



GARD - Pracownia Urbanistyczno - Architektoniczna - mgr inż. arch. Anna Woźnicka
adres siedziby: ul. Traktorowa 43 lok. 2, 91-117 Łódź; adres pracowni: ul. Zbąszyńska 3, 91-342 Łódź
NIP 947-106-73-33; tel. 426559336, 509959368; fax 422881021; www.biurogard.pl; biurogard@gmail.com

**PROJEKT MIEJSCOWEGO PLANU
ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO
OBSZARU „PRĄDNIK CZERWONY - WSCHÓD”**

**OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE
(ETAP 1A)**

podstawa opracowania: umowa Nr W/I/1833/BP/18/2015 zawarta w dniu 6 maja 2015r.
z Miastem Kraków

autor opracowania: mgr **Jan Diehl**,

główny projektant planu: mgr inż. arch. **Anna Woźnicka** - uprawniona do sporządzania projektów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego na podstawie art. 5 pkt 3 i 4 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2015 r. poz. 199, z późn. zm.)

współpraca: **Patrycja Piorun**, mgr **Bartosz Kuchta**, mgr **Piotr Urbański**

Łódź, sierpień 2015 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Podstawa prawna opracowania	5
1.2. Zakres opracowania i wykorzystane materiały	5
2. CHARAKTERYSTYKA I FUNKCJONOWANIE ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO	6
2.1. Położenie administracyjne	6
2.2. Położenie fizyczno - geograficzne	6
2.3. Budowa geologiczna	7
2.4. Rzeźba powierzchni	12
2.5. Warunki klimatyczne	15
2.5.1. Wpływ cyrkulacji zewnętrznej	15
2.5.2. Termika	15
2.5.3. Dynamika powietrza	16
2.5.4. Opady atmosferyczne	16
2.5.5. Zachmurzenie i usłonecznienie	16
2.5.6. Wilgotność	16
2.6. Wody powierzchniowe i ich związek z zaopatrzeniem Krakowa w wodę	16
2.7. Wody podziemne i ich związek z zaopatrzeniem Krakowa w wodę	20
2.8. Wody geotermalne	24
2.9. Gleby	24
3. SZATA ROŚLINNA	26
4. ŚWIAT ZWIERZĘCY	31
5. DZIEDZICTWO I ZASOBY KULTUROWE OBSZARU PRĄDNIK CZERWONY - WSCHÓD	32
5.1. Obiekty zabytkowe wpisane do ewidencji	32
5.2. Stanowiska archeologiczne	32
6. STAN ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO	33
6.1. Zanieczyszczenie wód powierzchniowych	33
6.2. Zanieczyszczenie wód podziemnych	36
6.3. Stan zanieczyszczenia powietrza	37
6.4. Zagrożenie hałasem i promieniowaniem elektromagnetycznym	41
6.5. Zagrożenie środowiska przez odpady	43
7. OCENA SKALI ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA NA TLE STANU ISTNIEJĄCEGO	48
8.1. Prognoza zmian w zakresie zaopatrzenia w wodę	50
8.2. Prognoza zmian w zakresie gospodarki wodnej	51
8.3. Prognoza zmian w zakresie ochrony wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem	51
8.4. Prognoza zmian w zakresie zwalczania odpadów	52
8.5. Prognoza zmian w zakresie ochrony powietrza	53

8.6. Prognoza zmian w zakresie ochrony przed hałasem	55
9. PREDYSPOZYCJE ŚRODOWISKOWE KSZTAŁTUJĄCE STRUKTURĘ FUNKCJONALNO - PRZESTRZENNĄ OBSZARU	57
10. OKREŚLENIE EKOFIZJOGRAFICZNYCH UWARUNKOWAŃ DLA ROZWOJU FUNKCJI UŻYTKOWYCH ORAZ FUNKCJI OCHRONY ZASOBÓW ŚRODOWISKA OBSZARU	58
10.1. Ekofizjograficzne uwarunkowania obszaru Prądnik Czerwony - Wschód dla istniejących i przewidywanych funkcji użytkowych (przeznaczenia terenów)	58
10.2. Ekofizjograficzne uwarunkowania obszaru Prądnik Czerwony - Wschód dla funkcji ochronnej planu	59
10.3. Ekofizjograficzne uwarunkowania obszaru Prądnik Czerwony - Wschód dla form użytkowania i zagospodarowania terenów	59
11. SPIS RYSUNKÓW	62
12. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW	62

1. WSTĘP

1.1. Podstawa prawna opracowania

Obowiązek sporządzenia opracowania ekofizjograficznego do projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, wynika z treści:

- art. 72 ust. 4 i 5 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. poz. 1232 z późniejszymi zmianami),
- rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz. U. Nr 155 poz. 1298),
- ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity Dz. U. z 2015 r. poz. 199 z późniejszymi zmianami).

Ponadto wykonanie opracowania oparte zostało także o następujące przepisy:

- ustawę z dnia 09.06.2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. z 2014 r. poz. 613),
- ustawę z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 627, z późniejszymi zmianami),
- ustawę z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity: Dz. U. z.2015 r. poz. 469).

1.2. Zakres opracowania i wykorzystane materiały

Opracowanie obejmuje rozpoznanie, charakterystykę oraz diagnozę stanu i funkcjonowania środowiska fragmentu obszaru miasta Krakowa, nazwanego (wg Uchwały Nr CXVI/1821/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 24 września 2014 r. o przystąpieniu do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego) **obszarem „Prądnik Czerwony - Wschód”**.

Końcowa część opracowania zawiera:

- prognozę zmian w środowisku,
- określenie przydatności i uwarunkowań ekofizjograficznych dla ochrony zasobów środowiska oraz rozwoju funkcji użytkowych,
- określenie środowiskowych predyspozycji dla kształtowania struktury funkcjonalno - przestrzennej obszaru.

Ograniczony zakres polskiego monitoringu środowiska nie sięga do poziomu dzielnic miasta a tym bardziej ich fragmentów, więc wykonywanie opracowań ekofizjograficznych o małej skali terytorialnej jest z rzeczowego punktu widzenia równie trudne, co niecelowe. Analiza stanu i funkcjonowania środowiska terenu tak niewielkiego jak obszar „Prądnik Czerwony - Wschód” pozostałaby - co oczywiste - niekompletna, gdyby nie uwzględniła właściwości oraz uwarunkowań środowiska w szerszym otoczeniu, zatem powiązano ją z całością charakterystyki obszaru Pomostu Krakowskiego, Wysoczyzny Krakowskiej i Pradoliny Wisły - patrz rozdział 2.2.), dokonując uzupełniających uściśleń dla obszaru opracowania tam, gdzie okazywało się to konieczne i możliwe.

Opracowanie przeprowadzono na podstawie prac terenowych, badań stanu środowiska oraz danych z literatury przedmiotu i materiałów archiwalnych.

Część graficzną opracowania wykonano na mapach w skali 1:1000.

2. CHARAKTERYSTYKA I FUNKCJONOWANIE ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

2.1. Położenie administracyjne

Obszar Prądnik Czerwony - Wschód jest niewielkim terytorialnie - 0,55 km² (54,7 ha) - fragmentem północnej, administracyjnej dzielnicy Krakowa - dzielnicy III - Prądnik Czerwony, której powierzchnia wynosi 6,44 km². Toteż obszar opracowania to zaledwie 8,5% powierzchni dzielnicy i 0,17% powierzchni miasta (327 km²) patrz rysunek nr 1.

Obszar Prądnik Czerwony - Wschód jest wschodnim - granicznym fragmentem swej administracyjnej dzielnicy. Jego niedalekim, północno-zachodnim sąsiadem jest nieformalna dzielnica Górka Narodowa - fragment IV dzielnicy miasta - Prądnika Białego, od której oddzielają obszar opracowania tereny macierzystej - III dzielnicy. Od strony wschodniej przylegają do obszaru opracowania fragmenty dzielnicy XV Krakowa - Mistrzejowic, tj. Batowice oraz osiedla: Złotego Wieku, Tysiąclecia, Oświecenia i Srebrnych Orłów. Od południa towarzyszą obszarowi siostrzane, nieformalne dzielnice - Olsza II i Rakowice.

Kształt obszaru opracowania jest zbliżony do trójkąta prostokątnego, którego przyprostokątne to granice wschodnia i południowa. Przeciwprostokątną jest granica północno-zachodnia (zachowująca kierunek SSW - NNE). Rozległość terytorialna obszaru dochodzi, licząc z północy na południe do 0,85 km, a ze wschodu na zachód do 0,86 km.

Odległość obszaru Prądnik Czerwony - Wschód w linii prostej, od znajdującego się w kierunku SSW - Rynku Głównego w Krakowie wynosi około 3,8 km.

Obszar opracowania ograniczają od południa ulice Dobrego Pasterza i Leopolda Okulickiego a od zachodu odcinek ulicy Strzelców, wiążące komunikacyjnie obszar opracowania z dzielnicą i miastem. Wielorodzinną zabudowę obszaru przecinają ulice Kwiatowa, Sabaty i Słoneckiego. Natomiast ulice zabudowy jednorodzinnej to: Aliny, Bachledy, Brzechwy, Harnasiów, Janosika, Krzesławicka, Liryczna, Marchońta i Nikifora. Ulice te pełnią lokalne funkcje komunikacyjne obszaru.

2.2. Położenie fizyczno - geograficzne

Położenie obszaru Prądnik Czerwony - Wschód (ulica Marchońta) wyznaczają następujące współrzędne - 19°59'0" - długości geograficznej wschodniej i 50°05'32" - szerokości geograficznej północnej.

W sąsiedztwie obszaru - w otoczeniu Krakowa zbiegają się granice prowincji, podprowincji i makroregionów, jak i mezoregionów fizyczno - geograficznych Polski. Obszary położone na północ od doliny Wisły należą do prowincji Wyżyny Polskie. Dolina Wisły z Krakowem i całością obszarów położonych od nich na południe, zaliczona jest do prowincji Karpaty i Podkarpacie.

Prowincja ta składa się z dwu podprowincji - Północnego Podkarpacia, w skład którego wchodzi m.in. makroregion Brama Krakowska, którego długość sięga 40 km, szerokość zaś dochodzi do 4,5 km, obejmujący niemal cały teren Krakowa i towarzyszący miastu odcinek doliny Wisły (będąca regionem przejściowym między Kotliną Oświęcimską na zachodzie a Kotliną Sandomierską na wschodzie) oraz Zewnętrznych Karpat Zachodnich, w skład którego wchodzi m.in. makroregion Pogórze Zachodnio-Beskidzkie, obejmujący południowe obrzeża Krakowa i położone od niego na południe obszary.

W skład makroregionu Brama Krakowska (512.3), wchodzi m.in. mezoregiony: Rów Skawiński (512.31) - położony na zachód od Krakowa i Pomost Krakowski (512.33) - którego zasięg terytorialny niemal pokrywa się z obszarem miasta.

W skład makroregionu Pogórze Zachodnio-Beskidzkie (513.3) wchodzi m.in. mezoregion Pogórze Wielickie (513.33), położony na południe od Krakowa; w zasięgu północnych granic tego mezoregionu, pozostają południowe obrzeża miasta.

Obszar opracowania Prądnik Czerwony - Wschód, położony jest w całości w granicach Pomostu Krakowskiego.

2.3. Budowa geologiczna

Tereny Krakowa położone są w obrębie trzech wielkich jednostek struktury geologicznej Polski. Są to:

- **południowe krańce monokliny Śląsko-Krakowskiej,**
- **zapadlisko Przedkarpacie,**
- **północne krańce zewnętrznych Karpat Fliszowych.**

Konsekwencją istnienia w obszarze miasta granicy dwu regionów o odmiennej budowie geologicznej - Karpat i ich przedmurza, jest intensywne zróżnicowanie tektoniczne terenu miasta. Jest on pokryty - głównie w strefach granicznych Monokliny, Przedkarpacia i Karpat, siecią krzyżujących się uskoków starszego niż czwartorzęd podłoża. Ich widocznym na powierzchni efektem, są zaznaczające się w krajobrazie zręby (np. Wawelu, Skałki lub Sowińca), poprzedzielane wąskimi rowami tektonicznymi (np. Krzeszowic) i kotlinami (Oświęcimską, Sandomierską). Skomplikowana tektonika regionu jest wynikiem kolejnych orogenez - kaledońskiej, waryscyjskiej i alpejskiej.

Uskoki są głównym elementem tektoniki regionu, a jego najważniejszymi jednostkami tektonicznymi są: płyta ojcowska, obniżony wobec niej o około 300 m Rów Krzeszowicki i wydźwignięte o około 110 m Pasma Tenczyńskie. W części wschodniej wydzieliła się zręby Pychowic, Kapelanki, Podgórze i Kurdwanowa. Podobny charakter ma tektonika centrum Krakowa (patrz wyżej).

Podstawą wyznaczania uskoków w regionie krakowskim jest przebieg granicy pięter jury - keloweju i oksfordu oraz granic między poziomami kredy i poziomu gipsowego miocenu. Na zrębach tektonicznych i w sąsiadujących z nimi zapadliskach, miąższość osadów kredy jest zbliżona - w Paśmie Terczyńskim sięga 188 m, a w dnie Rowu Krzeszowickiego - 209 m, na zrębie Kurdwanowa 170 m i 153 m w Swoszowicach.

Stratygraficznie - najstarszymi utworami głębokiego podłoża terenów Krakowa są prekambryjskie skały krystaliczne i metamorficzne. Pokryte są one utworami kambru, na których leżą utwory dewonu oraz dolnego i górnego karbonu. Strop tych ostatnich zapada gwałtownie ku południowi łącznie z jurajskimi i kredowymi skałami monokliny Śląsko-Krakowskiej, pod trzeciorzędowe - osiagające znaczne miąższości osady Przedkarpacia, a także sfałdowanego, karpackiego fliszu.

Przez południowe tereny miasta przebiega obniżona strefa nasunięcia karpackich płaszczwin, pod którymi zalegają utwory miocenu. Strefa ta rozciągająca się wzdłuż północnej krawędzi Karpat nosi nazwę zapadliska Przedkarpackiego. Pozostały obszar wchodzący w skład przedmurza Karpat zajmuje monoklina Śląsko-Krakowska. Jej mezozoiczne utwory zalegają bezpośrednio na utworach prekambryjskich oraz kambru, syluru i dewonu.

Obecność utworów mezozoicznych, głównie jurajskich a w szczególności wapieni górnojurajskich, osiagających miąższość do 230 m, zadecydowała o urozmaiconym krajobrazie zachodnich i centralnych dzielnic Krakowa (odslaniają się one na powierzchni m.in. w Mydlnikach, Podgórzu, Tyńcu oraz na wzgórzach Skałki i Wawelu. Profil geologiczny utworów jurajskich Krakowa, tworzą piętra jury środkowej - baton i kelowej oraz górnej - oksford i kimeryd.

Osady młodsze - kredowe (margle), odznaczające się niewielką miąższością, występują w ograniczonym, lokalnym zakresie (wzgórze w Pychowicach, Bodzowie i Kostrzu, wzgórze Bonarka, Skały Twardowskiego). W północno-wschodniej części miasta, w rejonie Bieńczyca i Mistrzejowic tj. na wschód od obszaru opracowania, margle te osiagają miąższość do 70 m, odslaniając się na powierzchni. Większe płyty margli o miąższości do kilkunastu metrów występują w niższych partiach wzgórz Bonarki, Skałach Twardowskiego, w Pychowicach, w okolicach śródmieścia Krakowa (m. in. na Wawelu). W starszym podłożu południowej części Krakowa występują gipsy i margle siarkonośne (Soboniowice).

Utwory jurajskie i kredowe Krakowa zalegają nieomal w całości pod zmiennej miąższości pokrywą młodszych osadów trzeciorzędowych - miocenów (ich miąższość sięga 200 m). Płaszcz tych utworów pokrywa większość skał starszego podłoża w obrębie zapadliska Przedkarpaccy, gdzie miejscami występują one na powierzchni. W płaszczu tym, występują lokalnie gipsy (Borek Fałęcki, Wola Duchacka, Nowy Kleparz i Pasternik). W południowej części zapadliska jest on przykryty płaszczowinami fliszu karpaccy.

Utwory młodszy miocenu, wykształcone są w postaci osadów morskich - iłóó oraz wapieni ostrzygowych przechodzących często w margle, nad którymi zalegają niezgodnie mułowce oraz drobno i gruboziarniste piaski, znane jako bogucickie piaski wodonośne (wytworzone w górnym tortonie, na których bazuje jeden z Głównych Zbiorników Wód Podziemnych regionu - patrz niżej, rozdział 2.7.).

Rejon Krakowa, określanym często jako rygiel krakowski, odznacza się wyraźnie w procesach sedymentacyjnych miocenu. Oddzielał on strefę o dużych miąższościach na zachodzie (dolny baden), od strefy o małych miąższościach na wschodzie, w której z kolei większe miąższości uformował górny baden.

Zalegające na powierzchni osady czwartorzędowe, pokrywające ciąglem płaszczem utwory starszy podłoża (z wyjątkiem wychodni tych ostatnich na powierzchni - patrz wyżej), składają się głównie:

- piaski, żwiry fluwioglacjalne lub aluwialne i gliny zlodowacenia południowo - polskiego. Żwiry te znane jako żwiry karpaccy o miąższości 10 - 20 m, są najstarszymi żwirami serii fluwioglacjalnej recesji zlodowacenia krakowskiego. Zalegają na stokach dolin rzecznych,
- gliny zwietrzelinowe, napływowe i lessopodobne zlodowacenia północno - polskiego. Mają one zmienną miąższość (1 - 3 m) a są wynikiem procesów zwietrzelinowych - peryglacjalnych. Zalegają na skłonach wzniesień i na wysoczyznach,
- lessy zlodowacenia północno - polskiego, jako wynik intensywnej erozji i akumulacji eolicznej w warunkach klimatu peryglacjalnego. Pokrywają one powierzchnie wierzchowin i stoki wzniesień - m.in. w obszarze opracowania tj. Prądnika Czerwonego - Wschód, osiagając znaczne miąższości. Z początkiem stadiau głównego (zlodowacenia bałtyckiego) na stokach tych osadzał się less młodszy - dolny, a w okresie ostatniego ochłodzenia, u schyłku zlodowacenia, powstała młodsza pokrywa lessowa - szeroko rozprzestrzeniona w Krakowie i jego okolicach. Lessy te stanowią podłoże najżyźniejszych gleb regionu (czarnoziemy), stymulując także procesy erozji wodnej, a w obrębie zboczy zagrożenia wywołwane masowymi ruchami ziemi (osuwiskami) patrz niżej, rozdział 2.4
- holocenńskie mady, mułki, piaski i żwiry rzeczne, występujące jako osady dolinne oraz lessy zlodowacenia północno - polskiego, jako wynik erozji i akumulacji eolicznej. Także i one pokrywają powierzchnie wierzchowin i stoki wzniesień, osiagając znaczne miąższości i tworząc pokrywy stoków i wzniesień zrębowych. Stanowią one podłoże najżyźniejszych gleb regionu (czarnoziemy), stymulując także procesy erozji wodnej, a w obrębie zboczy zagrożenia wywołwane masowymi ruchami ziemi (osuwiskami) patrz niżej, rozdział 2.4.

Utwory budujące powierzchnię obszaru Prądnik Czerwony - Wschód, to w całości pokrywy lessowe. Sąsiadującą z obszarem opracowania dolinę Sudołu Dominikańskiego (dno i stoki), wypełniają luźne i słabozwięzłe osady, zawierające mineralne pozostałości lessów, glin i pokryw zwietrzelinowych.

W latach 2005 - 2014, w granicach obszaru opracowania, wykonywano badania (m.in. wiercenia otworów badawczych) i obserwacje hydrogeologiczne oraz podsumowujące te badania prace dokumentacyjne, których celem było rozpoznanie budowy geologicznej i warunków geologiczno-inżynierskich, a także warunków gruntowo-wodnych, dla rejonów projektowanego budownictwa mieszkaniowego i usługowego, lokalizowanego na obszarze Prądnika Czerwonego - Wschód. Wyniki tych prac zestawione zostały w treści dokumentacji geologiczno-inżynierskich - patrz niżej, rozdział 12, poz. 29 - 42.

Badania te wykonano w następujących rejonach obszaru opracowania:

1. w rejonie ograniczonym w odległości około 15 m od północnego zachodu korytem Sudołu Dominikańskiego, przy ulicy Kuczkowskiego w Krakowie, (łącznie 9 otworów o głębokości 7 m każdy),
2. na działce nr 81/1, przy ulicy Reduta w Krakowie, w północnej partii obszaru opracowania (łącznie 4 otwory o głębokości 8,0 - 8,5m),
3. w rejonie skrzyżowania ulic Jancarza i Reduta, w Krakowie, w północnej partii obszaru opracowania (łącznie 24 otwory o głębokości 8 do 9,7 m),
4. na działkach nr 79 i 80 przy ulicy Reduta - na północno-zachodnim stoku doliny Sudołu Dominikańskiego, w Krakowie, w północnej partii obszaru opracowania (łącznie 29 otworów o głębokości 8,7 i 10 m),
5. na działce nr 91/4 przy ulicy Reduta, po jej północnej stronie, na północno-zachodnim stoku doliny Sudołu Dominikańskiego, w północno-zachodniej partii obszaru opracowania (łącznie 16 otworów o głębokości od 8 do 15 m),
6. w rejonie skrzyżowania ulic Sabały i Reduta - po jej północnej stronie, w Krakowie, w środkowo - północnej partii obszaru opracowania (łącznie 18 otworów o głębokości od 8,0 do 12,5 m),
7. na wschód od skrzyżowania ulic Rozrywka i Reduta w Krakowie w północno-zachodniej partii obszaru opracowania (łącznie 6 otworów o głębokości od 4 do 6 m),
8. w rejonie skrzyżowania ulic Kwartowej i Reduta, w środkowo-zachodniej partii obszaru opracowania (łącznie 8 otworów o głębokości 8 m każdy),
9. na działkach nr 124/11, 12, 14 i 16 przy ulicy Kwartowej w Krakowie w zachodniej partii obszaru opracowania (łącznie 8 otworów o głębokości 8 m każdy),
10. na działce nr 193/3, przy ulicy Marchołta w Krakowie, w środkowej partii obszaru opracowania (łącznie 8 otworów o głębokości 10 m każdy),
11. na działkach nr 157, 158 i 159, w rejonie ulic Marchołta i Klimka Bachledy, w Krakowie, w środkowo - wschodniej partii obszaru opracowania (łącznie 4 otwory o głębokości od 7,0 m każdy).
12. w rejonie ulic Marchołta, Reduta i Jancarza w Krakowie w środkowo - zachodniej partii obszaru opracowania (łącznie 15 otworów o głębokości 10 m każdy).
13. na działkach nr 205/1 i 206/6 przy ulicy Strzelców, w Krakowie, w zachodniej partii obszaru opracowania (łącznie 3 otwory o głębokości 7 m każdy),
14. między ulicami Dobrego Pasterza i J. Brzechwy, w Krakowie, w południowej partii obszaru opracowania (łącznie 4 otwory o głębokości 5 m każdy).

