakości wód powierzchniowych w województwie małopolskim w roku 2008”; Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, Kraków czerwiec 2009 r.
29. Programu Państwowego Monitoringu Środowiska Województwa Małopolskiego na lata 2007-2009 wraz z Aneksami 1 i 2
30. Inwentaryzacja źródeł i ocena poziomu zanieczyszczenia metalami ciężkimi osadów dennych rzeki Prądnik-Białucha w Krakowie, celem określenia potencjału ekologicznego; Nr 4/3/2006, Polska Akademia Nauk, Oddział w Krakowie, s. 161–169
31. „Ocena stanu zanieczyszczenia gleb województwa małopolskiego metalami ciężkimi i siarką”, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Kraków 1999r.
32. „Mapa hałasu drogowego L_{DWN} , L_N , miasta Kraków – 2007 rok” – Dzielnicza III-Laboratorium Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie posiadającym akredytację PCA, Kraków 2007r.
33. Pismo Urzędu Miasta Krakowa, Wydział Kształtowania Środowiska, znak: WS-07.PS.7322-47/10 z dnia 10 sierpnia 2010r.
34. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru Czyżyny – Dąbie” przyjęty Uchwałą nr XXXI/398/07 Rady Miasta Krakowa z dnia 19 grudnia 2007 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Czyżyny-Dąbie”
35. Przewodnik geologiczny po okolicach Krakowa. Wyd. Geol. Gradziński, 1972r. Warszawa,
36. Gradziński R. 1972: Przewodnik geologiczny po okolicach Krakowa. Wyd. Geol. Warszawa.
37. Kleczkowski A.S., red. 1990: Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony. CPBP 04.10. AGH, Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej, Kraków.
38. Kleczkowski A.S., Myszka J., 1989 – Hydrogeologia Krakowa. [W:] Przew. LX Zjazdu PTG, 14-16.09.1989, Kraków.
39. Rutkowski J., Starkel L. 1993: O niektórych procesach geologicznych związanych z działalnością człowieka w okolicach Krakowa. [W] Sozologia na obszarze antropopresji – przykład Krakowa – Polskie Towarzystwo Geologiczne i Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH, Zakład Mineralogii, Surowców Mineralnych i Geochemii Środowiska – Kraków, kwiecień 1993 r., s. 11-13

40. Atlas Geologiczno-Inżynierski Miasta Krakowa,
41. "Inwentaryzacja wraz z udokumentowaniem terenów zagrożonych ruchami masowymi oraz terenów, na których ruchy te występują w obrębie obszaru dzielnic I-VII, m.Krakowa" - PIG, Listopad 2005 r.
42. Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku z istniejącą stacją paliw mogącą zanieczyścić wody podziemne - Stacja Paliw Płynnych nr 439 w Krakowie , ul. Mogilska 116", AURA, 2003 r.
43. Dokumentacja geologiczno - inżynierska do projektu budowlanego zespołu budynków mieszkalnych wielokondygnacyjnych przy ul. Ślicznej w Krakowie, GEOTECHNIKA, 2004 r.
44. Dokumentacja geologiczno – inżynierska dotycząca miejsca posadowienia komór leżakowych stalowych w ilości 4 szt. na ziarno o poj. 50 ton każda, zlokalizowanych w budynku młynu Polskich Zakładów Zbożowych "PZZ" S. A. w Krakowie przy ul. Ładnej 27", KPG sp. z o.o., 2006 r.
45. Dokumentacja geologiczno – inżynierska dotycząca miejsca posadowienia 16 komór poliestrowo – szklanych na mąkę, zlokalizowanych pomiędzy budynkiem młyna a silosami stalowymi na zboże na terenie Zakładów Zbożowych "PZZ" S.A. w Krakowie przy ul. Ładnej 27", KPG sp. z o.o., 2006 r.
46. Dokumentacja geologiczno - inżynierska dla projektowanej lokalizacji budynku mieszkalnego z usługami i podziemnym garażem, Kraków ul. Meissnera i Janickiego", FUP- Paweł Lenduszek, 2007 r.
47. Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla projektu budowy IV – VIII kondygnacyjnego budynku mieszkalnego z garażami podziemnymi przy ul. Chałupnika w Krakowie", GEO-SAN, 2007 r.
48. Dokumentacja geologiczno – inżynierska dotycząca miejsca posadowienia komór leżakowych stalowych w ilości 2 szt. na ziarno o poj. 50 ton każda zlokalizowane w budynku młynu Polskich Zakładów Zbożowych "PZZ" w Krakowie S.A. przy ul. Ładnej 27", KPG Sp. z o.o., 2007 r.
49. Dokumentacja geologiczno - inżynierska dla projektu budowlanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy Al. Jana Pawła II w Krakowie", na działkach nr 1/5, 1/6, 1/7, 2/2, 2/3, 3/1 i 4 obr. 16 Śródmieście, Geoprojekt, 2007 r.
50. Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu budowy zespołu budynków mieszkalnych wielorodzinnych na działkach nr 421, 420, 419/2, 417/2, 416/3, 414/2, 414/1 obręb 4 Śródmieście przy ul. Ślicznej w Krakowie", GEO-SAN, 2008 r.

51. Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku z projektowanym odwodnieniem wykopów otworami wiertniczymi poz zespół mieszkalny 4 budynków wielorodzinnych przy ul. Ślicznej w Krakowie - etap II, HYDROPOL, 2008 r.
52. Dokumentacja geologiczno - inżynierska określająca warunki geologiczno - inżynierskie w podłożu działki nr 524/40 obręb 4, Kraków - Śródmieście, Kraków, ul. Śliczna 34”,
53. Dokumentacja geologiczna dla określenia warunków hydrogeochemicznych w rejonie działki nr 90/11 obr. 5 Śródmieście na terenie Zakładów Farmaceutycznych "PLIVA" S.A. w Krakowie”, CHEMKOP-LABORGEO, 2009 r.
54. "Projekt pilotażowy. Wielowariantowa analiza oraz wyznaczenie obszarów zagrożenia powodziowego dla rzeki Wisły w obrębie miasta Krakowa na odcinku od stopnia Łączany do stopnia Przewóz, w kontekście wymogów oraz wdrażania Dyrektywy Powodziowej Unii Europejskiej." Biuro Prac Studialnych Andrzej M. Borowicz, kwiecień 2008r.

STRONY INTERNETOWE:

55. <http://www.bip.krakow.pl/?mmi=412>
56. <http://www.krakow.pios.gov.pl/>
57. <http://213.17.128.227/iseo/>
58. <http://www.krakow.rzgw.gov.pl>
59. www.infraeco.pl/pl/art/a_15053.htm?plik=249
60. <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/pl/jednostki.php>
61. <http://www.psh.gov.pl/informacje-o-stanie-srodowiskowym-wod-podziemnych-w-polsce.html>