Wyniki tych badań pozwalają na uściślenie charakterystyki struktury powierzchniowych utworów geologicznych obszaru opracowania. Nie odznacza się ona różnorodnością - tworzą ją na całym obszarze te same osady czwartorzędu (w części także nasypy antropogeniczne). Zmienne są wyłącznie - miąższość utworów czwartorzędowych i głębokość zalegania stropu osadów mioceńskich - który nawiercono zaledwie w 4 rejonach badań na głębokości od 7 do ponad 10, tworzącego podłoże osadów plejstocenu i holocenu.

W dwu tylko rejonach - (działki przy ulicy Reduta), podłożem osadów czwartorzędowych są margle i opoki górnej kredy, napotkane na głębokościach 6,5 m i 8,5 m (patrz niżej).

Tak więc w północnych partiach obszaru opracowania (rejon ulicy Kuczkowskiego), zalegają na powierzchni nasypy o zmiennym stanie i składzie (miąższości od 1,9 do 3,3 m). Poniżej zalegają osady rzeczne - wykształcone jako mady, mady próchniczne i namuły gliniaste, osiagające miąższość od 0,9 do 3,4 m. Pod nimi występują czwartorzędowe osady lessowe - pyły i gliny pylaste, których do głębokości 7 m nie przewiercono. Pozostałe, objęte badaniami, północne partie obszaru opracowania to:

- rejon działki nr 81/1 przy ulicy Reduta; jego powierzchnię tworzy 0,2 m warstwa gleby pokryta zwałowiskiem nasypu budowlanego. Poniżej zalegają czwartorzędowe utwory akumulacji eolicznej w postaci glin pylastych i glin pylastych zwięzłych oraz pyłów zachowujących miąższość od 3,6 do 6,9 m. Pod nimi występuje warstwa miąższości do 4,2 m, piasków drobnoziarnistych, gliniastych i glin piaszczystych - wzajemnie się przewarstwiających. Spąg tego rejonu badań zalegający na głębokości od 6,5 do 7,3 m

budują zwietrzałe margle - górnokredowe osady morskie, zapadający ku południowemu zachodowi.

- rejon ulic Jancarza i Reduta, powierzchnię którego tworzą nasypy nie budowlane grubości 0,4 - 1,2 m, i warstwa gleby o miąższości 0,4 - 1,1 m. Pod nimi występują osady eoliczne - gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe oraz pyły. Utwory te osiągają miąższość od 7,2 do 8,7 m. Zalegające poniżej osady wodno-lodowcowe - piaski drobnoziarniste przykryte nikłą warstwą piasku gliniastego i glin piaszczystych lub pylastych, nie zostały przewiercone do głębokości 9,7 m.
- rejon stoku doliny Sudołu Dominikańskiego przy ulicy Reduta, którego powierzchnię budują - w części rejonu tworzącej stok doliny - piaski drobnoziarniste oraz pylaste pokryte utworami lessowatymi, zalegające bezpośrednio na trzeciorzędowych ilach (patrz niżej). Piaski te osiągają maksymalną miąższość we wschodniej partii rejonu badań - 4,4 i 4,5 m. wyklinowując się całkowicie w stronę rzeki - ku zachodowi.
W pozostałej części rejonu (część dolinna), powierzchnię terenu tworzą mady rzeczne o miąższości od 4,5 do 8,4 m - pyły, gliny pylaste i piaszczyste, często próchniczne z przewarstwieniami namulów lub torfów.
Głębsze podłoże rejonu badań budują - do głębokości 10,0 m - trzeciorzędowe ility, których strop wymodelowany procesami erozyjnymi rzeki wznosi się intensywnie ku wschodowi (pod ility trzeciorzędu zalega strop margli i opok kredowych, nawierconych jednym otworem rejonu badań - w jego wschodniej części, na głębokości 8,5 m).
- rejon działki nr 91/4 przy ulicy Reduta - jego powierzchnię w części wschodniej tworzą nasypy niebudowlane dochodzące do 6,9 m głębokości, w części zachodniej zaś warstwa gleb o miąższości od 0,7 do 0,9 m. Poniżej występują mady rzeczne - miejscami organiczne oraz piaski. Ich łączna miąższość waha się od 5,3 do 10 m (we wschodniej części rejonu na madach leży cienki - 1,0 m. płat osadów lessowych - pyłów). Podłoże rejonu budują ility mioceńskie (warstwy skawińskie), których strop opada ku północnemu zachodowi występując na głębokościach od 6,0 do 12,5 m.
- rejon ulic Sabały i Reduta, w którym na powierzchni występuje gleba o grubości od 0,1 do 0,3 m. Pod nią zalegają osady lessowe - pyły i gliny pylaste osiągające miąższość do 4,6 m (lokalnie nie występujące), podścielone osadami rzecznoymi - madami, madami organicznymi oraz piaskami o miąższości od 4,2 do ponad 8,5 m.
W podłożu występują ility mioceńskie (warstwy skawińskie). Ich strop zapada na zachód i południe, występując na głębokości od 6,7 do 10,8 m.
- rejon na wschód od ulic Rozrywka i Reduta, na powierzchni którego zalegają nasypy niebudowlane (0,5 - 2,0 m), lokalnie zaś gleba. W części wschodniej rejonu, występują pod nasypami osady lessowe - pyły i gliny pylaste o miąższości od 0,5 do 5,8 m. W części obejmującej dolinę Sudołu Dominikańskiego, występuje warstwa osadów rzecznych - mad, mad organicznych, żwirów zaglinionych i piasków, o miąższości od 1,5 do 6,0 m; w tej części rejonu ich strop występuje na powierzchni.

W rejonie ulic Kwartowej i Reduta, powierzchnię tworzą gleba i nasypy niebudowlane o grubości od 0,2 do 0,7 m. Pokrywają one warstwę osadów lessowych -pyłów i glin pylastych o miąższości od 5,8 do 6,8 m. Poniżej zalegają rzeczne mady i piaski - miąższość od 0,5 do 3,0 m. Podłoże tworzą ility mioceńskie (warstwy skawińskie), ze stropem na głębokości od 7,0 do 9,0 m.

Podobnie w rejonie działek nr 124 przy ulicy Kwartowej, gdzie na powierzchni zalegają nasypy, o miąższości osiągającej miejscami 3,5 m, podścielone glinami, glinami pylastymi zwięzłymi o miąższości od 2,5 do 3,9 m, pod którymi występują osady rzeczne - piaski drobnoziarniste i pylaste o miąższości od 1,7 do 2,9 m.

Z kolei w partii obszaru opracowania położonej przy ulicy Marchołta (działka nr 193/3), pod warstwą gleby o miąższości 0,6 m, występują utwory lessopodobne - gliny pylaste, brązowe, powstałe w wyniku odwapnienia lessów, osiągające miąższość do 2,8 m, przechodzące bez wyraźnej granicy w żółte pyły. Spąg tych utworów sięga 8,5 - 9,6 głębokości. Zalegają one na piaskach drobno i średnioziarnistych, miejscami na pospółkach i

żwirach, tj. utworach stożka napływowego Prądnika - nie przewiercono ich do głębokości 10,0 m.

Podobnie w partii obszaru położonej u zbiegu ulic Marchołta i Klimka Bachledy - powierzchnię terenu tworzą nasypy gruzowo-ziemne o miąższości 0,6 - 0,9 m. Pokrywają one warstwę próchnicznych pyłów dyluwialnych, występujących lokalnie w formie soczewek o grubości 0,4 - 0,5 m. Poniżej - do głębokości 7,0 m. zalegają utwory lessopodobne - nie przewiercone, jasno brązowe pyły i gliny pylaste brązowe.

Powierzchnia kolejnej partii obszaru opracowania rozciągającej się w rejonie ulic Marchołta, Reduty i Jancarza, pokryta jest warstwą kamienistych lub ziemno-gruzowych nasypów - o grubości 0,4 - 1,6 m. Lokalnie występuje cienka - 0,3 m warstwa gleb. Poniżej występują czwartorzędowe, eoliczne osady lessopodobne - pyły i gliny pylaste, jasnobrązowe i żółte, przemyte i odwapnione, w spągu laminowane piaskami pylastymi - zalegające do głębokości 7,2 - 8,8 m. Pokrywają one, leżące pod nimi osady akumulacji rzecznej (stożka napływowego Prądnika) - piasków pylastych i drobnoziarnistych, żółtych ze spągowymi wkładkami pospółek i żwirów. Do głębokości 10,0 m utworów tych nie przewiercono.

W zachodniej partii obszaru opracowania, przy ulicy Strzelców/Słoneckiego - jej powierzchnię budują nasypy gliniasto-ziemne o miąższości od 1,4 do 1,9 m. Poniżej występują czwartorzędowe - lessopodobne - pyły i gliny pylaste osiagające miąższość od 1,5 do 3,0 m. W spągu obszaru badań - do głębokości 7,0 m, występują nie przewiercone piaski różnoziarniste z rumoszem oraz piaski drobnoziarniste i pylaste.

W południowej partii obszaru, na działkach nr 254, 263 i 312, przy ulicy Dobrego Pasterza, występują na powierzchni gleba (0,3 m) i nasypy niebudowlane (0,7 m). Zalegają one na warstwie utworów lessopodobnych - glin pylastych i pyłów, osiagających miąższość 3,3 m. Pokrywają one występujące w spągu obszaru badań, osady wodno-lodowcowe w postaci piasków różnoziarnistych (1,4 m), które nie zostały w toku badań przewiercone.

Reasumując - schematyczny profil geologiczny utworów czwartorzędowych obszaru opracowania, na który składa się ponad 90% badań wykonanych w obszarze opracowania), przedstawia się jak następuje:

- 0,0 - 1,5 m - gleby i nasypy antropogeniczne
- 1,5 - 6,0 m - występujące powszechnie eoliczne utwory lessopodobne - pyły i gliny pylaste, jasnobrązowe i żółte, przemyte i odwapnione, w spągu laminowane piaskami pylastymi
- 6,0 - 10,0 m - osady akumulacji rzecznej (w większości stożka napływowego Prądnika - piaski pylaste i drobnoziarniste, żółte ze spągowymi wkładkami pospółek i żwirów. W większości otworów obszaru badań osadów tych nie przewiercono.
- 10 m i więcej - iły mioceńskie (warstwy skawińskie).

Ocena warunków hydrogeologicznych utworów czwartorzędowych obszaru opracowania, zawarta została powyżej, w treści rozdziału 2.7.

Konsekwencją złożoności stratygraficznej i tektonicznej regionu krakowskiego, jest występowanie złóż kopalin podstawowych i pospolitych. Na terenie Krakowa dokumentowano głównie złoża surowców mineralnych o przemysłowym znaczeniu: wapieni jurajskich, iłów mioceńskich oraz piasków i żwirów czwartorzędowych. Eksploatacja tych zasobów, w większości odkrywkowa, pozostawiła trwałe ślady w krajobrazie miasta (liczne kamieniołomy wapieni).

Aktualnie w granicach Krakowa oraz powiatu krakowskiego zarejestrowanych jest (2013 r.):

6 złóż wapienia,

3 złoża wapieni dla przemysłu wapienniczego, w tym 2 w Krakowie,

1 złożo surowców skaleniowych,

3 złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej, w tym 1 w Krakowie

20 złóż kruszywa naturalnego, w tym 4 w Krakowie,

znajdujących się w różnym stopniu rozpoznania i zagospodarowania. Do złóż kopalin zalicza się również wody lecznicze, które występują w Swoszowicach i rejonie Matecznego.

Złoże „Mateczny” stanowią wody siarczanowo-chlorkowo-sodowo-wapniowo-magnezowe i siarczkowe, z samowypływem na powierzchnię. Ujęcie składa się z trzech studni Geo-2A, M-4 i nie eksploatowanej M-3. Zasoby eksploatacyjne zatwierdzone w ilości 8,5 m³/h.

Złoże „Swoszowice” stanowią wody zmineralizowane (0,26%-0,28 %), których dominującymi składnikami mineralnymi i charakterystycznymi, są siarczany i wodorowęglany wapnia i magnezu oraz siarkowodór. Zasoby eksploatacyjne, zatwierdzone w ilości 6,0 m³/h przy depresji 0,8 m dla ujęcia „Źródło Główne” i 0,16 m³/h przy depresji 0,2 m, dla ujęcia „Źródło Napoleon”.

Żadne z tych złóż nie znajduje się w granicach obszaru opracowania.

2.4. Rzeźba powierzchni

Ukształtowanie pionowe obszaru Krakowa, modelujące jego unikalne krajobrazy, jest wynikiem szeregu złożonych procesów stratygraficznych, tektonicznych i geomorfologicznych. Na terenie miasta występują cztery typy rzeźby: strukturalny, tektoniczny, peryglacialny i aluwialny. Współcześnie występujące na powierzchni formy rzeźby są generalnie wykształcone w kenozoiku, a najstarsze z nich sięgają paleozoiku - patrz wyżej, rozdział 2.3

Obszar miasta zaliczony jest do pasa wyżyn południowo - polskich, o krajobrazie charakterystycznym dla terenów zbudowanych ze skał węglanowych.

W obszarze miasta wydziela się następujące, odmienne pod względem rzeźby i jej genezy jednostki morfostrukturalne, wchodzące w skład Wyżyny Małopolskiej, Pradoliny Wisły i Karpat:

- **Wyżynę Małopolską**, rozciągającą się w północnej części miasta (na północ od doliny Wisły). Na jej powierzchni wyróżnia się Działy (posuwając się z zachodu na wschód): Pasternika, Witkowicki, Mistrzejowicki (w jego granicach znajduje się obszar opracowania) i Krzesławicki. Z działami tymi sąsiadują od południa Stożek Prądnika oraz Terasy - Czyżyńska i Pleszewska.
- **Pradolinę Wisły** - przebiegającą centralnie przez obszar miasta z zachodu na wschód, nad którą górują - od zachodu zrąb Sowińca a od zachodu i południa izolowane zręby Bramy Krakowskiej - patrz wyżej, rozdział 2.3.
- **Wysoczyznę Krakowską** - położoną wzdłuż prawej - południowej strony Pradoliny Wisły, którą tworzą Pagóry: Kobierzyński i Łagiewnicki, przedzielone doliną Wilgi (patrz niżej, rozdział 2.6).
- **Karpaty** - sięgające południowych obrzeży miasta; na powierzchni tej jednostki w obszarze miasta, rozciąga się fragment Pogórza Wielickiego.

Decydującą rolę w kształtowaniu struktury geomorfologicznej miasta, wywarły zjawiska tektoniczne - patrz rozdział 2.3. Dominująco zaznaczającymi się jednostkami w krajobrazie są także doliny rzeczne, przede wszystkim szeroka dolina Wisły, a także liczne wzniesienia otaczające od południa centralne - najintensywniej zurbanizowane obszary miejskie. Dolina Wisły rozszerzająca się i obniżająca ku wschodowi, jest największą dolinną formą morfostrukturalną obszaru.

Dolina Wisły, jak i miejskie doliny jej dopływów, pełnią ważną funkcję korytarzy ekologicznych jak i rynien przepływu i wymiany powietrza, ze względu na możliwość doprowadzania powietrza z terenów otaczających dzielnicę śródmiejską, głównie z kierunków wschodnich i zachodnich.

W krajobrazie miasta przeważają także pokryte zielenią pasma wzniesień, które z wyjątkiem jego części wschodniej, otaczają silnie zurbanizowane obszary. W zachodniej części miasta dominuje Zrąb Sowińca. W jego obrębie położone są trzy najwyższe naturalne kulminacje Krakowa (Sowiniec - 358 m. n.p.m., Pustelnik 352 m n.p.m. i Srebrna Góra 326 m n.p.m.). W północnej części przeważają w krajobrazie rozległe działy (garby) - Krzesławicki, Mistrzejowicki (na jego zachodnim stoku położony jest obszar opracowania), Pasternik i Witkowicki, o prawie płaskich lub lekko zaokrąglonych wierzchołkach. Są one izolowane dolinami rzek

Prądnika (Białuchy), Sudółu, Sudółu Dominikańskiego (patrz niżej, rozdział 2.6), Garliczki, Dłubni i Potoku Luborzyckiego. Natomiast w południowej części Krakowa, występują niewysokie garby (Pagóry Skotnicki, Kobierzyński i Łagiewnicki) oraz wzgórze Pogórza Wielickiego.

Unikalnymi formami rzeźby Krakowa są zręby (patrz wyżej, rozdział 2.3) Bramy Krakowskiej, Wzgórz Tynieckich, Kostrzy, Pychowic, Skał Twardowskiego, Wawelu, Skałki i Krzemionek, izolowane wąskimi rowami tektonicznymi. Ciekawymi formami skałkowymi są także Panieńskie Skały (największe na terenie Krakowa zgrupowanie takich form), a także Skały Twardowskiego oraz formy krasu podziemnego w jaskiniach - m.in. Smocza Jama.

Istotnymi elementami rzeźby miasta, są także formy antropogeniczne - kopce: Tadeusza Kościuszki - wieńczący Wzgórze św. Bronisławy oraz Józefa Piłsudskiego - na Sowińcu - 380 m n.p.m, a także Krakusa i Wandy. Tworzą one atrakcyjne punkty widokowe, pozwalając na wgląd w szeroką panoramę miasta, lub jego fragmentów, jak i terenów otaczających Kraków. Średnie wyniesienie powierzchni miasta, wynosi 219 m n.p.m.

Unikatowy charakter posiadają także liczne nieczynne kamieniołomy - pozostałość eksploatacji wapieni w Bodzowie, Podgórzu i Zakrzówku, jak i żwiru (Przylasek Rusiecki, Zalew Bagry).

Urozmaicenie rzeźby, znaczne nachylenia zboczy oraz zaleganie na nich pokryw lessowych, wywołuje na niektórych obszarach ograniczenia we wprowadzaniu zabudowy, infrastruktury, a także upraw rolnych. Występujące w mieście na powierzchni utwory skalne (patrz rozdział 2.3) - głównie wapień jurajski, iły mioceńskie, piaski czwartorzędowe i lessy stwarzają generalnie korzystne warunki dla budownictwa. Niesprzyjające są natomiast formy krasowe w wapieniach, wypełnione osadami, wywołujące dużą zmienność warunków geotechnicznych. Niekorzystne warunki dla zagospodarowywania, stwarzają także powierzchnie hałd i gruntów nasypowych, ukształtowanych wskutek eksploatacji surowców skalnych, jak i w wyniku wielowiekowego osadnictwa.

Niekorzystnymi warunkami odznaczają się także stoki dolin lub parowów o dużym nachyleniu. Na ich powierzchniach, przede wszystkim w obrębie pokryw lessowych, występują masowe ruchy ziemi tj. obszary podatne na zjawiska osuwiskowe (obrywy, pełznięcia, zsuwy) Jest to przede wszystkim wynik występowania na silnie nachylonych powierzchniach, różnych pokryw zwietrzelinowych, jak i intensywnej erozji. Stoki tych form erozyjnych mogą się uaktywnić w przypadkach silnego nawodnienia lub podcięcia zboczy, co stwarza zagrożenia a zarazem ograniczenia dla budownictwa i infrastruktury transportowej (drogowej, kolejowej i specjalnej).

W granicach obszaru Prądnik Czerwony - Wschód, zarejestrowano (2015 r.) dotąd siedem rejonów zsuwów strukturalnych typu - wzdłuż granicy skała - zwietrzelina. Z wyjątkiem osuwiska nr 8/3 - pozostałe są zlokalizowane wzdłuż lewego, stromego odcinka stoku doliny Sudółu Dominikańskiego, lub wzdłuż skarp koryta rzeki (patrz niżej, rozdział 2.6), a także wzdłuż północno-zachodniej, towarzyszącej rzece - granicy obszaru opracowania. Pozostają one w części w granicach obszaru opracowania - w całości w tych granicach zlokalizowane są osuwiska 7/3 i 8/3, przy ulicach Kwartowej i Reduty. Wg ich kart dokumentacyjnych (2015 r.), osuwiska te posiadają swe symbole i są zlokalizowane jak następuje:

- osuwisko nr 1/3 przy ulicy Rozrywka (ocenione jako nieaktywne), położone w 2/3 poza północno-zachodnią granicą opracowania,
- osuwisko nr 3/3 przy ulicy Antycznej (ocenione jako okresowo aktywne i nieaktywne), tylko jego niewielki wschodni fragment pozostaje w granicach opracowania,
- osuwisko nr 4/3 przy ulicy Pana Cogito (jw. nieaktywne), znajdujące się w 50% w granicach opracowania,
- osuwisko nr 5/3 przy ulicy Kwartowej (jw. nieaktywne), położone poza obszarem opracowania,

- osuwisko nr 6/3 przy ulicy Kwartowej (jw. nieaktywne), położone poza obszarem jw.,
- osuwisko nr 7/3 przy ulicy Kwartowej (jw. nieaktywne), położone w praktyce w całości w obszarze opracowania,
- osuwisko nr 8/3 przy ulicy Rozrywka (jw. okresowo aktywne), położone w granicach opracowania.

Karty dokumentacyjne tych osuwisk, wraz z opiniami dotyczącymi m.in. ich stabilności, stanowią załączniki do niniejszego opracowania.

Podłożem niemal wszystkich osuwisk powstałych w holocenie są lessy górne (patrz wyżej, rozdział 2.3), ility lub iltowce mioceńskie oraz kredowe margle i opoki. Materiał osuwisk tworzą gliny i ility - tylko w przypadku osuwiska nr 8/3 - gliny lessopodobne.

Osuwiska nr 3/3, 4/3, 5/3 i 8/3 - w przypadku ich uaktywnienia (którego przyczyną może być wyłącznie ich nadmierne uwodnienie wywołane intensywnymi opadami atmosferycznymi), mogą stanowić zagrożenie dla istniejących budynków lub dróg. Pozostałe osuwiska stanowią potencjalne zagrożenie wyłącznie dla upraw rolnych i ogrodów działkowych.

Zagrożenia te nie zmieniają faktu, iż całość tych osuwisk nie wymaga zabezpieczenia.

W części wnioskuje się o ich odwodnienie - tj. skierowanie wód opadowych poza ich obszar, co wymagałoby tworzenia co najmniej lokalnych systemów rowów odwadniających, lub kanalizacji deszczowej, co (zważywszy niewielką powierzchnię osuwisk), nie wydaje się ekonomicznie uzasadnione.

Natomiast należy wykluczyć na tych terenach - a także w ich sąsiedztwie - dopuszczanie jakiegokolwiek zabudowy kubaturowej, lokalizacji dróg (ulic) oraz infrastruktury technicznej. Ewentualne dopuszczenie takich przedsięwzięć na tych terenach, musi być uwarunkowane wyprzedzającym sporządzeniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej - stosownie do przepisów prawa geologicznego i górniczego, a w szczególności Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8.05.2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. z 2014 r. poz.596).

Obszar opracowania tj. Prądnik Czerwony Wschód, położony jest w strefie granicznej Działów Mistrzejowickiego od strony wschodniej i Witkowickiego, od zachodu - patrz wyżej. Oddzielającą je formą powierzchni jest głęboko wcinająca się w podłoże dolina Sudołu Dominikańskiego, w zasięgu której pozostaje północno-zachodnia granica i obrzeża obszaru opracowania. Oznacza to, że obszar Prądnik Czerwony - Wschód rozciąga się na lewym, wschodnim, silnie nachylonym ku rzece stoku jej doliny, który jest zarazem stokiem garbu Działu Mistrzejowickiego.

Wschodni a zarazem północno-wschodni i południowy stok doliny Sudołu Dominikańskiego, pozostaje w całości w granicach obszaru opracowania. Jego dolna krawędź - położona już poza obszarem opracowania, przebiega wzdłuż rzędnych 225 - 220 m n.p.m. w swej górnej północnej części oraz wzdłuż rzędnych 220 - 215 m n.p.m. w środkowej i dolnej, południowo-zachodniej partii doliny. Z kolei rzędna 230 m n.p.m. przebiega wzdłuż stoku doliny Sudołu, w bezpośrednim sąsiedztwie północno-wschodniego i północnego odcinka granicy obszaru opracowania, odchylając się ponownie ku południowemu wschodowi w centralnej części obszaru. Odchylenie to jest wynikiem spłaszczenia stoku doliny w jej południowo-zachodniej partii obszaru opracowania.

Wschodnie tereny obszaru opracowania pozostają w granicach rzędnych 240 i 250 m.np.m (powierzchnia terenu Osiedla Oświecenia - położonego poza wschodnią granicą obszaru - częściowo już w obrębie wysoczyzny Działu Mistrzejowickiego, wyniesiona jest na 252,2 - 255,5 m n.p.m.).

O ile pozostający w granicach obszaru północno wschodni stok doliny Sudołu Dominikańskiego charakteryzuje się spadkami przekraczającymi we fragmentach 12%, o tyle jej stok przeciwny (poza obszarem opracowania) - północno-zachodni - tworzący wschodnie krańce Działu Witkowickiego, wznosi się łagodnie ku północnemu zacho-

dowi (rzędna 230 m n.p.m. przebiega w znacznej odległości od dna doliny rzeki - w sąsiedztwie cmentarza Batowickiego). Wynikiem tego typu charakteru rzeźby powierzchni terenu, jest asymetryczność doliny Sudołu - silnie wcinającej się w podłoże, o wyraźnie zarysowanym stoku północno-wschodnim - w obszarze opracowania i pod nim - wydłużonym stoku północno-zachodnim (poza obszarem opracowania).

Kulminacja obszaru opracowania znajduje się w centralnym punkcie jego wschodniej granicy - 249 m n.p.m. Punkt najniższy znajduje się na stoku doliny Sudołu Dominikańskiego, na zachodniej granicy obszaru (ulica Strzelców) - 219 m n.p.m. Różnica wynosi zatem 30 m na przestrzeni nieco ponad 850 m, co jest klasycznym dowodem wyżynnego charakteru powierzchni obszaru.

W sumie powierzchnia obszaru opracowania, ukształtowana charakterystycznie dla północnych terenów miasta - o rzeźbie utworzonej na pokrywach lessowych, urozmaiconej rozcięciami erozyjnymi, odznacza się - głównie w północno-zachodnich fragmentach obszaru, wysokimi walorami krajobrazowymi. Lokalnie - jest to przede wszystkim efekt - rozcięcia północno zachodnich obrzeży obszaru opracowania, przez głęboko wcinającą się w podłoże dolinę Sudołu Dominikańskiego. Jej - towarzyszący granicy obszaru - lewy stok tejże doliny - odznacza się wyraźnie zarysowującymi się w krajobrazie - dolnymi i górnymi krawędziami - patrz wyżej, Atrakcyjność krajobrazu - zwiększa także obecność w granicach obszaru - umocnionego szanca - jednego z elementów byłej twierdzy Kraków - patrz niżej, rozdział 5, a także zróżnicowana gatunkowo flora. Florę tę - w północnej części obszaru, ukształtowały w znacznej części procesy naturalnej sukcesji. W części południowej jest ona, jako zieleń urządzona - efektem działań człowieka.

2.5. Warunki klimatyczne

Region krakowski (i obszar opracowania) znajduje się w dzielnicy klimatycznej tarnowskiej, o klimacie umiarkowanie ciepłym.

2.5.1. Wpływ cyrkulacji zewnętrznej

Na obszarze Krakowa występuje we wszystkich porach roku przewaga polarno - morskich mas powietrza (62,4%) - powodującego w zimie odwilże i opady, a w lecie ochłodzenia, opady i burze. Chłodne i suche masy powietrza polarno - kontynentalnego pojawiają się w (25,6%). Zwrotnikowe i arktyczne masy powietrza odznaczają się niewielkim udziałem około 6%. Ich sezonowe wzmoczenie częstotliwości napływu, wyraża się występowaniem okresów skrajnie ciepłych lub chłodnych.

Powietrze arktyczne decyduje o warunkach pogodowych chłodnego półrocza. Jego adwekcja w kwietniu i maju, niesie występowanie przymrozków. W efekcie wiosną, a w szczególności w kwietniu, występują znaczne kontrasty termiczno - wilgotnościowe, wynikające ze wzmoczonej częstotliwości mas arktycznych i zwrotnikowych.

2.5.2. Termika

Średnie temperatury roczne wahają się w regionie w granicach 8,1 - 8,5 °C.

Przebieg i zróżnicowanie średnich, miesięcznych temperatur (stacja Kraków - Balice) w wieleciecu, jest następujący (w stopniach Celsjusza):

XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
3,8	1,1	2,6	- 2,6	4,4	10,6	15,5	16,8	19,4	17,8	14,2	8,7

Najistotniejszy z punktu widzenia gospodarki rolnej i leśnej okres wegetacyjny ze średnią dobową temperaturą powyżej 5 °C, trwa 222 dni (od 30.III do 30.XI). Długość okresu zimowego waha się w granicach 71 - 77 dni, a letniego - 100 dni.

2.5.3. Dynamika powietrza

W rejonie krakowskim przeważają wiatry z kierunków SW, W i NE. Mają one w skali rocznej 10 - 20 % przewagę częstotliwości występowania nad wiatrami innych kierunków. Łączny ich udział w przekroju rocznym, wynosi około 40 - 60%.

Okresy ciszy występują od 11,4 do 30% w skali roku.

Średnie miesięczne prędkości wiatru wykazują wyraźną sezonowość w przebiegu rocznym. Najwyższe prędkości wahające się od 3,4 do 4,1 m/s występują w lutym i marcu. Także w miesiącach zimowych występują najczęściej dni z silnym wiatrem - powyżej 10 m/s; w ciągu roku ich ilość dochodzi do 20. Maksymalne średnie miesięczne notowane są w styczniu - 9,5 m/s i czerwcu - 6,5 m/s.

Wartość średnia roczna oscyluje wokół wartości 2,7 - 2,8 m/s.

2.5.4. Opady atmosferyczne

Roczne sumy opadów w regionie, wykazują znaczną zmienność, a równocześnie wilgotność - od 420 do 900 mm (stuletnia roczna suma opadów w Krakowie = 665 mm). Średnia liczba dni w roku z opadem wynosi 170. Najwięcej dni z opadem występuje w czerwcu i lipcu - około 15, a najmniej we wrześniu i październiku - 11. Sumy średnich, miesięcznych opadów (w mm/miesiąc) kształtują się następująco:

XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Rok
29	86	54	29	71	23	49	77	42	53	34	49	596

Najwyższa, miesięczna suma opadów przypada na lipiec - około 100 mm, najniższa na styczeń i luty - około 29 mm. Najwięcej dni z burzą przypada na miesiące letnie - 30. Okres zalegania pokrywy śnieżnej waha się od 65 do 105 dni.

2.5.5. Zachmurzenie i usłonecznienie

Na warunki zachmurzenia danego obszaru, w decydującym stopniu wpływa jego położenie w określonym regionie fizyczno - geograficznym. Lokalnie na wzrost zachmurzenia ma wpływ istnienie zbiorników wodnych (zbiornik Dobczyce).

Średnia roczna dni pogodnych (bezchmurnych) wynosi 37 a dni pochmurnych 160.

W miesiącach listopad - styczeń ponad połowa dni odznacza się niebem pochmurnym. Minimum tych dni przypada we wrześniu i październiku.

Roczna suma godzin ze słońcem w Krakowie, wynosi (średnia z lat 2000/2002) - 1 594. Liczba dni z mgłą w roku, wynosi 55.

2.5.6. Wilgotność

Pomost Krakowski wykazuje najwyższe średnie miesięczne wartości wilgotności względnej powietrza w miesiącach XI - I - w listopadzie 83,2, w grudniu 83,5 % i w styczniu 81,8 %.

Najniższe wartości notowane są w kwietniu - 72,5 % i maju - 73,0 %.

Amplituda roczna wynosi 11 %. Najniższa amplituda miesięczna występuje w grudniu - 11 %, a najwyższe w kwietniu - 20 % i w lutym - 24 %.

2.6. Wody powierzchniowe i ich związek z zaopatrzeniem Krakowa w wodę

Kraków (i jego dzielnice Prądnik Biały i Prądnik Czerwony) jest terenem o szczególnie bogatej i zróżnicowanej sieci hydrograficznej. Gęstość sieci rzecznej jest znaczna - 1km/km².

Obszar opracowania Prądnik Czerwony - Wschód należy w całości do zlewni (dorzecza) Sudołu Dominikańskiego, jednego z lewobrzeżnych dopływów Prądnika, który z kolei stanowi

jeden z krakowskich, lewobrzeżnych dopływów górnej Wisły. Obie rzeki należą tym samym do lewobrzeżnej części zlewni Wisły. Obszar opracowania znajduje się w całości poza zasięgiem potencjalnie najwyższych stanów wód Wisły i Prądnika - tzn. poza zasięgiem wody stuletniej ($Q = 1$) jak i wody tysiącletniej ($Q = 0,1$).

Wisła, rzeka I rzędu - największa rzeka Polski, wypływa na zboczach Baraniej Góry w Beskidzie Śląskim na wysokości 1106 m n.p.m. Jej długość od źródeł do ujścia wynosi 1068,3 km, a powierzchnia zlewni - 193911,1 km².

Długość koryta Wisły w granicach administracyjnych Krakowa wynosi 41,2 km a powierzchnia jej zlewni liczona od źródeł do przekroju w miejscu wodowskazu Płaszów (bez jej dopływów Dłubni i Serafy) liczy 8 694,4 km². Przepływy charakterystyczne rzeki (wodowskaz Płaszów), kształtują się następująco:

- NWQ od 12 do 72 m³/s,
- SWQ od 73 do 167 m³/s,
- WWQ od 157 do 329 m³/s.

Prądnik, rzeka II rzędu, zwany w swym dolnym biegu na terenie Krakowa - Białuchą, wypływa z wywierzyska w Soluszowej (Wyżyna Śląsko-Krakowska), na wysokości około 405 m n.p.m. Na powierzchni zlewni obfite pokrywy lessowe. W jej granicach liczne zjawiska krasowe. Dolina rzeki w swej górnej części wąska - do 100 m szerokości, w części dolnej - przed połączeniem z doliną Wisły, rozszerza się do 200 - 300 m.

Długość rzeki 35,9 km, z czego w granicach miasta - 8,7 km (26% jego długości), w tym 5,4 km uregulowanego koryta, które w odcinku ujściowym jest skanalizowane. Powierzchnia zlewni 193,19 km². Uchodzi do Wisły w km 40,78 jej biegu.

Przepływy charakterystyczne rzeki w przekroju wodowskazu Kraków - Olsza (w 2,2 km biegu rzeki, powierzchnia zlewni 193 km²), kształtowały się następująco (obserwacje z wielolecia 1976/80), w m³/s:

Przeptyw	Miesiące												Średni roczny
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
SNW	196	197	198	198	199	200	196	198	197	192	197	197	196
SSW	199	200	200	201	204	202	201	200	199	199	199	200	200
SWW	203	207	209	206	211	207	206	207	204	206	204	206	206

Sudół Dominikański - rzeka III rzędu, zwany także **Rozrywką** (niegdyś Suchydół Dominikański), lewobrzeżny dopływ Prądnika (Białuchy), o długości 8,97 km i powierzchni zlewni 16,44 km. Wypływa poza północną granicą Krakowa w Borutowie w gminie Zielonki na wysokości 258 m n.p.m., uchodzi do Białuchy w km 1,16 jej biegu, w rejonie ulicy Brodowicza, na wysokości 207 m n.p.m. W granicach Krakowa rzeka (potok), przepływa przez Dziekanowice - Batowice, Mistrzejowice i Prądnik Czerwony (patrz wyżej, rozdział 2.1). **Swym odcinkiem środkowego biegu, opływa na kierunku NNE - SSW, sąsiadującą z nim północno-zachodnią granicę Prądnika Czerwonego - Wschód tj. obszaru opracowania. Toteż obszar opracowania pozostaje w całości w granicach zlewni rzeki. Natomiast w granicach obszaru opracowania nie występują jakiegokolwiek formy wód powierzchniowych - płynących.**

Szerokość koryta Sudołu Dominikańskiego nie przekracza 2 m, na krótkich odcinkach, w górnym biegu jest niewielka i wynosi około 1 m.

Koryto jest w znacznej części przebudowane lub wyprostowane. Jego zagłębienie jest zmienne, zależnie od stopnia „naturalności”. Na odcinkach przebudowanych, koryto zagłębiono do niemal 2 m (odcinek dolny). W części o zachowanym naturalnym korycie (wzdłuż ulicy Rozrywka i powyżej ulicy Powstańców - poza obszarem opracowania), zagłębienie nie przekracza 1 m.

Wcięcie erozyjne rzeki jest znaczne, tworząc dolinę o dość stromych zboczach. Dolina ta wypłyca się na zachód od ulicy Strzelców. Rzeka w rejonie obszaru opracowania a w praktyce na całym odcinku krakowskim, nie odbiera naturalnych dopływów. Uchodzą do niej natomiast liczne odprowadzenia wód opadowych (kanalizacji deszczowej). Do górnego odcinka

rzeki, skierowany jest wylot rowu odprowadzającego wody z terenu linii kolejowej Kraków - Katowice i z terenów wyżej położonych. Poniżej wprowadzane są wody opadowe z rowów odwadniających ul. Powstańców, wody z sieci melioracyjnej (rejon byłych baz i składów na ul. Rozrywka), a następnie wody z terenów osiedli Prądnika Czerwonego - patrz niżej, rozdział 6.1.

Poziom wód gruntowych nawiązuje do poziomu zwierciadła wody w potoku.

Niewłaściwa zabudowa hydrotechniczna rzeki (potoku) a także brak bieżącej i systematycznej konserwacji i utrzymania drożności koryta rzeki w jej górnym biegu (także w granicach obszaru opracowania - patrz niżej, rozdział 3), wywołuje znaczne zagrożenie w postaci podtopień o charakterze powodzi, dla terenów przyległych - patrz niżej.

Definicję powodzi zawiera art.9 ust.1 pkt. 10 ustawy prawo wodne - patrz wyżej, rozdział 1.1, który stanowi, że pod pojęciem powodzi rozumie się czasowe pokrycie przez wody terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, **wywołane przez wezbranie wody w ciekach naturalnych**, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza, **z wyłączeniem pokrycia przez wodę terenu wywołanego przez wezbranie wody w systemach kanalizacyjnych**.

Niedrożność systemu kanalizacyjnego, w tym także systemu kanalizacji deszczowej otwartej (rzeki, rowy), lub zamkniętej (kanały), wywołuje zjawiska podtopień, które w skutkach, są zazwyczaj równoznaczne, a niejednokrotnie groźniejsze, niż klasyczne (patrz wyżej) zjawiska powodziowe.

Zjawiska te określane są jako tzw. powódź wewnętrzna. **Taka „powódź” na terenie miasta lub obszaru poddanego urbanizacji, wynika z dotychczasowego - niewłaściwego gospodarowania wodami opadowymi na tym terenie, które prowadzi do wzrostu natężenia odpływu tych wód, wywołujących podtopienia będące skutkiem ich odpływu, tj. w konsekwencji podtopienia spowodowane niewydolnością kanalizacji, koryt rzek, rowów, niesprawnych przepustów drogowych czy źle zwymiarowanych mostów - patrz wyżej art.9 ustawy prawo wodne. W obszarze opracowania i w jego sąsiedztwie - w ślad za postępującym rozwojem systemu kanalizacji deszczowej, nie następowało hydrotechniczne przystosowanie (przygotowanie) naturalnego odbiornika ścieków deszczowych, którym jest Sudół Dominikański, do odbioru masy ścieków obszaru - patrz niżej.**

Prezes Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej, działając stosownie do art. 88f ustawy o prawie wodnym, przekazał w dniu 15.04.2015 r. Dyrektorowi Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego, dla terenów pozostających we właściwości tego RZGW. Z kolei Dyrektor RZGW, przekazał je w dniu 22.04.2015 r. Prezydentowi Miasta Krakowa. Na mapach tych nie figuruje zlewnia Sudółu Dominikańskiego (brak arkusza map obejmujących tę zlewnię). Należy domniemywać, iż **oznacza to, że tereny położone w granicach tej zlewni tj. także obszar opracowania - nie zostały zakwalifikowane do obszarów objętych zagrożeniami lub ryzykiem powodziowym.**

Na szeregu odcinkach biegu Sudółu Dominikańskiego, jego naturalne koryto zostało zlikwidowane, a jego wody zostały skierowane do rurowych przepustów o znacznej długości. W pobliżu skrzyżowania ulic Dobrego Pasterza i Majora, rzeka płynie w krytym kolektorze, powracając na powierzchnię między ulicami Dobrego Pasterza i Lublańską. Z kolei długi przepust kryje koryto rzeki u skrzyżowania ulic Dominikanów i Kaczary. Rzeka zachowała naturalne, dotąd meandrujące koryto wyłącznie w górnym biegu, powyżej ulic Rozrywka i Powstańców.

W rejonie ulicy Strzelców rzeka wyposażona jest w sztucznie wybudowane, umocnione koryto. W rejonie ulic Olszeckiej i Lublańskiej rzekę wprowadzono w kolektor betonowy, którym pokonuje ona tereny dzielnicy Olsza, wypływając na powierzchnię w rejonie ulicy Olszyny, przed ujściem do Prądnika (Białuchy). Kolektor ten umożliwia przeprowadzenie zaledwie 25% prowadzonych przez rzekę wód powodziowych ($Q=0,1\%$), stwarzając zagrożenie „powodziowe” powyżej położonych terenów. Obudowanie koryta rzeki i odprowadzanie do niej

wód opadowych z dróg i osiedli, skutkuje - okresach występowania opadów - wzrostem przepływu i podpiętrzeniami na wlotach koryta do przepustów (planowana jest na krytym odcinku rzeki budowa kanału ulgi).

Taki stan dolnego biegu rzeki, powoduje także występowanie wezbrań na jej górnym - nie obudowanym odcinku (sąsiadującym m.in. z obszarem opracowania) i podtopienia przylegających do koryta terenów. Zasięgi tych podtopień są znaczne, głębokości zaś niewielkie - o szerszym zasięgu na prawej - płaskiej, zachodniej stronie doliny; wschodni - stromy jej stok, sąsiadujący z obszarem opracowania, zapobiega rozprzestrzenianiu się podtopień. Nie mniej efektem tych zjawisk może być uaktywnienie się osuwisk - patrz wyżej, rozdział 2.4.

Przyjmuje się, że czterodniowy sumaryczny opad większy niż 140 mm powoduje podtopienia i wylewy rzek i potoków w wyżej położonych częściach Krakowa, znacznie oddalonych od Wisły. Szacunkowa ocena przepustowości głównych dopływów Wisły (Rudawa, Wilga, Prądnik-Białucha, Dłubnia, Serafa - w tym także Sudół Dominikański), będących naturalnymi odbiornikami wód opadowych z terenu miasta, wskazuje że jest ona niedostateczna. Jedynie Rudawa w granicach miasta, mieści wodę tysiącletnią bez stwarzania zagrożenia powodziowego. W przypadku pozostałych dopływów konieczne jest zwiększenie ich przepustowości (np. udroźnienie koryt, zwiększenie retencji dolinowej, rozważenie budowy suchych zbiorników retencyjnych w górnych partiach ich zlewni - położonych głównie poza granicami Krakowa). Koniecznymi działaniami są także - ograniczenie zrzutów ścieków deszczowych z nowych systemów kanalizacji deszczowej oraz wprowadzenie „systemowego” (zlewniowego) zarządzania odpływem ścieków deszczowych.

Toteż miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, winien określać warunki w zakresie zagospodarowywania wód opadowych (ścieków deszczowych), umożliwiające zwiększenie ich lokalnej retencji terenowej i gromadzenie (małe zbiorniki retencyjne), w miejscach ich powstawania. Pozwoli to na ograniczenie odpływu wód opadowych (ścieków deszczowych) do odbiorników. Zalecane jest także stosowanie rozwiązań, ułatwiających przesiąkanie wody deszczowej do gruntu (powierzchnie przepuszczalne - parkingi zielone), spowolnienie odpływu oraz wzrost retencji (tworzenie w sieci kanalizacyjnej pojemności retencyjnej, wykonywanie niecek i zagłębień do gromadzenia wód opadowych).

Zgodnie z treścią załącznika nr 2 do Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 17.12.2002 r. w sprawie śródlądowych wód powierzchniowych lub ich części stanowiących własność publiczną (Dz. U. z 2003 r. Nr 16, poz.149) - Białucha (Prądnik) - na odcinku poza granicami Ojcowskiego Parku Narodowego, oraz Sudół Dominikański, zostały zaliczone do tychże wód, istotnych dla regulacji stosunków wodnych na potrzeby rolnictwa.

Występujące licznie w Krakowie wody stojące, to zbiorniki naturalne i sztuczne, stawy i oczka wodne. Często spotykane są starorzecza, powstałe w wyniku odcięcia odcinków koryta Wisły, również w wyniku zabiegów hydrotechnicznych (budowa stopni wodnych) lub zmian kształtu koryta rzeki. Sztuczne zbiorniki miasta powstawały głównie w wyniku zalania wyrobisk po zakończonej eksploatacji kopalni - zbiorniki Bagry, staw Płaszowski, Dąbie, zbiornik na Zakrzówku i zbiornik w Przylasku Rusieckim. Pełnią one funkcję rekreacyjną, są wykorzystywane także do celów wędkarskich. Do urządzonych zbiorników, wykorzystywanych do celów rekreacyjnych i sportowych, należy Zalew Nowohucki. Na Dłubni w Zestawicach funkcjonują dwa zbiorniki retencyjne, pełniące w przeszłości funkcje awaryjnego ujęcia wody pitnej dla Krakowa. Niska jakość ich wód, spowodowała wykluczenie tej funkcji. Obecnie zbiorniki te są wykorzystywane do regulacji stanów wody Dłubni.

Na powierzchni obszaru opracowania tj. obszaru Prądnik Czerwony - Wschód, nie występuje żadna z form wód stojących miasta.

Wody powierzchniowe są podstawowym źródłem wody dla miejskiego systemu wodociągowego. Z czterech ujęć tych wód (i towarzyszących im Zakładów Uzdatniania Wody), zaopatrujących miasto w wodę - ujęcia: Raba i Rudawa pozostają poza granicami miasta, natomiast ujęcia Dłubnia i Bielany - zlokalizowane są w granicach miasta.

1) Ujęcie brzegowe na Dłubni w Raciborowicach (Nowa Huta), o niewielkiej wydajności 25 tys. m³/dobę, wykorzystuje także wody podziemne (10 studni zlokalizowanych w Czyżynach o wydajności około 5 tys. m³/dobę,

2) Ujęcie Bielany (najstarsze ujęcie Krakowa - 1901 r.) z rzeki Sanki, o aktualnej wydajności 25 tys. m³/dobę.

Ujęcia te pełnią funkcję pomocniczą. Wydajność ujęć pozamiejskich jest bowiem wielokrotnie wyższa patrz niżej:

- Raba (Zbiornik Dobczyce) - o wydajności 186 tys. m³/dobę (55,5% udziału w zasilaniu sieci wodociągowej,
- Rudawa - o wydajności 55 tys. m³/dobę (18,4 % udziału)
- Dłubnia - o wydajności jw. (13,7% udziału),
- Bielany - o wydajności jw. (9,5% udziału)

Wodociąg krakowski ponadto uzupełniają wody podziemne ujęć w Mistrzejowicach i Bieżanowie, ich łączna wydajność nie przekracza 4 tys. m³/dobę - co stanowi 3% ich udziału w zaopatrywaniu miejskiej sieci wodociągowej

Długość miejskiej sieci wodociągowej przekracza 2015 km. Korzysta z niej 99,2% mieszkańców.

System wodociągowy pokrywa w 100% wielkość zapotrzebowania na wodę.

Stan zaopatrzenia miasta w wodę oceniany jest jako bardzo dobry. Wodociągi miejskie dysponują znacznymi rezerwami zdolności produkcyjnych a ich zasilanie z czterech ujęć i zakładów uzdatniania, zapewnia im wysoką niezawodność. Możliwości eksploatacyjne ujęć wynoszą 316 tys. m³/d, co - przy normalnym zapotrzebowaniu aglomeracji krakowskiej 180 tys. m³/d - sprawia, że miasto dysponuje znacznymi rezerwami wody.

Także jakość dostarczanej wody, ulega sukcesywnej poprawie, co jest wynikiem stałego udoskonalania procesów technologicznych w zakładach uzdatniania. Woda dostarczana odbiorcom, spełnia kryteria jakościowe określone zarówno krajowymi normami, jak i dyrektywami Unii Europejskiej.

Obszar opracowania - tj. Prądnik Czerwony - Wschód, zaopatrywany jest w całości w wodę, z miejskiej sieci wodociągowej. W granicach obszaru nie występują ani ujęcia wód powierzchniowych, ani towarzyszące im urządzenia lub instalacje służące do poboru i uzdatniania wody.

2.7. Wody podziemne i ich związek z zaopatrzeniem Krakowa w wodę

Obszar opracowania - Prądnik Czerwony - Wschód, położony jest (A. S. Kleczkowski) w obrębie prowincji hydrogeologicznej górsko-wyżynnej. Wg mapy hydrogeologicznej Polski 1: 200 000 należy do regionu karpackiego, podregionu zewnątrzno-karpackiego.

Równocześnie obszar ten zlokalizowany jest w przeważającej części w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych Nr 450, a także na południe od wkraczających w północne dzielnice Krakowa, południowych obrzeży Głównego Zbiornika Wód Podziemnych - Nr 326.

Pozostałe krajowe GZWP regionu krakowskiego - patrz niżej, znajdują się w dalszej odległości od obszaru opracowania.

Wody podziemne występują w regionie krakowskim w utworach:

1. **dewońskich** na głębokości ponad 200 m w uszczelinionych wapieniach krystalicznych, jako wody krasowo-szczelinowe, pozostające pod ciśnieniem,
2. **górnourajskich** w spękanych, uszczelinionych i częściowo skrasowiatach wapieniach, pociętych systemem zrębów i rowów tektonicznych - patrz rozdział 2.3. Wody te - szczelinowo-krasowe, są napięte w rejonach, gdzie utwory miocenu pokrywają wapień jurajskie lub swobodne w rejonach wychodni utworów górnej jury. Występują głównie północnej części miasta w rejonie Batowic, Kantorowic, Mistrzejowic i Zesławic (tj. na

wschód od obszaru opracowania) - w obszarze położenia południowych krańców Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP 326, Częstochowa E - patrz niżej. W obszarze wychodni wapień jurajski są zasilane w wodę głównie przez infiltrację opadów atmosferycznych.

3. **górnokredowych**, w marglach, opokach, wapieniach, wapieniach marglistych i piaszczystych oraz lokalnie zlepieńcach, jako wody szczelinowo-porowe, zasilane głównie przez infiltrację opadów bezpośrednio na wychodniach lub poprzez utwory czwartorzędowe. Są one drenowane licznymi źródłami i ciekami powierzchniowymi.
4. **trzeciorzędowych** (Głównego Zbiornika Wód Podziemnych - 451 - subzbiornika Bogucice,) jako wody porowo-ciśnieniowe (subartezyjskie i artezyjskie). Jest to zbiornik wód zalegających w piaskach i piaskowcach bogucickich, o powierzchni 176 km², odznaczających się wysoką jakością - Ic, w którym głębokości ujęć wahają się od 60 m w części miejskiej, w której rozciąga się zachodnia część GZWP 451, do 350 m w części wschodniej - pozamiejskiej. Ich zasilanie następuje nieomal wyłącznie przez infiltrację opadów atmosferycznych (w części przez wody dopływające ze zrębów Kurdwanowa i Podgórze - patrz wyżej, rozdział 2.3). Poza pasem wychodni utworów wodonośnych, wody te są chronione przed wpływami zewnętrznymi i wyróżniają się korzystnymi cechami fizyko-chemicznymi. Granice obszarów najwyższej (ONO) i wysokiej (OWO), ochrony wód tego zbiornika, przebiegają na północny zachód i północ, od terenów GZPW.
5. **czwartorzędowych**, jako wody porowo-szczelinowe lub porowe (na całym obszarze miasta) - w tym głównie w dolinach rzek i potoków w piaskach i żwirach budujących terasy Wisły i stożki napływowe jej dopływów. Wody te charakteryzują się w większości swobodnie zalegającym zwierciadłem. Występują w utworach żwirowo-piaszczystych, najczęściej podścielonych, praktycznie nieprzepuszczalnymi ilami mioceńskimi. Lokalnie ich podłożem są utwory jury lub kredy. **Występują także na obszarze obszaru Prądnik Czerwony -Wschód.**

W obszarze miasta poziom czwartorzędowy charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem materiału w profilu pionowym. Jego zasilanie odbywa się głównie przez bezpośrednią infiltrację wód opadowych. Są one w sposób naturalny drenowane przez rzeki i cieki powierzchniowe oraz sztucznie przez czynne studnie.

W ramach badań geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych, wykonywanych w granicach obszaru opracowania w latach 2005-2014 - patrz wyżej, rozdział 2.3, dokonywano obserwacji hydrogeologicznych, których celem było rozpoznanie także warunków gruntowo-wodnych, w rejonach obszaru objętych badaniami. Wynika z nich, że w obszarze opracowania występują zmienne warunki występowania wód podziemnych - czwartorzędowych. W środkowej, fragmentarycznie także południowej i zachodniej części obszaru opracowania - rejonu ulic Marchołta, Strzelców i Dobrego Pasterza - nie napotkano utworów wodonośnych, nawet w formie lokalnych soczewek. W pozostałych rejonach badań, wody podziemne - czwartorzędowe występują wyłącznie w wodno-lodowcowych piaskach, pospółkach i żwirach (utworach stożka napływowego Prądnika), zalegających pod powszechnie występującymi osadami lessopodobnymi obszaru - z reguły w partiach spągowych badanych rejonów, na głębokościach od 2,9 do 10 m. Utwory te nie tworzą jednolitego poziomu wodonośnego w granicach obszaru opracowania. Wody tych utworów odznaczają się swobodnym zwierciadłem, które tylko lokalnie ma charakter naporowy. Spływ tych wód występuje ku zachodowi i północnemu zachodowi - w kierunku doliny Sudółu Dominikańskiego.

Z kolei wody czwartorzędowe w powszechnych w obszarze opracowania, osadach lessopodobnych, występują wyłącznie jako lokalne, grawitacyjne wody wsiąkowe w postaci sączeń. W okresach wzmożonych opadów atmosferycznych lub roztopów wody te występują płycej i w większych ilościach - aż do wystąpienia intensywnych wpływów.

Całość wód czwartorzędowych obszaru opracowania jest alimentowana opadami atmosferycznymi i wodami roztopowymi. Ich zasobność jest ściśle uzależniona od intensywności występowania tych zjawisk.

Charakterystyka użytkowych poziomów wodonośnych aglomeracji krakowskiej przedstawia się, jak niżej:

Poziom wodonośny studnim ³ /h, m ³ /d i km ²	Litologia warstw	Wydajność potencjalna studni m ³ /h	Moduł zasobów dyspozycyjnych m ³ /d i km ²
Górnojurajski	wapienie skaliste, płytowe kredowate	<10 - 50	223
Górnokredowy	margle, opoki, wapienie, wapienie margliste, i piaszczyste, zlepieńce	10 - 50	202
Trzeciorzędowy (Neogeński)	piaski i piaskowce	10 - 50	149
Czwartorzędowy	Piaski, piaski ze żwirem, żwiry	10 - 50	223

Znakomita większość całości wód podziemnych regionu, nie posiada szczelnej - naturalnej izolacji przed infiltracją zanieczyszczeń powierzchniowych. Toteż wody te wymagają szczególnej ochrony - patrz niżej.

W obszar miasta Krakowa wkraczą fragmenty trzech wyznaczonych w Polsce - Głównych Zbiorników Wód Podziemnych:

- GZWP Nr 450 - Dolina rzeki Wisła - zbiornik czwartorzędowy, wód podziemnych o charakterze porowym w obrębie plejstoceniowych utworów piaszczysto-żwirowych, obejmujący dolinę Wisły oraz jej dopływy w granicach Miasta Krakowa, **a tym samym obszar opracowania,**
- GZWP Nr 451 - Subzbiornik Bogucice - zbiornik trzeciorzędowy - patrz wyżej; w granicach miasta pozostaje około 18% powierzchni tego zbiornika,
- GZWP Nr 326 - Częstochowa E - zbiornik jurajski wód podziemnych o charakterze szczelinowo-krasowym, którego niewielki fragment wkracza w północne obrzeża Krakowa. Obejmuje obszar wschodni wapieni górnej jury.

Mimo że zapotrzebowanie na wodę Krakowa jest pokrywane w 99% z ujęć wód powierzchniowych, wody podziemne stanowią jego ważne uzupełnienie. Ich dobra generalnie jakość, jest jednak zagrożona, ponieważ nie posiadają one skutecznej - naturalnej izolacji przed infiltracją zanieczyszczeń powierzchniowych. **Zapobieganie i usuwanie tych zagrożeń, należy do najistotniejszych właściwości miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.**

Wielkość zasobów wód podziemnych, wspomagających miejski system zaopatrzenia w wodę, określana jest na 65 tys. m³/dobę, co czyni 2700 m³/h. Składają się na nią:

- zasoby eksploatacyjne miejskiego ujęcia wody w Mistrzejowicach - sąsiadującego od strony wschodniej z obszarem opracowania (10 studni czwartorzędowych, z czego 8 czynnych o głębokości od 21,5 do 32,0 m) = 355,8 m³/h = 5500 m³/dobę śr = 8539 m³/dobę max. (zasoby eksploatacyjne ujęcia zatwierdzone decyzją nr KDH/013/4387/B/78 b. Prezesa Centralnego Urzędu Geologii z dnia 16.06.1978 r., pozwolenie wodno-prawne na pobór wody, nr WS-08.JI.62100- 9/08 Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 24.09.2008 r. z mocą obowiązującą do dnia 31.10.2028 r.

Ujęcie to posiada wyznaczone strefy ochrony bezpośredniej i pośredniej - patrz niżej.

- wydajność 346 studni wierconych i kopanych, czwartorzędowych, o głębokości od kilku do kilkunastu m, wykonywanych w latach 80-tych XX w jako studnie awaryjne, o wydajności około 1,2 m³/h każda. Ich ogólną wydajność ocenia się na 16692 m³/dobę. Tylko 71 z nich podawało wodę odpowiadającą normom dla wód pitnych. **Żadna z nich nie znalazła się w granicach obszaru opracowania.**

Do systemu awaryjnego zaopatrzenia miasta w wodę zostały włączone także źródła:

- przy ul. Cechowej (udokumentowane źródło odwadniające zrab Kurdwanowa),
- przy ul. Olszanickiej,
- przy ul. Wądół,
- przy ul. Tetmajera.

Ponadto miasto zapewniło mieszkańcom pobór wody z kilku studni głębinowych. Są to:

Wody trzeciorzędowe (w obrębie GZWP 451 - Subzbiornik Bogucice), poprzez studnie głębinowe:

- studnia PS-1 - przy ul. Heleny,
- studnia PS-2 - przy ul. Jerzmanowskiego.

Wody jurajskie poprzez studnie głębinowe:

- studnia P-1 - na oś. Tysiąclecia,
- studnia P-3 - na oś. Bohaterów Września,
- studnia P-4 - na oś. Piastów.

Na terenie Krakowa funkcjonują także 1 ujęcie wody trzeciorzędowej i 5 ujęć wód podziemnych - jurajskich, które są udostępnione do poboru wody przy pomocy źródeł czerpalnych:

- ujęcie OP-2 -zdrój „Solidarność” przy al. Rydza Śmigłego, umożliwia pobór wód trzeciorzędowych - mioceńskich

Wody jurajskie udostępniają:

- ujęcie OS-1 - zdroj „Nadzieja” przy ul. Podchorążych
- ujęcie OS-3 - zdroj „Królewski” przy Parku Krakowskim
- ujęcie OS-5 - zdroj „Jagielloński” przy pl. Gen. Wł. Sikorskiego
- ujęcie OS-6 - zdroj „Lajkonik” przy ul. Kościuszki
- ujęcie OS-9 - zdroj „Dobrego Pasterza” przy ul. Majora

Wrażliwość wód podziemnych regionu na infiltrację powierzchniowych zanieczyszczeń, wywołała konieczność wyznaczenia stref ochrony bezpośredniej i pośredniej dla wodociągowego - czwartorzędowego ujęcia Mistrzejowice (patrz wyżej), zlokalizowanego w **odległości około 1,5 km na wschód od obszaru opracowania**. Toteż Dyrektor Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie - Rozporządzeniem Nr 7/2013 z dnia 24.06.2013 roku ustanowił zasięg stref ochronnych dla tego ujęcia, jak następuje:

Teren ochrony bezpośredniej stanowi osiem ogrodzonych obszarów (wokół studni), o łącznej powierzchni 5156 m².

Teren ochrony pośredniej stanowi obszar o powierzchni 4,05 km², na którym funkcjonuje ujęcie.

Obszar opracowania - Prądnik Czerwony - Wschód pozostaje nieomal w całości w zasięgu zachodniej granicy strefy ochrony pośredniej ujęcia; poza zasięgiem strefy pozostają wyłącznie zachodnie obrzeża obszaru, położone na zachód od osi ulicy Słoneckiego.

Stosownie do § 3 ust 1 Rozporządzenia Dyrektora RZGW w Krakowie, na terenie ochrony pośredniej ujęcia zabrania się: wprowadzania ścieków do ziemi; stosowania komunalnych osadów ściekowych; lokalizowania nowych zakładów przemysłowych, których instalacje zaliczone są do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, określonych w przepisach odrębnych; lokalizowania składowisk odpadów niebezpiecznych, innych niż niebezpieczne i obojętne oraz obojętnych; przechowywania lub składowania materiałów promieniotwórczych; lokalizowania magazynów lub rurociągów do transportu ropy naftowej lub produktów ropopochodnych, z wyjątkiem:

- a. magazynów butli gazu płynnego lub zbiorników przeznaczonych do magazynowania gazu płynnego wraz z rurociągami do transportu gazu,
- b. zbiorników przeznaczonych do magazynowania oleju opałowego wraz z rurociągami do transportu oleju,
- c. zbiorników przeznaczonych do magazynowania paliw płynnych wchodzących w skład stacji paliw wraz z rurociągami do ich transportu,
- d. magazynów olejów i smarów,

- e. zbiorników przeznaczonych do magazynowania paliw płynnych wykorzystywanych do generatorów prądowców wraz z rurociągami do ich transportu;
- 7. lokalizowania stacji obsługi lub remontowych sprzętu budowlanego, rolniczego lub środków transportu, z wyjątkiem myjni i stacji kontroli pojazdów;
- 8. lokalizowania nowych ujęć wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, z wyjątkiem:
 - a. studni zastępczych lub rezerwowych istniejących studni,
 - b. ujęć wykorzystywanych do zwykłego korzystania z wód;
- 9. grzebania zwłok zwierzęcych;
- 10. lokalizowania cmentarzy.

Granice terenu ochrony pośredniej ujęcia wody podziemnej należy oznaczyć, przez umieszczenie w charakterystycznych punktach terenu tablic zawierających informacje o ustanowionej strefie ochronnej.

Projekt miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru Prądnik Czerwony - Wschód, winien w swej treści rozstrzygać o obowiązku przestrzegania całości tych zakazów.

2.8. Wody geotermalne

Wg Atlasu Geosynoptycznego Polski - region krakowski należy do III polskiego okręgu geotermalnego - przedkarpaccy (16 tys. km²), w którym wody geotermalne występują w utworach mezozoicznych (triasowych, jurajskich i kredowych) oraz kenozoicznych (trzeciorzędowych - mioceńskich). Łączna wielkość zasobów wód tego zbiornika, oceniana jest na 362 km³ (22,6 mln m³ wody/km², zawierających energię cieplną równoważną 97 000 ton paliwa umownego na km²).

Badania bezpośrednie stwierdziły na obszarze Krakowa, występowanie zasobów wód geotermalnych w utworach paleozoicznych (dewon) i mezozoicznych - górnourajskich (malm).

Rejony miasta, w których występują potencjalne możliwości eksploatacji wód geotermalnych to głównie wschodnie dzielnice.

Otwory badawcze ujmujące wody z utworów górnej jury nawiercone na głębokości około 800 m, stwierdziły samowypływy tych wód (wody słodkie), o temperaturze 27°C (otwory w Kościelnikach, Przylasku Rusieckim, Ruszczy i Wyciążu).

W Przylasku Rusieckim z utworów dewonu zalegających na głębokości około 1 500 m, uzyskano wody solankowe o charakterze subarteryjnym o wydajności około 80,0 m³/h i temperaturze na wypływie 40°C.

2.9. Gleby

Materiał glebotwórczy lewobrzeżnego Krakowa tworzą zarówno utwory czwartorzędowe (piaski słabo gliniaste, gliny, pyły, mułki lessowate, lessy i ropy zwietrzelinowe), jak i utwory starsze - wapienie jurajskie i margle kredowe oraz ropy mioceńskie. Na ich podłożu wytworzyły się jednostki typologiczne gleb - gleby brunatne, rzadziej bielcowe, gleby ciężkie - gliniaste, gleby pyłowe (lessowe), gleby piaszczyste nąłowe i mady.

Naturalnymi glebami obszaru opracowania są charakterystyczne dla obszarów pokryw lessowych miasta, gleby brunatne właściwe i wylugowane (Eutric-Cambisols), występujące w różnych podtypach, płowe - opadowo glejowe i gruntowo glejowe. Na przekształconych przez człowieka powierzchniach obszaru (tereny zabudowane, położone na południe od ulicy Reduta), występują gleby urbanoziemne i ogrodowe (Urbisols, Hortisols), fragmentarycznie gleby brunatne deluwialne (Fluvic Cambisols) oraz gleby przekształcone przez przemysł (Technosols).

Miejscami występują także bezglebowe - piaszczyste tereny.

Istotnym i negatywnym czynnikiem jest podatność znacznej części gleb obszaru na erozję. Zagraża ona przede wszystkim glebom lessowym, które z uwagi na swój skład, już przy na-

chyleniach stoków rzędu 5 - 10‰ podlegają w czasie deszczów przemieszczaniu. Ukształtowanie powierzchni obszaru opracowania (patrz wyżej, rozdział 2.4), szczególnie jej krańców północnych i zachodnich - intensywnie opadających do doliny Sudołu Dominikanskiego, sprzyja tym niekorzystnym procesom. Toteż - w północnych i zachodnich połaciach obszaru opracowania, występują masowe ruchy ziemi, niszczące pokrywy glebowe.

Reasumując - niewielkie, w granicach obszaru, powierzchnie gleb chronionych, nie determinują istotnych przesłanek dla ich ochrony przed inwestowaniem. Tereny obszaru opracowania (dotyczy to jego północnej - niezabudowanej części), nie są predestynowane do rozwoju produkcji rolnej, sadowniczej itp.

3. SZATA ROŚLINNA

Wg regionalizacji geobotanicznej Pawłowskiego i Szafera, obszar opracowania należy do Prowincji Środkowo-Europejskiej - Niżowo - Wyżynnej, Działu Bałtyckiego, Poddziału Pasa Wyżyn Środkowych, Krainy - Wyżyna Krakowsko-Wieluńska, Okręgu Południowego.

Obszar Prądnik Czerwony - Wschód, położony jest w granicach północnych krańców korytarza ekologicznego o znaczeniu międzynarodowym, wydzielonego w ramach koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET - POLSKA, korytarza 27M - Krakowskiego Wisły (dolina rzeki), łączącego trzy obszary węzłowe o znaczeniu krajowym - 16k - Krakowski na północnym zachodzie, 23k Puszczy Niepołomickiej na wschodzie i 29k - Beskidu Śląskiego na południowym zachodzie. Obszar ten z kolei od północy i północnego-zachodu sąsiaduje z rozległym terenem 30M - Obszarem Jury Krakowsko-Częstochowskiej o znaczeniu międzynarodowym. Równocześnie znajduje się on na obrzeżach ostoi przyrody klasy europejskiej CORINE.

W bezpośrednim sąsiedztwie obszaru opracowania występują lokalne korytarze ekologiczne terenu Krakowa, którymi są lewobrzeżne doliny dopływów Wisły, w szczególności są to doliny Prądnika (Białuchy) i Sudółu Dominikańskiego - patrz wyżej, rozdział 2.6 Są one siedliskami gatunków flory i fauny, w tym także gatunków chronionych.

Na obszarze Prądnik Czerwony - Wschód, nie występują prawne formy ochrony przyrody - w rozumieniu art. 6 ust. 1 pkt 3 i 5 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Najbliższe obszarowi opracowania tereny przyrodniczo chronione, to: Obszary Natura ochrony siedlisk (mające znaczenie dla Wspólnoty) - Dębnicko-Tyniecki Obszar Łąkowy, składający się z 4 enklaw o kodzie PLH 120065 - około 9 km na SW oraz Skawiński Obszar Łąkowy o kodzie PLH 120079 - około 10 km na SW, a także Łąki Nowohuckie - kod PLH 120069 - o około 4 km na E. W nieco bliższych odległościach pozostają krakowskie Parki Krajobrazowe - Bielańsko-Tyniecki, Dolinki Krakowskie i Terczyński oraz 2 miejskie użytki ekologiczne. Odległości wymienionych powyżej obszarów przyrodniczo chronionych od granic obszaru opracowania, ograniczają istnienie ich wzajemnych powiązań przyrodniczych. Powiązania te zapewnia tylko najbardziej mobilna część miejskiej fauny - awifauna - patrz niżej, rozdział 4. Toteż dokonywanie rozpoznania jak i charakterystyki takich powiązań w szerszej skali, jest bezprzedmiotowe.

Wprawdzie w granicach obszaru opracowania występują chronione gatunki fauny - patrz niżej rozdział 4 - ale problematyka ich ochrony w znakomitej większości pozostaje poza zasięgiem właściwości rzeczowej miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Wylesienie, osuszanie łąk, melioracje, regulacja rzek - intensywna urbanizacja - całość tych zabiegów i działań, zniszczyła naturalne siedliska i biotopy regionu **W obszarze opracowania, wywołało to w praktyce niemal całkowite zniszczenie naturalnej pokrywy florystycznej.**

Procesy te objęły cały teren Krakowa - został on z końcem XIX w. niemal całkowicie wylesiony. Szczątki różnogatunkowych lasów liściastych (Fagetum calcareum) i grądów (Carpinetum) - występujących w obrębie zboczy, w wąwozach i dolinach rzek, zachowały się w większości w zachodnich, wschodnich i południowych powierzchniach miasta; ich ogólna powierzchnia liczy 1431 ha (co stanowi zaledwie 4,38% powierzchni miasta), z czego 842,2 ha to lasy ochronne. Przeważającymi rodzimymi gatunkami są w nich buk (*Fagus silvatica*), grab (*Carpinus betulus*), brzoza (*Betula pendula*) i lipa szerokolistna (*Tilia platyphyllos*), uzupełniane przez dąb szypułkowy (*Quercus robur*), klon zwyczajny (*Acer platanoides*) i olszę (*Alnus glutinosa*). W podszytach występują: leszczyna (*Coryllus avellana*), kruszyna (*Frangula alnus*) i trzmielina (*Evonymus europea*), obecne jest także runo zielarskie i jagodowe, z udziałem traw, konwalii i marzanny.

W granicach obszaru opracowania nie występuje żadna z ostoi leśnych miasta.

Wykonana - w oparciu o Mapę Roślinności Rzeczywistej Krakowa - patrz rozdział 12 poz.14, waloryzacja przyrodnicza 95% terenów miasta - wydzieliła - na podstawie kryteriów fitosocjologicznych i florystycznych - pięć kategorii obszarów:

1. o najwyższych walorach przyrodniczych,
2. o wysokich walorach przyrodniczych,
3. cennych pod względem przyrodniczym,
4. o przeciętnych walorach przyrodniczych,
5. silnie przekształconych.

W obszarze opracowania przeważają tereny silnie przekształcone oraz o przeciętnych walorach przyrodniczych. Brak stanowisk roślin objętych ochroną gatunkową wg załączników do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. poz. 1409), jak i płatów siedlisk przyrodniczych wyszczególnionych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. Nr 77, poz. 510 z późniejszymi zmianami). W bezpośrednim sąsiedztwie obszaru opracowania występują zbiorowiska roślinne, uznane za przyrodniczo cenne (Mapa Roślinności rzeczywistej Krakowa - kod 420279) - są to „spontaniczne zarośla wzdłuż potoku Sudół, cenne ze względu na silnie zdegradowany lokalny układ zbiorowiska o wysokim walorze przyrodniczym”. W niczym nie ujmując tej waloryzacji stwierdza się (na podstawie oględzin obszaru), że zarośla te charakteryzują się silnym zagęszczeniem, uniemożliwiającym nie tylko dostęp do koryta rzeki, ale także (wrastając w koryto) utrudniają przepływ (w czasie suchej pogody), powodując zagrożenie przyległych terenów podtopieniami, wynikającymi z niedrożności koryta (patrz wyżej, rozdział 2.6.).

Północne - niezabudowane fragmenty obszaru opracowania, a także pas terenu towarzyszący przebiegowi jego wschodniej granicy (wzdłuż ulicy Bohomolca), tworzą strefę systemu przyrodniczego, jako lokalne korytarze ekologiczne, będące częścią składową systemu tych korytarzy, tworzących i zapewniających ciągłość systemu przyrodniczego miasta (przy tym umożliwiające dopływ nie zanieczyszczonego powietrza na tereny zwartej zabudowy miejskiej, a tym samym 'przewietrzanie miasta').

Szata roślinna obszaru opracowania, jest zróżnicowana terytorialnie. Genezą roślinności występującej w północnej części obszaru (na północ od ulicy Reduta), jest naturalna sukcesja. Grupują się tu (wg Mapy Roślinności Rzeczywistej Krakowa - Tabel wydzielen i zdjęć fitosocjologicznych) zbiorowiska zaroślowe, ugorów i odłogów oraz pól uprawnych. Na południe od ulicy Reduta, dominuje zieleń urządzonej - osiedlowa i uliczna, w szczątkowym zakresie - zieleń ruderalna.

Istniejący w obszarze opracowania fragment twierdzy Kraków - szaniec JS V-6, ul Reduta, otoczony zielenią forteczną - patrz niżej, rozdział 5, jest potencjalną strefą zieleni parkowej i rekreacyjnej,

Powierzchnia zieleni urządzonej w Krakowie, wynosi 4395,12 ha (ponad 13% powierzchni miasta). Składają się na nią:

1. Parki od dwóch ha, parki zabytkowe, ogrody zabytkowe, zieleń forteczna, ogółem 810 ha,
2. Parki do 2 ha, zieleńce, zieleń osiedlowa, zieleń przyuliczna, ogrody jordanowskie - ogółem 3293 ha,
3. Zieleń terenów sportowych, zieleń cmentarzy, ogółem 292 ha.

Powierzchnię tą wspomagają (prócz lasów) - zarośla naturalne, łąki świeże i pastwiska, a także zieleń antropologiczna - zbiorowiska ruderalne, ogrody działkowe i sady oraz pola uprawne - w sumie ponad 14835 ha.

Na obszarze opracowania - zarośla oznaczone kodem 420277, zlokalizowane między ulicami Kwartową i Reduta oraz występujące po północnej stronie ulicy Reduta (wg tabeli wydzielen i zdjęć fitosocjologicznych obszaru opracowania - patrz wyżej, zwaloryzowane jako cenne pod względem przyrodniczym), uległy w większości zniszczeniu, wskutek prowadzo-

nych na terenie ich położenia (w czasie wykonywania niniejszego opracowania), szeroko-przestrzennych robót ziemnych (są to zarówno wykopy fundamentowe pod budynki, jak i umożliwiające wyposażenie terenu w infrastrukturę techniczną - dla zadania p.t. Zespół budynków mieszkalnych, wielorodzinnych z możliwością usług w parterach z drogami wewnętrznymi i parkingami wraz z infrastrukturą techniczną i wjazdami).

Natomiast pozostałe zbiorowiska zaroślowe obszaru opracowania (kod 420278), zbiorowiska ugorów i odłogów (kod 430403) oraz pól uprawnych (kod 500185 i 500192), ocenione są jako zbiorowiska o przeciętnych walorach przyrodniczych - mimo, że ich skład gatunkowy niemal nie ustępuje zaroślom, o których mowa powyżej.

Na zbiorowiska zaroślowe oznaczone kodem 420278 składają się:

Bez czarny (*Sambucus nigra*), dąb szypułkowy (*Quercus robur*), głóg jednoszyjkowy (*Crataegus monogyna*), jarząb pospolity (*Sorbus aucuparia*), jeżyna popielica (*Rubus caesius*), klony - zwyczajny (*Acer platanoides*) i jesionolistny (*A. negundo*), kulik pospolity (*Geum urbanum*), narecznica samcza - paproć (*Dryopteris filix-mas*), nawłoc kanadyjska (*Solidago canadensis*), malina właściwa (*Rubus idaeus*), olsza czarna (*Alnus glutinosa*), orzech włoski (*Juglans regia*), pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*), trzmielina pospolita (*Euonymus europaea*) i wiąz szypułkowy (*Ulmus laevis*).

Zbiorowiska ugorów i odłogów tworzą:

Babka zwyczajna (*Plantago major*), bylica pospolita (*Artemisia vulgaris*), dziurawiec zwyczajny (*Hypericum perforatum*), jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens*), krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), mniszek pospolity (*Taraxacum officinale*), olsza czarna (*Alnus glutinosa*), przymiotno białe (*Erigeron annuus*), wierzbownica kosmata (*Epilobium hirsutum*), wrotycz pospolity (*Tanacetum vulgare*), wyka ptasia (*Vicia cracca*) i życica trwała (*Lolium perenne*).

Zbiorowiska pól uprawnych porastają - rośliny uprawne i towarzyszące im chwasty, jako rośliny segetalne towarzyszące uprawom zbóż (*Secalietea*). Są to:

Chaber bławatek (*Centaurea cyanus*), chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*), gorczyca polna (*Sinapis arvensis*), jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens*), jasnota purpurowa (*Lamium purpureum*), kąkol polny (*Agrostemma githago*), komosa biała (*Chenopodium album*), konyza kanadyjska (*Coryza canadensis*), krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), łoboda (*Atriplex tatarica*), mak polny (*Papaver rhoeas*), maruna bezwonna (*Matricaria perforata*), nawrot polny (*Lithospermum arvense*), ostrożeń polny (*Cirsium arvense*), perz siny (*Triticum caninum*), perz właściwy (*Triticum repens*), podbiał pospolity (*Tussilago farfara*), powój polny (*Convolvulus arvensis*), przytulia czepna (*Galium aparine*), rdest plamisty (*Polygonum persicaria*) i ptasi (*P. aviculare*), rumianek bezpromieniowy (*Matricaria discoidea*), sałata jadowita (*Lactuca seriola*), skrzyp polny (*Equisetum arvense*), stulisz lekarski (*Sisymbrium officinale*), szczawik żółty (*Oxalis fontana*), wierzbownica kosmata (*Epilobium hirsutum*), wilczomlec lancetowaty (*Euphorbia esula*), włośnica (*Setaria verticillata*), ziemniak (*Solanum tuberosum*), żóltlica drobnokwiatowa (*Galinsoga parviflora*) i owłosiona (*G. ciliata*) i życica trwała (*Lolium perenne*).

Tereny obszaru opracowania, na których występują te zbiorowiska - tzn. położone na północ od osi ulicy Reduta, stanowią (niezależnie od swej wartości przyrodniczej) strefę ochrony Parku rzeczno-Sudołu Dominikańskiego. Park ten (zwany także parkiem Rozrywka), o powierzchni 36,6 ha, towarzyszący granicy obszaru opracowania, od zachodu, północnego zachodu i północy - jest częścią składową Parku rzeczno-Prądnika (Białuchy), z dopływami (676,0 ha). Ponieważ na tychże terenach znajduje się szaniec JS V-6, ul Reduta (patrz niżej, rozdział 5), otoczony zielenią forteczną (głównie robinie akacjowe - *Robinia pseudoacacia* L i olchy - *Alnus glutinosa*), jego otoczenie jest potencjalną strefą zieleni parkowej i rekreacyjnej.

Toteż miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego winien wykluczać inwestycyjną ekspansję na tych terenach, a zarazem rozstrzygać o wprowadzeniu na nie urządzonej zieleni parkowej - byłaby ona w takim przypadku uzupełnieniem projektowanej (na obszarze Krakowa), sieci zarówno parków rzecznych, jak i stref zieleni for-

tecznej. Dalszą nie mniej istotną funkcją takiej zieleni byłoby wiązanie podłoża - co ograniczałoby masowe ruchy ziemi (osuwiska) - na powierzchniach lewego, stromo opadającego stoku doliny Sudolu Dominikańskiego, zagrożonych występowaniem tego typu zjawisk - patrz wyżej, rozdział 2.4.

Na zasoby zieleni urządzonej obszaru opracowania, występującej na południe od osi ulicy Reduta (patrz wyżej), składają się drzewa i krzewy przyuliczne oraz osiedlowe - zarówno w osiedlach budownictwa jednorodzinne, jak i towarzyszące budynkom wielorodzinnym, a także skwery, zieleńce i trawniki. Dla celów projektu planu zagospodarowania przestrzennego, wykonana została terenowa inwentaryzacja tej zieleni. Jej wyniki są następujące:

Zieleń osiedlowa (także przyuliczna) obszaru opracowania jest nieuporządkowana. Wydaje się być zielenią urządzaną (tworzoną) fragmentarycznie. Ulice obszaru (także główne - Dobrego Pasterza, Bohomolca, Strzelców) są pozbawione zwartych jednolitych, ciągłych szpalerów zieleni wysokiej (drzew), izolujących ich jezdnie od zabudowań mieszkalnych. Tego typu izolacyjne szpalery funkcjonują na tych (i pozostałych ulicach obszaru), tylko na ich niektórych odcinkach, Znaczna część ulic wewnętrznych w osiedlach budownictwa jednorodzinne, w ogóle nie posiada tego typu zieleni.

Natomiast zieleń funkcjonująca w granicach posesji budownictwa jednorodzinne odznacza się dostatkami ilościowym i różnorodnością gatunków, co pozwala sądzić iż została ona urządzona przez właścicieli posesji (wyróżniają się posesje o charakterze zabudowy apartamentowej). Wielokrotnie jest ona tak zwarta (gęsta), a zarazem rozrośnięta, iż eliminując możliwość prezentacji budynku, jest czołowym elementem lokalnego krajobrazu. Także stosunkowo liczna jest zieleń towarzysząca budynkom wielorodzinnym.

Wśród funkcjonujących gatunków - niewielką przestrzeń w rejonie ulic Rozrywka i Sabały, zajmowaną przez ogrody działkowe, prócz drzew owocowych, urozmaicają topole (*Populus tremula*) i wierzby białe (*Salix alba*). Z kolei, przy ulicy Marchoła funkcjonuje szkółka roślin ozdobnych. Przestrzeń uliczną Dobrego Pasterza wykorzystują brzozy brodawkowate (*Betula pendula*), jesiony wyniosłe (*Fraxinus excelsior*), klony zwyczajne (*Acer platanoides*) i jesionolistne (*A. negundo*), a także świerki (*Picea excelsa*).

Ulicy Bohomolca (z placem zabaw dziecięcych), towarzyszy szpaler głogów (*Crataegus monogyna*). W posesjach budownictwa jednorodzinne, występuje różnorodność gatunków iglastych - sosny - zwyczajna (*Pinus silvestris*) i czarna (*P. nigra*), świerki - kłujący - srebrny (*Picea pungens*), jałowce - pospolity (*Juniperus communis*) i chiński (*J. chinensis*), tuje (żywotniki) - zachodni (*Thuja occidentalis*), wschodni (*T. orientalis*) i olbrzymi (*T. plicata*). Nie wiele ustępują im gatunki liściaste - czeremcha zwyczajna (*Padus avium*), brzoza brodawkowata, kasztanowiec zwyczajny (*Aesculus hippocastanum*), klony zwyczajne i jesionolistne oraz lipy - drobnolistna (*Tilia cordata* Mill) i szerokolistna (*T. platyphyllos*), sumak octowiec (*Phytolacca typhina*), surmia bigoniowa (*Catalpa bignonioides*) oraz topole. Uzupełniają je buk zwyczajny (*Fagus sylvatica*) i jesion wyniosły.

W rejonie skrzyżowania ulic Marchoła i Klimka Bachledy, występuje egzemplarz rzadkiego w Polsce gatunku - korkowca amurskiego (*Phellodendron amurense*). Mimo stosunkowo niewielkiego obwodu pnia - 78 cm - unikalność jego występowania, kwalifikuje go do uznania za pomnik przyrody. Na podobną formę ochrony zasługuje dąb rosnący w rejonie ulicy Klimka Bachledy (działki nr 299/7 i 202 - w sąsiedztwie z działką nr 274/5).

Drzewa sąsiadujące z budynkami wielorodzinnymi, to w większości brzozy brodawkowate, klony zwyczajne, lipy drobnolistne, orzechy włoskie (*Juglans regia*), robinie akacjowe (*Robinia pseudoacacia* L.), topole i wierzby białe (*Salix alba*).

Na powierzchniach zieleńców (trawników), dzielących wielorodzinne budynki mieszkalne, występują krzewy, wśród których wyróżniają się - bez - lilak pospolity (*Syringa vulgaris* L), bez czarna (*Sambucus nigra*), jaśminowiec (*Philadelphus coronarius* L), forsycja pośrednia (*Forsythia x intermedia*), leszczyna pospolita (*Corylus avellana*), ligustr pospolity (*Ligustrum vulgare*), śnieguliczka biała (*Symphoricarpos albus* Duhamel) i tawuła (*Spiraea salicifolia* L).

Obfita w obszarze opracowania roślinność ruderalna (segetalna), znajduje dogodnie dla siebie siedliska postaci licznych nieutwardzonych poboczy ulic, także nieutwardzonych parkingów i bezpośredniego otoczenia budynków usługowych (handlowych). Najczęściej spotyka-

ne chwasty to - babka zwyczajna (*Plantago major*), bylica pospolita (*Artemisia vulgaris*), ja-skier rozłogowy (*Ranunculus regens*), karmnik rozestany (*Sagina procumbens*), krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), mniszek pospolity (*Taraxacum officinale*), perz właściwy (*Triticum repens*), podbiał pospolity (*Tussilago farfara*), pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*), powój polny (*Convolvulus arvensis*) i skrzyp polny (*Equisetum arvense*).

W sumie wielogatunkowa, urządzona zieleń obszaru opracowania - głównie uliczna, wymaga uporządkowania (uzupełnienia i usunięcia zbyt licznych zachwaszczeń - powstałych w wyniku naturalnej sukcesji i nieuporządkowania ulic obszaru i towarzyszących im terenów). Różnorodność gatunków tworzy dogodne siedliska bytowania miejskiej fauny - patrz niżej, rozdział 4

4. ŚWIAT ZWIERZĘCY

Obszar Prądnik Czerwony - Wschód należy do przedkarpackiego rejonu zoogeograficznego.

Przed około 20 laty, zapoczątkowano intensywną urbanizację tego obszaru. O co najmniej 10 lat wcześniej, procesy te nastąpiły w sąsiadujących z obszarem opracowania - terenów Prądnika Czerwonego Zachód i Mistrzejowic. Wylesianie, likwidacja łąk, zmniejszanie powierzchni terenów użytkowanych rolniczo i terenów zieleni naturalnej, regulacje i zmiany koryta Sudołu Dominikańskiego i Białuchy oraz jej dopływów - całość tych procesów, działań i zabiegów, zniszczyła naturalne siedliska i biotopy, będące stanowiskami rodzimej fauny (patrz rozdział 3.). Oddziaływanie całości tych czynników i ich duża w warunkach miejskich zmienność wywołała ekstremalne zmiany w środowisku. Stąd też fauna obszaru opracowania (i miasta), odznacza się następującymi cechami:

- znacznymubożeniem gatunków wobec środowisk naturalnych i trwaniem tylko nielicznych gatunków osiagających dominację nad innymi,
- wysokim udziałem gatunków termo i kserofilnych,
- powstawaniem populacji zwierzęcych o swoistych cechach w porównaniu z populacjami środowisk naturalnych.

W sumie czynniki te spowodowały znaczne ubytki fauny obszaru, przede wszystkim wśród kręgowców, ale także i wśród gatunków niższych.

Głównie dlatego obszar opracowania, nie pozostaje w granicach krajowej i europejskiej sieci NATURA - 2000 - ochrony siedlisk (SOO).

Cechą obszarów miejskich jest także występowanie tych gatunków fauny, które dostosowały się do swoistego - miejskiego układu biocenotycznego. Wśród owadów, są to pospolite szkodniki: mól ubraniowy (*Tineolla biselliella*), rybik cukrowy (*Lepisma saccharina*), prusak (*Blatella germanica*), karaluch (*Blatta orientalis*), mrówka faraona (*Monomorium pharaonis*) czy pająki z rodzajów *Pholcus* i *Tegenaria*.

Najbardziej typowymi - synantropijnymi ssakami obszaru są: szczur wędrowny (*Rattus norvegicus*), mysz domowa (*Mus musculus*), kuna domowa *Martes foina*) oraz niektóre nietoperze. Spotykane są także łasica (*Mustela nivalis*) i tchórz (*Mustela putorius*). Wykorzystujące zadrzewienia i tereny wolne od zabudowy obszaru, to kret (*Talpa europea*), jeż (*Erinaceus europaeus*), mysz zaroślowa (*Apodemus silvaticus*), ryjówka (*Sorex minutus*) i wiewiórka (*Sciurus vulgaris*).

Nie oznacza to, że na obszarze opracowania nie występują gatunki wolno żyjącej fauny, przede wszystkim ptaki, których ponad 100 gatunków występuje na terenach Krakowa.

W obszarze opracowania - w jego zadrzewionych i zakrzewionych oraz niezabudowanych enklawach - głównie w jego północnych połaciach, w części nadal użytkowanych rolniczo, obserwuje się występowanie gatunków charakterystycznych dla obszarów miejskich. Kilka spośród nich należy do gatunków chronionych. Część z nich gniazduje w granicach obszaru. Są to: gawron (*Corvus frugilegus*), gołąb miejski (*Columba livia f. domestica*), grzywacz (*Columba palumbus*), jerzyk (*Apus apus*), kawka (*Corvus monedula*), kos (*Turdus merula*), mazurek (*Passer montanus*), rudzik (*Erithacus rubecula*), sikora bogatka (*Parus major*), sójka (*Garrulus glandarius*), sroka (*Pica pica*), szpak (*Sturnus vulgaris*), wrona (*Corvus corone cornix*) i rzadko spotykany wróbel domowy (*Passer domesticus*).

Sąsiadująca bezpośrednio z obszarem opracowania dolina Sudołu Dominikańskiego - lokalnego korytarza ekologicznego (patrz rozdział 2.6), a jednocześnie obszar jednego z parków rzecznych miasta, jest siedliskiem gatunków fauny, w tym chronionych (m.in. ślimaka winniczka - *Helix pomatia*), wykorzystujących tereny przywodne, zbiorowiska łąkowe, zakrzewienia i zadrzewienia - płazów - w tym traszek - grzebieniastej (*Triturum cristatus*) i zwykłej (*T. vulgaris*), 2 gatunków ropuch oraz 4 gatunków żab (*Ranae*).

Wśród licznie występujących gatunków owadów, najczęściej spotykane są chrząszcze i muchówki.

5. DZIEDZICTWO I ZASOBY KULTUROWE OBSZARU PRĄDNIK CZERWONY - WSCHÓD

5.1. Obiekty zabytkowe wpisane do ewidencji

Mimo położenia obszaru Prądnik Czerwony - Wschód na terenach Krakowa, na których udokumentowane początki osadnictwa sięgają X w. - na obszarze tym występuje tylko **jeden obiekt dziedzictwa kulturowego, znajdujący się pod ochroną konserwatorską, wpisany do ewidencji zabytków - fragment twierdzy Kraków - szaniec IS V-6, ul Reduta (L.p. ewidencji 4353)**. Jest to obiekt warowny sprzed 1914 r., wzniesiony przez austriackiego zaborcę, w ramach budowy Twierdzy Kraków - na przełomie XIX i XX w. Jest on fragmentem północno-zachodniego Zespołu Zabytkowego krajobrazu warownego miasta (rozciągającego się od Wisły po Fort 47 ½ „Sudół”), który stanowi potencjalną strefę zieleni parkowej i rekreacyjnej, kształtującej pierścień zieleni - patrz wyżej, rozdział 3 - oddzielający obszar zurbanizowanych terenów śródmiejskich, od rozwijającej się strefy podmiejskiej.

Natomiast w bezpośrednim sąsiedztwie obszaru opracowania - po południowej stronie ulicy Dobrego Pasterza, znajdują się trzy obiekty wpisane do ewidencji zabytków, także związane z twierdzą Kraków. Są to:

1169. ul. Dobrego Pasterza 118a koszary piechoty z lat 1890 - 1895,

1170. ul. Dobrego Pasterza 118b koszary piechoty z lat 1890 - 1895,

1171. ul. Dobrego Pasterza 120 koszary piechoty z lat 1890 - 1895.

5.2. Stanowiska archeologiczne

1. Kraków - Nowa Huta 86 (AZP-57;5):

- ślad osadnictwa z okresu neolitu,
- ślad osadnictwa z epoki brązu (kultura łużycka),
- ślad osadnictwa z okresu wpływów rzymskich (kultura przeworska),
- ślad osadnictwa z okresu nowożytnego.

2. Kraków - Prądnik Czerwony 5 (AZP 102-57;34):

- obozowisko z okresu paleolitu.

Obszar opracowania winien być objęty nadzorem archeologicznym (wielowiekowe osadnictwo związane z doliną Sudołu Dominikańskiego). Ujawnione (wykryte) stanowiska archeologiczne - w przypadku realizacji ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, kolidujących z ich istnieniem, muszą być poddane badaniom sondażowym i ratowniczym. Obowiązek nadzoru archeologicznego powinien dotyczyć całości terenu objętego planem.

6. STAN ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

6.1. Zanieczyszczenie wód powierzchniowych

Obszar Prądnik Czerwony - Wschód, znajduje się w całości w zasięgu sieci kanalizacyjnych, stanowiących fragment rozdzielczej (patrz niżej), sieci kanalizacji sanitarnej Krakowa Centralną, sukcesywnie rozbudowywaną i modernizowaną, grawitacyjną, ogólnospławną sieć kanalizacji sanitarnej Krakowa, tworzą dwa odrębne systemy kanalizacyjne: na wylocie każdego z nich funkcjonują mechaniczno-biologiczne oczyszczalnie ścieków z podwyższonym usuwaniem biogenów. Są to:

system „krakowski”, obsługujący około 500 tys. mieszkańców, zakończony oczyszczalnią „Płaszów”, o przepustowości 330 tys. m³/dobę, zrzucającą ścieki do Drwiny (i Wisły, poniżej stopnia wodnego w Przewozie),

system „nowohucki”, obsługujący około 250 tys. mieszkańców, zakończony oczyszczalnią „Kujawy”, o przepustowości 80 tys. m³/dobę, odprowadzającą ścieki do kanału Suchy Jar (i Wisły).

Dostarczanie ścieków miejskich do oczyszczalni zapewniają ogólnospławne kolektory prawo i lewobrzeżne Wisły. Lewobrzeżne połączenie miasta odwadniają także ogólnospławne - prawo i lewobrzeżne kolektory Białuchy oraz rozdzielcze kolektory sanitarne - prawobrzeżny Rudawy i tzw. Trzeciej Obwodnicy.

W rejonach miasta, z których grawitacyjne odprowadzenie ścieków do systemów centralnych jest niewykonalne ze względów wysokościowych (są to południowo-zachodnie i jeden fragment północno-wschodnich połączeń miasta), funkcjonują zamknięte sieci kanalizacyjne, o niewielkim zasięgu, wyposażone w lokalne, mechaniczno-biologiczne oczyszczalnie ścieków („Bielany”, „Kostrze”, „Sidzina”, „Skotniki”, „Wadów” i „Tynec” - tylko „Bielany” wyposażona jest w instalację do podwyższonego usuwania biogenów.

Na terenie miasta funkcjonują 33 przepompownie ścieków - patrz niżej.

Ścieki sanitarne z posesji położonych poza zasięgiem sieci kanalizacyjnej miasta (3-4% ogółu ścieków), wywożone są transportem asenizacyjnym, do punktów zlewnych na kanalizacji miejskiej, z których przesyłane są do oczyszczalni Płaszów lub Kujawy.

Sieć centralna, obejmująca około 60% powierzchni miasta, przejmuje 99%, lokalne zaś 1% ścieków miasta. Z kanalizacji miejskiej korzysta ponad 91% mieszkańców.

Długość sieci kanalizacyjnej miasta z przyłączami, przekracza 1610 km. Magistrale sieci ogólnospławnej liczą 282 km, a kolektory główne sieci kanalizacji sanitarnej - ponad 115 km. Ilość ścieków odprowadzanych przez miejski system kanalizacyjny do wód powierzchniowych wynosiła w 2010 r. - 175 tys. m³/dobę, a w 2012 r. - ponad 140 tys. m³/dobę.

Osiami systemu oczyszczalni „Płaszów” są kolektory: prawobrzeżny (System Prawobrzeżny Wisły - PWS) i lewobrzeżny (System Lewobrzeżny Wisły - LWS). W części lewobrzeżnej pracują ponadto dwa kolektory ogólnospławne: Prawobrzeżny i Lewobrzeżny Białuchy oraz zrealizowane w układzie rozdzielczym kolektory sanitarne: Prawobrzeżny Rudawy Rząska i tzw. Trzeciej obwodnicy.

W części prawobrzeżnej Krakowa, niezależnie od kolektora PWS, funkcjonują kolektory Prawobrzeżny i Lewobrzeżny Wilgi. Przerzut ścieków z lewobrzeżnego kolektora Wisły do prawobrzeżnego kolektora odbywa się poprzez 4 przewodowy syfon ułożony pod dnem koryta Wisły.

Osiami systemu oczyszczalni „Kujawy” są także dwa równoległe kolektory zbiorcze. Centralna część Nowej Huty wyposażona jest w kanalizację ogólnospławną, natomiast tereny znajdujące się na lewym brzegu Dłubni oraz tereny Czyżyn i Łęgu skanalizowane są w układzie rozdzielczym.

Wybudowany w 2010 r. Kolektor Dolnej Terasy Wisły, pozwolił na połączenie obu centralnych systemów, umożliwiając przejmowanie ścieków także z północno-zachodnich terenów Krakowa wraz z lewobrzeżną zlewnią Białuchy (patrz wyżej, rozdział 2.6), zaliczaną do sys-

temu płaszowskiego oraz na optymalizację pracy obu oczyszczalni w okresach intensywnych opadów (patrz niżej).

Z chwilą oddania do użytku tego kolektora, Obszar Prądnik Czerwony - Wschód znalazł się w systemie kanalizacyjnym oczyszczalni „Kujawy”.

Główne kanały sanitarne - sieci kanalizacyjnej, rozdzielczej obszaru opracowania, pracują w ulicach: Bohomolca Ø 600 i 1145 mm oraz Marchołta i Reduta - Ø 300 mm. W granicach obszaru funkcjonują dwie przepompownie ścieków, pierwsza z nich obsługuje ulice Marchołta i Reduta, druga zaś, wraz z kanałem tłocznym Ø 225 mm zlokalizowana jest przy ul. Reduta, obok koryta Sudołu Dominikańskiego.

Zagrożeniem dla krakowskiego systemu sieci kanalizacyjnej jest jego wiek. Główne kolektory będące osiami tej sieci pochodzą z lat 1908-1912. Z kolei 15% kanałów funkcjonuje powyżej 50 lat. Nadto ogólnospławne systemy centralne połączone z rzekami, poprzez przelewy burzowe, są okresach mokrej pogody przeciążone ściekami deszczowymi podobnie jak oczyszczalnie - nie dotyczy to obszaru opracowania). Toteż w 2008 r. rozpoczęto generalną modernizację systemów kanalizacyjnych - patrz wyżej (przy wsparciu środków UE).

Na terenie Krakowa funkcjonują także oczyszczalnie przemysłowe, m.in. oczyszczalnie kombinatu hutniczego Arcelor Mittal Poland S.A., oczyszczalnia PKP w Ruszczy, EDF Polska SA Oddział nr 1 w Krakowie i inne. Funkcjonuje ponadto szereg podczyszczalni ścieków przemysłowych z ich odprowadzeniem do istniejącego systemu kanalizacyjnego miasta.

Ścieki przemysłowe, stanowią zaledwie 1% ogólnej masy ścieków odprowadzanych z obszaru miasta. **Nie występują one na obszarze opracowania.**

Odprowadzanie wód opadowych (ścieków deszczowych) z terenu Krakowa, przebiega przy pomocy systemu niezależnego od systemu kanalizacji sanitarnej. Na system ten składają się:

- rzeki i potoki, o łącznej długości około 95 km,
- rowy odwadniające, o ogólnej długości około 628 km (w tym 403,3 km na terenach prywatnych), w tym tzw. rowy strategiczne - 51 szt., które są integralnym elementem systemu odwodnienia miasta, łączące kanalizację deszczową z rzekami i potokami; dla usprawnienia funkcjonowania tego systemu, niezbędna jest odbudowa strategicznych rowów odwadniających,
- rowy przydrożne o długości 475,8 km,
- rowy melioracyjne o długości około 190 km,
- kanalizacja deszczowa o długości 305 km, wyposażona we wpusty (uliczne, terenowe, itp. - 18500 szt.).

W granicach obszaru Prądnik Czerwony - Wschód, nie funkcjonują rowy otwarte przechwytyjące wody opadowe (ścieki deszczowe).

Na system kanalizacji deszczowej obszaru opracowania składają się główne kanały:

- w ulicy Strzelców Ø 500 i 600/900 mm, z wylotem do Sudołu Dominikańskiego,
- w ulicy Dobrego Pasterza Ø 600 mm, z wylotem do krytego koryta Sudołu Dominikańskiego
- poza granicami obszaru opracowania,
- w ulicach Aliny, Brzechwy i Harnasiów - Ø 500 mm,
- w ulicy Kwartowej - Ø 500 mm z wylotem do Sudołu Dominikańskiego,
- kanał obszarowy Ø 400 mm z wylotem do rzeki jw.

Istniejący system w okresach długotrwałych lub intensywnych opadów, nie zapewnia skutecznego odprowadzania ścieków deszczowych. Niezależnie od niedostatków sieci kanalizacyjnej - przyczynami występujących (częstych) podtopień są - niewłaściwy stan techniczny koryt rzek, potoków i rowów (nieostrość). Obiekty te wymagają regulacji (rzeki i potoki) - **w rejonie obszaru opracowania dotyczy to Sudołu Dominikańskiego** - patrz wyżej, rozdział 2.6, w tym na wielu odcinkach przebudowy oraz regularnej i ciągłej konserwacji. Niezależnie od tego przywrócenie skuteczności systemu wymaga rozbudowy i modernizacji sieci kanalizacji deszczowej. Konieczna jest - w ciągach głównych ulic - budowa zbiorczych kolektorów deszczowych, umożliwiających tworzenie sieci kanałów rozdzielczych oraz stworzenie terenowych systemów obiektów (zbiorników) małej retencji, gromadzących nadmiar wód

opadowych i spowalniających ich spływ do odbiorników (**dotyczy to m.in. obszaru Prądnik Czerwony - Wschód**).

Istniejący system przejmowania ścieków deszczowych (wód opadowych), nie jest wyposażony w instalacje lub urządzenia do oczyszczania tych ścieków (wód).

W tej sytuacji - bezpośrednimi źródłami zanieczyszczeń wód powierzchniowych i podziemnych rejonu miasta (i obszaru opracowania), są zanieczyszczone ścieki deszczowe (wody opadowe), nieszczelne zbiorniki do gromadzenia ścieków i niekontrolowane odprowadzanie ścieków do wód i ziemi oraz „dzikie” składowiska odpadów. Natomiast na niekorzystny - w okresie do 2014 r. stan Wisły i jej dopływów, wpływały w znacznym stopniu, także zanieczyszczenia przemysłowe, komunalne i obszarowe, doprowadzane z powierzchni górnej, położonej powyżej miasta zlewni rzeki oraz jej dopływów (tj. zanieczyszczenia zawarte w wodach infiltrujących do gruntu oraz w wodach spływających powierzchniowo do cieków, także z terenów użytków rolnych, leśnych, nieużytków i innych terenów nie skanalizowanych), m.in. wskutek stosowania nawozów naturalnych i sztucznych oraz środków ochrony roślin.

Efektom nie w pełni rozbudowanej i wyposażonej sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej Krakowa (i obszaru opracowania) - patrz wyżej, jest stały, nie zadowalający stan czystości głównego odbiornika ścieków tj. Wisły i jej miejskich dopływów. Badania jakości wód rzeki, wykonywane przez WIOŚ w Krakowie, w okresie lat 2000/2014 r. prowadzone w tzw. sieci monitoringu regionalnego wykazywały i wykazują:

w 2000 r. ponadnormatywne zanieczyszczenie rzeki (oceniane wg tzw. starej klasyfikacji), przy czym o takiej klasyfikacji decydowały wówczas przede wszystkim substancje biogenne, co świadczyło o obecności w wodach rzeki, zanieczyszczeń charakterystycznych dla ścieków sanitarnych.

w latach 2004/2006, wody Wisły kwalifikowane były (wg tzw. nowej klasyfikacji), w IV - niezadowolającej i V - złej klasie czystości.

W roku 2013, kwalifikacja jakości wód prowadzona w skali JCWP (Jednolitych części wód powierzchniowych - patrz wyżej, rozdział 2.6), wykazała, że:

- wszystkie JCWP Krakowa, odznaczają się dobrym stanem chemicznym,
- stan wszystkich JCWP Krakowa (oceniany jako wypadkowa stanu lub potencjału ekologicznego i chemicznego), określony został jako zły.
- ocena spełniania przez wody krakowskich JCWP - wymagań obowiązujących dla obszarów chronionych, określa je jako nie spełniające tychże wymagań.

W szczególności ocena jakości wód Sudołu Dominikańskiego - **w zlewni której pozostaje Obszar Prądnik Czerwony - Wschód** - patrz wyżej, rozdział 2.6, wykonana w 2013 r. na podstawie prób wody pobranych w punkcie pomiarowo-kontrolnym w 4,2 km biegu rzeki, przedstawia się następująco:

- potencjał ekologiczny - słaby,
- stan chemiczny - dobry,
- klasa elementów fizykochemicznych - PPD (poniżej poziomu dopuszczalnego),
- klasa elementów biologicznych - IV, - „ „
- klasa elementów hydromorfologicznych - II,
- substancje szkodliwe - II,
- ogólny stan wód - zły.

Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60/WE, ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej w Europie, nakłada na kraje członkowskie UE, obowiązek osiągnięcia do końca 2015 r. - dobrego stanu wód. Wykonanie tego obowiązku, nie znajduje się w zakresie możliwości nie tylko Krakowa ale i kraju.

W sumie - problematyka ochrony wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem, choć nie stanowi bariery rozwoju miasta, w tym obszarze opracowania - wymaga jednak nadal systematycznych i wielostronnych działań, zmierzających do zlikwidowania istniejących niedostatków infrastruktury miejskiej - w części obejmującej odprowadzanie i oczyszczanie ścieków. Uzyskanie stanu optymalnego w tym zakresie, jest warunkiem zlikwidowania nadal niezado-

walającego stanu jakości wód powierzchniowych, a tym samym istotnym zadaniem samorządu miejskiego - z punktu widzenia potrzeb ochrony środowiska także w skali ponad miejskiej. **Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, winien poprzez swe zapisy, ukierunkowywać i ułatwiać, konsekwentną kontynuację rozbudowy i modernizacji sieci kanalizacji sanitarnej oraz oczyszczalni ścieków, a także budowy systemu sieci kanalizacji deszczowej obszaru oraz towarzyszących tym systemom urządzeń i instalacji (także na sąsiednich terenach, obejmowanych takimi systemami - patrz niżej, rozdział 8.3).**

6.2. Zanieczyszczenie wód podziemnych

Zagrożenie i degradacja wód podziemnych głębszych poziomów wodonośnych, na obszarze **Prądnika Czerwonego - Wschód**, (na którym nie funkcjonują znaczące ujęcia wód podziemnych), mają zasięg szerszy - ponadobszarowy. Określa się je jako średnie do dużego - podobnie jak w pozostałych rejonach Krakowa - patrz niżej. Wynika to z istnienia - w granicach obszaru, powierzchni nieutwardzonych, umożliwiających infiltrację powierzchniowych zanieczyszczeń, mimo braku stwierdzonych, źródeł zanieczyszczeń. Wynika ono także w występowania w granicach opracowania wychodni utworów wodonośnych na powierzchni tj. rejonów ich zasilania przez opady atmosferyczne - patrz wyżej, rozdział 2.7. Nie zmienia to faktu, że jakość wody w (nielicznych) studniach czwartorzędowych - awaryjnych obszaru - patrz wyżej, rozdział 2.7, nie nadaje się do celów pitnych. Nie przypadkowo zatem, obszar opracowania, objęty został zasięgiem strefy ochrony pośredniej ujęcia wód czwartorzędowych Mistrzejowice - patrz wyżej, rozdział 2.7. Naturalny - geogeniczny chemizm wód podziemnych Krakowa (**i obszaru opracowania**), jest następujący:

Wody utworów jurajskich odznaczają się bardzo zróżnicowanym składem chemicznym.

Wpływają na to warunki geologiczne, a przede wszystkim tektonika i charakter nadległych utworów miocenu. Ich mineralizacja wynosi od 410 do 4290 mg/dm³. Twardość ogólna waha się od 4,6 do 11,6 mval Ca/dm³, zawartość żelaza od 0,3 do 2,4 mg/dm³, manganu od 0,1 do 23,0 mg/dm³. Są to głównie wody typu HCO₃-Ca-Mg oraz HCO₃-Ca.

Ich jakość jest zróżnicowana - od dobrej do złej, wymagającej złożonego uzdatniania.

Wody utworów kredowych charakteryzują się mineralizacją w granicach 430-900 mg/dm³ i twardością ogólną 6,6-19,6 mval Ca/dm³. Zawierają niewielkie ilości jonów żelaza, sporadycznie do 2,1-3,2 mg/dm³. Najczęściej są wodami typu HCO₃-Ca-Mg.

Wody trzeciorzędowe (neogeńskie) - piaski bogucickie, patrz wyżej, rozdział 2.7, odznaczają się niską mineralizacją - w granicach od 160 do 880 mg/dm³ i średnią twardością ogólną. Są wodami typu HCO₃-Ca-Mg.

Są to wody dobrej jakości, izolowane przed infiltracją powierzchniowych zanieczyszczeń, warstwą ilów i iluupków.

Wody czwartorzędowe charakteryzują się zróżnicowaną mineralizacją, zarówno w czasie jak i w przestrzeni. Zawartość suchej pozostałości waha się od około 0,2 do ponad 2 g/dm³. Są to głównie wody wielojonowe, najczęściej cztero- i pięcjojonowe: HCO₃-SO₄-Ca-Na, SO₄-HCO₃-Ca-Na i HCO₃-SO₄-Ca-Mg. Właściwością rejonu aglomeracji, jest mozaikowa zmienność pola hydrogeochemicznego. Dotyczy to szczególnie zawartości żelaza i manganu, ale także chlorków, siarczanów, twardości oraz azotu amonowego. Duże zróżnicowanie mineralizacji, notuje się w utworach piaszczysto-żwirowych niskiej terasy Wisły, gdzie waha się ona od ilości śladowych do kilkudziesięciu mg/dm³. Przyczynami takiej zmienności mogą być zarówno czynniki naturalne, jak i przekształcenia wywoływane wpływem intensywnie rozwijającej się na tym obszarze infrastruktury miejskiej.

Północne rejony miasta, w których występują liczne wychodnie utworów górnourajskich i górnokredowych, zaliczane są do obszarów o bardzo wysokim stopniu zagrożenia wód podziemnych. Do obszarów takich zalicza się także powierzchnie zrębów tektonicznych - patrz

wyżej rozdział 2.3, a także rejony zalegania głównego - czwartorzędowego, użytkowego poziomu wodonośnego - m.in. **w obszarze opracowania.**

Dla obszarów Jednolitych Części Wód Podziemnych utworzony został system, w skład którego wchodzi punkty badania zalegania zwierciadła wody (monitoring ilościowy) i badania stanu chemicznego (monitoring jakościowy). Badania prowadzone są w sieci krajowej w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Monitoring stanu chemicznego wód prowadzony jest w sieciach monitoringu: diagnostycznego, operacyjnego i badawczego.

Zgodnie z obowiązującym w 2010 r. podziałem, Kraków znajdował się na obszarze trzech JCWPd: 138, 139 i 150. Na terenie miasta funkcjonował i funkcjonuje (2013 r.), tylko 1 punkt pomiarowy dla JCWPd 150. Jest to punkt nr 2001, jakości wód czwartorzędowych, zlokalizowany na Żabińcu. Kod punktu - PL01G150-001; badania wykonane w tym punkcie w 2010 r. wykazały IV klasę - wskaźniki Ca, temperatura i HCO₃. W roku 2013 stwierdzono III klasę jakości wody, którą określono jako spełniającą wymagania stawiane wodom przeznaczonym do picia.

Wg planu gospodarowania wodami dla dorzecza Wisły - krakowskie JCWPd, są w dobrym stanie chemicznym. JCWPd 139 i 150 są w dobrym stanie ilościowym, a 138 - w złym stanie ilościowym.

W wyniku weryfikacji liczby i granic JCWPd, wykonywanej przez Państwową Służbę Hydrogeologiczną (PSH) opracowano projekt nowego podziału podziemnych części wód. Zgodnie z tym podziałem Kraków znajduje się na obszarze dwóch JCWPd: 131 i 148.

JCWPd 131 przez PSH oceniana jest jako wielopiętrowy układ hydrogeologiczny zwykłych wód podziemnych, z odkrytymi, występującymi na powierzchni szczelinowo-krasowymi zbiornikami wód podziemnych, w znacznym stopniu zagrożonych. Stan ilościowy JCWPd 131 określono jako średni, a jakościowy - jako dobry.

W piętrze czwartorzędowym JCWPd 148 występuje jeden poziom wodonośny związany z utworami akumulacji rzecznej. Drugi poziom związany jest z utworami trzeciorzędu (neogenu) - piaskami i piaskowcami - patrz wyżej, rozdział 2.7. Lokalnie istnieje połączony poziom wodonośny - czwartorzędowy i neogeński.

Konkluzją przeprowadzanych ocen wód podziemnych w skali wojewódzkiej przez WIOŚ w Krakowie, jest stwierdzenie, iż największe zanieczyszczenie tych wód, spowodowane silną antropopresją, występuje w powiatach krakowskim, oświęcimskim oraz nowotarskim.

Jednym z wniosków wynikających z tych badań jest potrzeba objęcia monitoringiem wszystkich poziomów wód podziemnych Krakowa, dla określenia ich stopnia zagrożenia.

Kwestie te pozostają poza zasięgiem miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

6.3. Stan zanieczyszczenia powietrza

W Krakowie (podobnie jak w kraju), o stanie zanieczyszczenia powietrza decydują następujące rodzaje emisji:

- **punktowa** - powodowana przez zorganizowane źródła, jako wynik energetycznego spalania paliw i przemysłowych procesów technologicznych,
- **liniowa** - komunikacyjna, powodowana przez transport samochodowy i lotniczy,
- **powierzchniowa** (z reguły niska), powodowana przez zanieczyszczenia energetyczne (komunalne) pochodzące ze spalania paliw w zbiorczych lub lokalnych kotłowniach, piecach i paleniskach domowych.

Ilość podmiotów prowadzących działalność gospodarczą w Krakowie, wynosiła w 2013 r. - 124,3 tys. (381 na 1 km²). Przeważają przedsiębiorstwa małe i średnie. Do największych zakładów produkcyjno - usługowych należą m.in.:

- Arcelor Mittal Poland SA,
- Zakład Walcowniczy „Profil” SA
- TeleFonika Kable SA,
- Krakodlew Sa”,
- EDF Polska SA Oddział nr 1 w Krakowie

oraz szereg innych. **Żadne z tego typu przedsiębiorstw nie pozostaje w granicach obszaru opracowania.**

Całość punktowych źródeł zanieczyszczeń Krakowa nie wywiera znaczącego wpływu na stan czystości miejskiego powietrza - i obszaru opracowania (udział tych źródeł w imisji zanieczyszczeń oceniana jest na około 21% dla pyłu zawieszonego PM10, około 19,6% dla NO₂, 2,05% dla benzo(a)pirenu. Powodowane przez te źródła uciążliwości mają zwykle zasięg lokalny i zaliczane są do chwilowych.

Natomiast emisja liniowa (komunikacyjna - powodowana przez pojazdy spalinowe), posiada istotny udział w przekroczeniach dopuszczalnego poziomu imisji zanieczyszczeń (przede wszystkim w przekroczeniach poziomu dopuszczalnego NO₂, węglowodorów - m.in. benzo(a)pirenu i CO, których udział w imisji ww. substancji kształtuje się na poziomie ponad 50% dla obszaru miasta oraz ok. 78% w odniesieniu do obszarów przekroczeń. W sumie emisja ta ma istotny, o wzrostowej tendencji wpływ na jakość powietrza (zwiększająca się ilość pojazdów spalinowych w Krakowie przekracza aktualnie 550 szt./1000 mieszkańców).

Nadto jako emisja niska, prowadzi często do powstawania wysokich stężeń zanieczyszczeń, w miejscach przebywania ludzi. Substancje emitowane przez silniki pojazdów spalinowych, **decydują o czystości powietrza w otoczeniu dróg.**

Natomiast prowadzone pomiary imisji komunikacyjnej (liniowej) wykazują, że:

- wzdłuż ulic miejskich poziom imisji NO₂ jest zazwyczaj większy o 50 - 100 %, niż na terenach dalej położonych - zjawisko to potęguje zwarta zabudowa ulic, utrudniająca przewietrzanie; w okresie zimowym, dalszy wzrost stężeń NO₂, wywołany jest nakładaniem się emisji powierzchniowej (niskiej - pochodzącej z ogrzewania - patrz niżej) na emisję komunikacyjną,
- średnioroczne stężenia NO₂ przy jezdniach, wykazują wzrostową tendencję (wzrost ilości pojazdów),
- charakterystyczną cechą imisji NO₂ przy jezdniach jest jej mała zmienność w ciągu roku,
- w sąsiedztwie tras komunikacyjnych (ulic), może dochodzić do przekroczenia wartości dopuszczalnego godzinnego stężenia NO₂ - D = 200 µg/m³. Dotyczy to ulic wąskich, o gęstej zabudowie, z dużym nasileniem ruchu. Zagrożenia takie mogą być nie tyle usunięte, ile radykalnie ograniczone poprzez przebudowę układu komunikacyjnego - przede wszystkim budowę tras komunikacyjnych, przenoszących ruch tranzytowy poza zabudowę miejską.
- średnioroczne stężenia CO, wykazywały wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych wartości wyższe o 25 - 30 %, niż stężenia w centralnych częściach miast,

Szacuje się, że pojazdy wyposażone w silniki diesla, są istotnym źródłem groźnych dla zdrowia, drobnych frakcji pyłu zawieszonego PM2,5. W rejonach zurbanizowanych pył zawieszony jest coraz bardziej zdominowany przez sadzę z silników diesla.

Zjawiska te w Krakowie koncentrują się przede wszystkim wzdłuż najbardziej obciążonych ruchem kołowym ulic miejskich, w tym także tych, które są odcinkami, przebiegających przez miasto dróg krajowych i wojewódzkich. Miejskie ulice - odcinki tych dróg, krzyżują się w swym miejskim przebiegu z innymi ulicami miejskimi (klasy powiatowej i gminnej). Skrzyżowania te są miejscami podwyższonego natężenia ruchu, a co za tym idzie, także podwyższonej emisji komunikacyjnej. Emisja liniowa (komunikacyjna), ma 17,01% udziału w imisji pyłu zawieszonego PM10, 15,5% w imisji średniorocznych stężeń pyłu PM2,5, zaledwie 0,5% w imisji benzo(a)pirenu) oraz 52,39% w imisji NO₂,

Najistotniejszy udział w zanieczyszczeniu powietrza w mieście (i obszarze opracowania), mają źródła powierzchniowe - w szczególności opalane węglem i jego pochodnymi, lokalne kotłownie, piece i paleniska domowe. Emisja tych źródeł ma 42,25% udziału w imisji pyłu zawieszonego PM10, 37,4% w imisji średniorocznych stężeń pyłu PM2,5, ponad 67,9% w imisji benzo(a)pirenu) oraz 2,72% w imisji NO₂.

Sieciowy system grzewczy Krakowa tworzą cztery główne magistrale ciepłownicze, których nazwy pochodzą od nazw stron świata. Magistrala Północna zaopatruje w ciepło dzielnice: Azory, Centrum, Krowodrza, Olsza, Prądnik Biały, **Prądnik Czerwony**, Wesoła, Wieczysta i Wrocławska.

Zasięg centralnego systemu ciepłowniczego w zasadzie pokrywa się z obszarem intensywnej zabudowy miasta. Wyjątek stanowi teren wnętrza Starego Miasta, w którym (ograniczony dostęp) nie przewiduje się rozbudowy systemu ciepłowniczego. Zasilanie tego rejonu w ciepło oparte jest na istniejących kotłowniach gazowych oraz indywidualnych systemach grzewczych.

Poza systemem ciepłowniczym znajdują się również tereny zabudowy jednorodzinnej zlokalizowane na obrzeżach miasta.

Całkowita długość sieci ciepłowniczej wynosi 811,6 km, z czego około 57% stanowi sieć preizolowana. Jest ona zasilana z trzech źródeł: Elektrociepłowni Kraków S.A., Elektrowni Skawina S.A. i Arcelor Mittal Poland S.A. W systemie tym pracuje około 9640 węzłów przyłączeniowych, z czego około 95% węzłów jest wyposażonych w automatykę pogodową.

W systemie miejskim działa także 105 kotłowni lokalnych o łącznej mocy 39,5 MW, opalanych tylko paliwami ekologicznymi.

System ten posiada znaczne rezerwy, zarówno w źródłach ciepła, jak i w przepustowości sieci magistralnych i rozdzielczych. Istnieje możliwość podłączenia każdego odbiorcy zlokalizowanego w obszarze działania systemu ciepłowniczego.

W 2008 r. funkcjonowało w Krakowie jeszcze 200 lokalnych kotłowni opalanych węglem i jego pochodnymi. W tym samym czasie istniało w mieście około 65000 pieców węglowych a centralnych systemów ogrzewania mieszkań opalanych paliwami stałymi około 2800. W roku 2014, w dzielnicach: Stare Miasto, Grzegórzki, części Dębnik, Krowodrzy i Zwierzyńca zinventaryzowano 7984 lokalnych źródeł ciepła (piece, kominki, kotłownie lokalne); będąca w toku inwentaryzacja, objąć ma pozostałe dzielnice miasta do końca 2015 r.

Koncentracja groźnych dla środowiska pieców węglowych, które stanowią około 1/3 wszystkich urządzeń występuje wewnątrz II obwodnicy. Pozostałe 2/3 pieców zlokalizowana jest poza centrum miasta oraz w rejonach zabudowy jednorodzinnej. Sukcesywnie zwiększała się ilość kotłowni gazowych i olejowych - do 600 w 2008 r.

Na terenie miasta nie występują obszary o ograniczonych możliwościach dostawy gazu ziemnego. Rozbudowana infrastruktura gazownicza i jej system, zapewniają dostawę żądanych ilości gazu dla istniejących odbiorców komunalnych, przemysłu, handlu i usług - **w tym także do celów grzewczych**. Na miejski system sieci i urządzeń gazowniczych, składają się:

- gazociągi wysokiego ciśnienia (powyżej 1,6 MPa),
- gazociągi podwyższonego średniego ciśnienia (powyżej 0,5 MPa do 1,6 MPa),
- stacje redukcyjno-pomiarowe I stopnia,
- gazociągi średniego ciśnienia (powyżej 10 kPa do 0,5 MPa),
- stacje redukcyjno-pomiarowe II stopnia,
- gazociągi niskiego ciśnienia (do 10 kPa).

Rozprowadzanie gazu w systemie pierścieniowym zaopatrywanym z kilku stacji źródłowych, zapewnia ciągłość dostawy gazu i korzystne parametry pracy systemu. Eksploatowana w mieście sieć gazowa znajduje się w dobrym stanie technicznym. Odcinki sieci o bardzo długim okresie użytkowania, są sukcesywnie wymieniane na nowe, wykonane z rur polietylenowych - co gwarantuje ich bezpieczną i długoletnią eksploatację.

Na podstawie analiz dotyczących dotychczasowego zużycia gazu, ocenia się, iż w 2025 r. osiągnie ono poziom około 100 tys. m³/dobę (wielkość prognozowana wynosi 156 tys. m³/dobę).

Sukcesywnie prowadzona rozbudowa i modernizacja systemu gazowniczego gwarantuje dostawę także prognozowanych ilości gazu dla aktualnych i przyszłych odbiorców - **w tym także dla odbiorców z terenu Prądnika Czerwonego - Wschód.**

Ocena jakości powietrza w roku 2014 przeprowadzana przez WIOŚ w Krakowie, wykonywana była zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem Ministerstwa Środowiska i Dyrektywą 2008/50/WE, nakazujących ich prowadzenie w skali strefowej. Wg tych przepisów - wynikiem oceny jest zaliczenie każdej strefy dla wszystkich substancji podlegających ocenie, do jednej z poniższych klas:

Klasy A - jeżeli stężenia zanieczyszczenia na terenie strefy nie przekraczają odpowiednio poziomów dopuszczalnych, poziomów docelowych, lub poziomów celów długoterminowych,

Klasy B - jeżeli stężenia zanieczyszczenia na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalny, lecz nie przekraczają poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji,

Klasy C - jeżeli stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalny powiększony o margines tolerancji, a w przypadku gdy margines tolerancji nie jest określony - poziomy dopuszczalny, poziomy docelowy i poziomy celów długoterminowych.

Wykonywane wyłącznie w skali strefowej (od 2010 r. województwo małopolskie podzielone jest na 3 strefy - jedną z nich jest Aglomeracja Krakowska PL1201 - na terenie strefy obowiązują dopuszczalne poziomy substancji określone ze względu na ochronę zdrowia; klasyfikacja wg kryteriów ochrony roślin, nie jest wykonywana w strefie Aglomeracji Krakowskiej).

Badania stanu powietrza wykazują jego złą jakość na terenie miasta, **a tym samym na obszarze opracowania.** Toteż strefa Aglomeracji Krakowskiej **kwalityfikowana jest - wg kryteriów ochrony zdrowia - do klasy C, co formalnie skutkuje obowiązkiem wykonania (dla obszaru strefy) programu ochrony powietrza.** Wprowadzie w toku wykonywanych ocen nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych norm stężeń arsenu, kadmu, niklu, ołowiu oznaczanych w pyle, SO₂, CO, C₆H₆ i O₃. (ich wartości są znacznie niższe od norm dopuszczalnych), ale przekroczenia takie wystąpiły w dopuszczalnym poziomie stężeń średniorocznych i 24godzinnych pyłu PM10 oraz w dopuszczalnych stężeniach średniorocznych pyłu PM2,5, tj. poziomu dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji i poziomu docelowego (pył o średnicy ziaren mniejszej od 2,5 µg, jest mieszaniną cząstek stałych i ciekłych substancji organicznych i nieorganicznych w powietrzu), a także benzo/a/pirenu - B(a)P - w pyle PM10, ze względu na przekroczenie poziomu docelowego średniorocznej normy oraz średniorocznego stężenia NO₂

Podstawą tej klasyfikacji były m.in. następujące wyniki badań jakości powietrza (punkty pomiarowe zlokalizowane w Krakowie przy ulicach: Bulwarowej, Krasińskiego i Franciszka Bujała):

- **Tlenki azotu** - poziom stężeń średniorocznych - dopuszczalny - D_a = 40 µg/m³ - średnia wartość - od 24 do 61 µg/m³ - klasa C;
- **Benzo(a)piren** - poziom docelowy ze względu na ochronę zdrowia ludzi D_a = 1µg/m³ - średnia wartość - od 7 do 8 µg/m³ - klasa C;
- **Pył PM10** - poziom stężeń średniorocznych - dopuszczalny ze względu na ochronę zdrowia ludzi D_a = 40 µg/m³ średnia wartość - od 43 do 64 µg/m³ - klasa C;
- **Pył PM2,5** - poziom stężeń średniorocznych - dopuszczalny ze względu na ochronę zdrowia ludzi D_a = 26 µg/m³ - średnia wartość od 32 do 45 µg/m³ - klasa C;

Przekroczenia te są kolejnymi dowodami znaczącego wpływu niskiej - powierzchniowej (w części także komunikacyjnej) emisji, na stan czystości powietrza w granicach strefy tzn. przede wszystkim w granicach miasta Krakowa. **W efekcie Aglomeracja Krakowska (i obszar opracowania) jest zaliczona do obszarów, dla których obowiązuje sporządzenie programów ochrony powietrza (wg kryterium ochrony zdrowia).**

Efekt zanieczyszczenia powietrza w aglomeracji jest narażenie mieszkańców przede wszystkim Krakowa na przebywanie (tzw. stałe przebywanie ludzi), w rejonach o ponadnormatywnych wartościach czystości powietrza. Na powierzchni miasta liczącej 327 km², na której w sposób ciągły przebywa 758992 mieszkańców, występują bowiem w sposób stały:

- ponadnormatywne stężenia średnioroczne pyłu PM10,
- ponadnormatywne stężenia 24 godzinne pyłu PM10,
- ponadnormatywne średnioroczne stężenia pyłu PM2,5,
- ponadnormatywne stężenia benzo(a)pirenu.

Z kolei powierzchnia z ponadnormatywnym średniorocznym stężeniem dwutlenku azotu liczy 39 km², a zamieszkuje na niej 89552 mieszkańców.

Mieszkańcy obszaru opracowania, znajdują się w zasięgu wszystkich tych powierzchni.

Przyczyny występującego i utrzymującego się stanu - wg dokonywanych analiz, są następujące:

1. stosowanie paliw o wysokiej zawartości popiołu i siarki (węgiel), wraz ze spalaniem odpadów w kotłach o niskiej sprawności cieplnej,
2. emisja powodowana intensywnym ruchem pojazdów, której skutki potęgowane są niedostateczną przepustowością sieci komunikacyjnej (stanem technicznym ulic),
3. wysoki udział indywidualnego ogrzewania paliwami stałymi, w zaspokajaniu potrzeb grzewczych mieszkańców,
4. eksploatacja instalacji energetycznych o niskiej sprawności cieplnej,
5. znaczne straty energii cieplnej spowodowane złym stanem technicznym budynków (brak termomodernizacji)
6. emisja nieorganizowana, pochodząca z nieoczyszczanych jezdni drogowych oraz ich okolic,
7. niedostosowanie instalacji i urządzeń przemysłowych i energetycznego spalania paliw do obowiązujących standardów emisyjnych i imisyjnych,
8. niski poziom życia ludności i wiedzy ekologicznej,
9. niedostateczny poziom wydatków budżetowych na ograniczanie emisji zanieczyszczeń.

Przyczyny te nie różnią się od występujących generalnie w skali krajowej.

6.4. Zagrożenie hałasem i promieniowaniem elektromagnetycznym

Obszar Prądnik Czerwony - Wschód, znajduje się w zasięgu oddziaływania dwu rodzajów ponadnormatywnego hałasu, przenikającego do środowiska - hałasu przemysłowego i hałasu komunikacyjnego (drogowego).

Pierwszy z nich jest wytwarzany wyłącznie przez urządzenia i instalacje funkcjonujących w obszarze opracowania nielicznych, drobnych podmiotów gospodarczych; jako hałas ponadnormatywny może występować wyłącznie incydentalnie, nie wywierając tym samym wpływu na klimat akustyczny obszaru opracowania.

Wpływ taki - jakkolwiek w ograniczonym terenie zasięgu - wywiera natomiast **hałas komunikacyjny**, powodowany przez pojazdy samochodowe (w tym także autobusy komunikacji miejskiej). **Ten rodzaj hałasu, decyduje o klimacie akustycznym obszaru Prądnik Czerwony - Wschód.**

Wśród zabudowy mieszkaniowej obszaru przeważa zabudowa jednorodzinna. Budynki wielorodzinne są w mniejszości, jakkolwiek aktualnie w północnej części obszaru - wzdłuż zachodniego przedłużenia osi ul. Reduta, prowadzona jest budowa takich obiektów.

Zabudowa mieszkaniowa obszaru nie jest zwarta, nie jest także zbliżona do osi głównych ulic obszaru. Wg obowiązującego prawa - patrz niżej - **rejon zabudowy jedno i wielorodzinnej - zaliczane są do obszarów akustycznie chronionych.**

Z głównych ulic obszaru opracowania - ulice Dobrego Pasterza i Strzelców są ulicami powiatowymi klasy zbiorczej (KDZ), a Franciszka Bohomolca i Reduta ulicami gminnymi klasy lokalnej (KDL). Najintensywniejsze nasilenie ruchu samochodowego grupuje się na ulicach Dobrego Pasterza, Strzelców i Franciszka Bohomolca - łączących obszar opracowania z sąsiednimi dzielnicami - Prądnikiem Zachód na zachodzie i Mistrzejowicami na wschodzie (w Krakowie wskaźnik ilości pojazdów samochodowych, osiągnął wielkość 500 pojazdów/1 tys. mieszkańców). Pozostałe ulice obszaru posiadają klasę dojazdową lub wewnętrzną i są ulicami gminnymi.

Komunikację zbiorową obszaru, tworzą linie autobusowe - w ulicy Bohomolca, Dobrego Pasterza i Strzelców

Stosownie do art.114 ust.1 i 2 ustawy Prawo ochrony środowiska - **przy sporządzaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego**, różnicując tereny o różnych funkcjach lub różnych zasadach zagospodarowania, wskazuje się które z nich należą do poszczególnych rodzajów terenów, o których mowa w art.113 tej ustawy.

Wszystkie enklawy budownictwa mieszkaniowego **Prądnika Czerwonego - Wschód, powinny być w treści miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, zakwalifikowane do terenów zabudowy mieszkaniowej jedno i wielorodzinnej**. Dla takich terenów Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (załączniki 1 - 4, Dz. U. z 2014 r. poz. 112) ustala, że dopuszczalny poziom hałasu komunikacyjnego, wynosi dla terenów zabudowy mieszkaniowej i mieszkaniowo-usługowej - 65 dB dla pory dziennej i 56 dB dla pory nocnej.

W 2012 r. wykonano kolejną aktualizację (sporządzonej w 2002 r.) mapy akustycznej Krakowa, posługując się modelowaniem numerycznym, a w części wykorzystując pomiary akustyczne w środowisku.

Wg tej mapy równoważny poziom dźwięku na obszarze opracowania w porze dziennej, powodowany ruchem kołowym, wzdłuż ulicy Dobrego Pasterza (ruch samochodowy i autobusowy), osiąga wartość - w osi jezdni 70 - 75 dB, poza osią jezdni 65 - 70 dB, wytłumiając się w sąsiedztwie zabudowy do poziomu 45 - 60 dB. Natomiast poziom hałasu wzdłuż ulic Strzelców i Bohomolca (ruch samochodowy i autobusowy), osiąga wartości 65 - 70 dB. Poziom hałas - we wszystkich przypadkach - na terenach przylegających do wszystkich objętych tą oceną ulic, oscyluje wokół wartości 55 - 65 dB, ale w zasięgu tego hałasu nieomal nie występuje budownictwo mieszkaniowe. Na terenach tego budownictwa, usytuowanego w przeważającej większości we wnętrzu obszaru, poziom hałasu układa się wg wartości 45 - 50 dB i poniżej. Generalnie zabudowa mieszkaniowa obszaru (i jego pozostałe - gminne ulice), położona jest poza zasięgiem terenów, na których występuje ponadnormatywny hałas komunikacyjny - przenikający do środowiska.

Na pozostałych ulicach obszaru - klasy dojazdowej lub wewnętrznej - hałas ten - pozostaje w granicach obowiązujących norm.

Przeciwdziałania możliwe do zastosowania, zmierzające do ograniczenia lub likwidacji oddziaływania ponadnormatywnego hałasu na środowisko, sprowadzają się m.in. do środków:

- technicznych - tzn. przebudowy i modernizacji ulic, dla polepszenia ich parametrów komunikacyjnych i standardów drogowych,
- organizacyjnych - tzn. wdrażania odpowiednich zmian i ulepszeń organizacji ruchu,
- planistycznych - tzn. nie wprowadzania terenów budownictwa mieszkaniowego (akustycznie chronionego), w sąsiedztwa głównych tras komunikacyjnych (dróg),
- formalnych - tzn. dokonywania kwalifikacji terenów akustycznie chronionych w obszarze opracowania (i miasta), w treści miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego - stosownie do art.114 Prawa ochrony środowiska.

Znaczna część ulic obszaru opracowania nie odznacza się dobrym stanem technicznym (np. ul. Reduta jest na niektórych odcinkach ulicą gruntową); główne ich niedostatki to niewielkie szerokości jezdni, brak wydzielonych chodników i miękkie, za-

chwaszczone pobocza. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, winien określić zarówno docelową klasę ulic obszaru opracowania jak i ich parametry techniczne.

Prowadzone przez WIOŚ w Krakowie pomiary natężenia promieniowania elektromagnetycznego w miejskich obszarach zabudowanych, nie wykazały przekroczeń dopuszczalnych wartości natężenia tego promieniowania. Średnie wartości natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego wyniosły 0,32 V/m (dla zakresu 0,1 MHz - 1000 MHz) oraz 0,33 V/m (dla zakresu 0,1 MHz - 3000 MHz). Wartości te utrzymują się w granicach kilkunastu procent dopuszczalnej wartości składowej elektrycznej, a także kilku procent, dopuszczalnej wartości gęstości mocy.

Z pomiarów tych wynika więc, że na obszarach miasta (i obszarze opracowania), nie występują wartości promieniowania elektromagnetycznego większe od dopuszczalnych, a tym samym spełnione są normy dotyczące poziomu pól elektromagnetycznych w środowisku, określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów.

W granicach obszaru opracowania, nie występują napowietrzne, przesyłowe linie energetyczne 110.

6.5. Zagrożenie środowiska przez odpady

Miasto Kraków nie zakończyło procesu tworzenia w pełni zorganizowanego i skutecznego systemu unieszkodliwiania odpadów tj. zadania, którego zakres określały - kolejne, aktualizowane, przyjmowane uchwałami Rady Miejskiej - miejskie Plany Gospodarowania Odpadami (PGO) dla miasta (ostatni z nich wykonany na okres lat 2008-2011 oraz perspektywę na lata 2012-2015, został przyjęty uchwałą Nr LXXVIII/999/09 z dnia 1 lipca 2009 roku.

Plany te są obecnie nieaktualne. Ustawa z dnia 1.07.2011 r. o zmianie ustawy utrzymania czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. nr 152 poz.897 z późniejszymi zmianami), określiła bowiem szczegółowo:

1. zadania miasta (gminy) oraz obowiązki właścicieli nieruchomości dotyczące utrzymania czystości i porządku,
2. warunki wykonywania działalności w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości i zagospodarowania tych odpadów,
3. terminy wykonania określonych ustawowo zadań. W tym zakresie - stosownie do art.3b tej ustawy miasto jest obowiązane:
 - osiągnąć do dnia 31.12.2020r: poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali tworzyw sztucznych i szkła w wysokości co najmniej 50% wagowo,
 - osiągnąć do dnia 31.12. 2020 r. poziom recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami, innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych, w wysokości co najmniej 70% wagowo.
 - do dnia 16.07.2013 r. ograniczyć masę składowanych odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, do nie więcej niż 50% wagowo całkowitej masy tych odpadów przekazywanych do składowania,
 - do dnia 16.07.2020 r. ograniczyć masę odpadów jw. do nie więcej niż 30% wagowo całkowitej masy tych odpadów jw. - w stosunku do masy tych odpadów wytworzonych w 1995 r.

Równocześnie - zmieniona na mocy tej ustawy - ustawa o odpadach, określiła w treści art. 14 ust. 8, iż zaktualizowane wg zasad określonych ustawą o odpadach - wojewódzkie plany gospodarowania odpadami, (które winny były zostać uchwalone w terminie do dnia 30.06.2012 r.), powinny określać:

- wojewódzkie regiony gospodarowania odpadami komunalnymi **wraz ze wskazaniem gmin (miast) wchodzących w skład regionu**,
- wykaz regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych w regionach oraz instalacji przewidzianych do zastępczej obsługi tych regionów w przypadku gdy znajdująca się w nich instalacja ulegnie awarii lub nie może przyjmować odpadów z innych przyczyn,

Ustawowe określenie całości tych zadań i terminów ich wykonania, spowodowało w konsekwencji anulowanie ciążącego na gminach obowiązku posiadania Gminnych Planów Gospodarowania Odpadami (plany te - w tym PGO miasta Krakowa - straciły moc obowiązującą z dniem wejścia w życie ustawy z dnia 1.07.2011 r. - tj. z dniem 1.01.2012 r.).

Ilość odpadów komunalnych wytwarzanych w granicach miasta Krakowa, oscyluje w granicach 330/340 tys. t/rok, z czego około 295 tys./t wytwarzają gospodarstwa domowe. Ilości te wykazują stałe tendencje wzrostowe. Nadal blisko 90% odpadów kierowanych jest na składowiska. Około 15% odpadów zbieranych jest selektywnie, a ponad 12% poddawane kompostowaniu. Gospodarka miejskimi odpadami, koncentrowała się od lat wokół stworzenia systemu pozwalającego na zmniejszenie ilości odpadów przeznaczonych do składowania.

System zagospodarowania odpadów w Krakowie (obejmujący także obszar opracowania), tworzą:

a) **Selektywna zbiórka odpadów komunalnych** w ogólnodostępnych pojemnikach typu dzwonowego, prowadzona przy pomocy ponad 600 zestawów (kompletów pojemników) do selektywnego zbierania surowców wtórnych (papieru, szkła z podziałem na bezbarwne i kolorowe, metalu, tworzyw sztucznych). Docelowo przewiduje się zwiększenie ich ilości do 750.

b) **System dwupojemnikowy/workowy, zbiórki odpadów komunalnych** w zabudowie jednorodzinnej, który od 2008 r. zastępowany jest bądź prowadzony w uzupełnieniu z systemem zbiórki „u źródła” w formie workowej. Założono, że odpady będą zbierane selektywnie u źródła powstawania, tj. w gospodarstwach domowych z rozdziałem na dwie frakcje:

- suchą zawierającą: papier i tekturę, szkło, metale i tworzywa sztuczne,
- mokrą zawierającą pozostałe odpady.

c) **Instalacje do unieszkodliwiania i mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów** w tym:

1. Zakład segregacji odpadów komunalnych - sortownia Barycz, MPO Sp. z o.o.; o wydajności 20 tys. Mg/rok odpadów. W roku 2009 w sortowni poddano odzyskowi 15 462 Mg odpadów.
2. Sortownia odpadów zmieszanych przy ul. Cementowej 1, (własność prywatnego podmiotu zajmującego się zbiórką i odzyskiem odpadów - MIKI RECYKLING Sp. z o.o., przy ulicy Nad Drwiną 7,8 tys. Mg/rok.
3. Sortownia zmieszanych odpadów komunalnych, PUK Van Gensenwinkel, Sp z o.o. przy ulicy Półtanki 64; o wydajności 128 Mg/rok.
4. Kompostownia odpadów zielonych w Baryczy, MPO Sp. z o.o., zlokalizowana na terenie składowiska odpadów komunalnych (16 kontenerów kompostujących, 2 kontenery techniczne oraz kontenery z biofiltrem, sterownia), o wydajności 6 tys.Mg/rok. Przewidywana - docelowa wydajność obiektu po ewentualnej rozbudowie - 22 tys. Mg/rok. Instalacja przetwarza odpady zielone pochodzące z pielęgnacji terenów zielonych, placów i targowisk, odpady ogrodnicze i kuchenne pochodzenia roślinnego. Kompost ten jest wykorzystywany do rekultywacji terenów składowiskowych oraz terenów zielonych w mieście.
5. Kompostownia odpadów zielonych SITA Kraków, I etap, wykonana wg technologii KY BERFERM firmy MUT, na którą składają się 3 bioreaktory (docelowo 6) wraz z powierzchnią dla fazy dojrzewania o maksymalnej wydajności około 10 tys. Mg/rok Istniejąca infrastruktura pozwala na rozbudowę instalacji (do wydajności ok. 12.000 - 15.000 Mg rocznie).

d) Składowiska odpadów w tym:

1. Składowisko odpadów komunalnych Barycz - MPO Sp. z o.o. Jego eksploatacja zapoczątkowana została w 1974 r. na terenie poeksploatacyjnych zapadlisk kopalni soli Barycz (szkód górniczych).

Ogólna powierzchnia składowiska liczy 36,8 ha. Eksploatacja obiektu podzielona została na III etapy. Eksploatację I etapu (blisko 14 ha), zakończono w 1992 r. - II etapu (około 10 ha) - w 2004 r. eksploatację III etapu (10,8 ha), rozpoczęto 28.02.2005 r.

Składowisko przyjmuje odpady komunalne i inne niż niebezpieczne oraz obojętne - Krakowa i Wieliczki, w ilości około 170 tys.. Całkowita planowana pojemność obiektu wynosi 2 mln Mg. Jest to składowisko nadpoziomowe - do rzędnej 295 m n.p.m., uszczelnione sztucznie, dwuwarstwowo (bentomata + geomembrana PEHD 2 mm), wyposażone w instalację odbioru odcieków (system drenaży nafoliowy w obsypce filtracyjnej + pompownia + zbiornik o pojemności 1 600 m³).

Eksploatowany obecnie etap III, wyposażony jest sukcesywnie w system odgazowujący (pionowo-poziomy), składający się z docelowo 28 studni odgazowujących, rurociągów zbiorczych i ssaw przekazujących gaz do 3 kontenerowych bloków energetycznych. Bloki te zasilane są także gazem składowiskowym (2 agregaty firmy MAN o mocy cieplnej 380 kW i mocy elektrycznej 250-373 kVA + 1 agregat o mocy cieplnej 380-553 kW i mocy elektrycznej 250-373 kVA).

I i II etap składowiska zostały zrehabilitowane (warstwa wyrównawcza o miąższości od 0,3 do 0,5 m i warstwa właściwa o miąższości 0,5 m, a także 0,25 m warstwy ziemi urodzajnej na czaszy i skarpach, obsiane na całej powierzchni mieszanką traw).

Etapy te wyposażono także w:

instalacje do ujmowania gazu wysypiskowego (32 studnie odgazowujące, 9,8 km rurociągów zbiorczych, zbiorczą stację biogazu, bloki energetyczne produkujące energię elektryczną - około 7 784 MWh/rok i ciepłą - około 8 960 MWh/rok; część tej energii zużywają instalacje i obiekty składowiska - pozostała ilość jest sprzedawana do sieci zewnętrznych),

instalacje ujmujące odcieki (1 240 m sieci kanalizacyjnej),

instalacje odprowadzające wody opadowe z czaszy zrehabilitowanego składowiska - rowy odwadniające - 2 120 m + 24 zbiorcze studnie na skarpach czaszy.

Ilość ścieków odprowadzanych ze składowiska do kanalizacji miejskiej w ulicy Krzemienieckiej, wynosi w dobie średniej - 124 m³/dobę, z czego 15 % to odcieki i wody zanieczyszczone ze zrehabilitowanych - I i II etapu składowiska.

Przewidywany okres eksploatacji składowiska (III etapu), obliczany jest na od 8 do 25 lat, w zależności od zakresu i tempa realizacji kolejnych przedsięwzięć miejskich, służących unieszkodliwianiu odpadów.

2. Składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, na których nie są składowane odpady komunalne. Są to:

- Składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne Elektrociepłowni „KRAKÓW S.A., Os. Mogiła Niwy, Kraków;

- Składowisko żelazonośne - działka nr 1,2,3; Kraków-Pleszów, ArcelorMittal Poland S.A. Oddział w Krakowie ul. Ujastek 1;

- Składowisko popiołu i żużli, działka nr II, IIa, III Kraków-Pleszów, ArcelorMittal Poland S.A. Oddział w Krakowie ul. Ujastek 1;

- Składowisko szlamów - działka 1N - ArcelorMittal Poland S.A. Oddział w Krakowie ul. Ujastek 1;

- Składowisko odpadów w Pleszewie, ArcelorMittal Poland S.A. Oddział w Krakowie ul. Ujastek.

3. Instalacja do przerobu odpadów budowlanych i poroemontowych

Instalacja przerobu tych odpadów, których ilość szacuje się na około 30 tys. Mg/rok, funkcjonuje w Zakładzie Odzysku Surowców „Madrohut” Sp. z o.o. Dostarczaniem tych odpadów zajmują się

Firmy posiadające specjalistyczne pojemniki i stosowne zezwolenia.

Unieszkodliwianie pozostałych odpadów innych niż komunalne przebiega w systemie miejskim jak następuje:

- Dostarczanie tych odpadów przez mieszkańców przebiega wg przyjętego harmonogramu oraz w ramach selektywnej zbiórki odpadów na podstawie zawartych umów pomiędzy właścicielem nieruchomości, a przedsiębiorcą odbierającym odpady. Zebrane odpady kierowane są do Zakładu Demontażu Odpadów Wielkogabarytowych uruchomionego w czerwcu 2010 r.
- Zbiórka przeterminowanych leków w aptekach zapoczątkowana jesienią 2000 r. przy współpracy z Okręgową Izbą Aptekarską. Specjalistyczne pojemniki, zakupione przez Miasto, ustawione zostały w wytypowanych aptekach. W zbiorce bierze udział 90 aptek. W roku 2009 osiągnięto poziom 11 755 kg.
- Zbiórka zużytych baterii i akumulatorów. Akumulatory kwasowo-ołowiowe zbierane są przez firmy posiadające stosowne zezwolenia na zbieranie i transport odpadów niebezpiecznych. W zakresie pozostałych typów baterii i akumulatorów systemy zbierania funkcjonują w ograniczonym zakresie i organizowane są głównie przez organizacje odzysku.
- Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny jest także zbierany przez:
 - jednostki handlowe przy zakupie nowego sprzętu,
 - firmy posiadające zezwolenia na odbiór odpadów komunalnych,
 - podmioty prowadzące punkty serwisowe,
 - podczas akcji organizowanych przez gminę, spółdzielnie mieszkaniowe i MPO.

Sprzęt pochodzący z innych źródeł niż gospodarstwa domowe, jest odbierany przez specjalistyczne firmy posiadające stosowne zezwolenia.

Na miejski system unieszkodliwiania odpadów, składa się także działalność edukacyjna wśród mieszkańców, systematycznie prowadzona przez miasto.

Natomiast gospodarowanie odpadami wytwarzanymi przez podmioty gospodarcze obszaru miasta, przebiega w trybie i na zasadach określonych przepisami, na mocy decyzji administracyjnych Prezydenta Miasta Krakowa lub Marszałka Województwa Małopolskiego.

Żadna z instalacji (lub obiekty) wchodzących w skład miejskiego systemu unieszkodliwiania odpadów nie znajduje się w granicach obszaru opracowania; nie przewiduje się także ich lokalizacji.

Docelowy system unieszkodliwiania odpadów w Krakowie (a tym samym w obszarze opracowania), zgodnie z rozstrzygnięciami ustaw, o których mowa wyżej, a w konsekwencji zgodnie z treścią wykonanego w 2012 r. Planu Gospodarowania Odpadami dla Województwa Małopolskiego (patrz niżej, rozdział 12 poz.10), będzie oparty o Zintegrowany System Gospodarki Odpadami w regionie 1 - Zachodnim, Województwa Małopolskiego. System ten dysponować będzie, zespołem instalacji zarówno istniejących jak i projektowanych - stałych i zastępczych.

W skład regionu 1 zaliczono powiaty: miasto Kraków, krakowski, wielicki, proszowicki, miechowski, olkuski, chrzanowski, oświęcimski, wadowicki oraz gminy Dobczyce i Siepraw.

Do stałych, regionalnych instalacji przetwarzających lub unieszkodliwiających odpady komunalne w regionie, **z terenu Krakowa**, zostało zaliczone Składowisko Odpadów Komunalnych, Kompostownia i Sortownia w Baryczy (patrz wyżej).

Plan Gospodarowania Odpadami dla Województwa Małopolskiego, rozstrzygnął także (zgodnie z dyspozycjami ustawowymi - patrz wyżej), o wyznaczeniu instalacji zastępczych dla obsługi regionu 1. Będą to m.in. istniejące krakowskie sortownie zmieszanych odpadów komunalnych (patrz wyżej pkt C/1, C/2 i C/3).

Plan przewiduje także wybudowanie (przy ulicy Giedroycia - Nowa Huta) instalacji termicznego przekształcania odpadów z odzyskiem energii, ze spalaniem rusztowym, o mocy 150 tys. Mg/rok, co pozwalałoby na unieszkodliwienie masy odpadów w ilości 220 tys. Mg/rok.

System ten - po jego uruchomieniu w 2012 r. i wykonaniu przez miasto Kraków, określonych dla niego obowiązków ustawowych, umożliwi uporządkowanie i organizację gospodarki od-

padami zarówno w mieście (a tym samym w obszarze opracowania), jak i na terenie powiatów i gmin Regionu 1, w tym redukcję (minimalizację) ilości odpadów składowanych w środowisku, na obszarze regionu - zgodnie z wymaganiami istniejącego prawa, poczynając od 2013 roku, z perspektywą do roku 2020.

Natomiast Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego obszaru Prądnik Czerwony - Wschód, nie jest dokumentem, którego zapisy mogą zabezpieczyć obszar opracowania (jak i miasta lub regionu) przed zagrożeniem stwarzanym przez odpady. Zabezpieczenie takie nie leży w zakresie możliwości miejscowych planów zagospodarowania - nie jest bowiem funkcją tych dokumentów (tym bardziej w świetle znowelizowanej ustawy o porządku i czystości w gminach, jak i innych ustaw).

Niemniej unieszkodliwianie odpadów pozostaje nadal obok odprowadzania i oczyszczania ścieków, poprawy czystości powietrza i zwalczania ponadnormatywnego hałasu przenikającego do środowiska, głównym problemem ochrony środowiska miasta Krakowa, a tym samym obszaru opracowania. Skutki stanu istniejącego pozostają poważnym zagrożeniem środowiska - głównie dla wód powierzchniowych i podziemnych. Wdrożenie ustawowego systemu - umożliwiając skuteczne uporządkowanie, „uszczelnienie” i organizację gospodarki odpadami w skali regionalnej - usuwa te zagrożenia.

Wszystkie lokalizowane, lub funkcjonujące na obszarze miasta podmioty gospodarcze, **mają nadal obowiązek** prowadzenia gospodarki odpadami produkcyjnymi i innymi, w sposób i na zasadach określonych prawem ochrony środowiska i ustawą o odpadach, niezależnie od rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów (a w szczególności na zasadach określonych w decyzjach właściwych - powiatowych i wojewódzkich organów ochrony środowiska). **Toteż - winny one posiadać uzgodniony z właściwymi organami administracji ochrony środowiska - sposób postępowania z wytwarzanymi odpadami. Zagadnienia te pozostają także poza zakresem miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru opracowania.**

7. OCENA SKALI ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA NA TLE STANU ISTNIEJĄCEGO

Kraków jest miastem, w granicach którego występują tereny, na których zanieczyszczenia i uciążliwości występujące w środowisku, mają charakter ponadnormatywny i trwałe (jednak nie dotyczy to wszystkich grup analizowanych elementów), lub tereny, na których istotne przekroczenia norm występują tylko w niektórych elementach. Formułując to inaczej - występowanie trwałego przekroczenia norm nie oznacza, że cały obszar miasta podlega takim oddziaływaniom, jakkolwiek w Krakowie (i obszarze opracowania), tego typu trwałe przekroczenie standardów środowiska (norm), występuje w dwu jego elementach - wodach powierzchniowych i powietrzu.

Analogicznym charakterem charakteryzują się zmiany zachodzące w środowisku obszaru opracowania, co jest oczywiste zważywszy, iż obszar ten - znikomy fragment terenów miasta - nie jest obszarem wyizolowanym z całości problematyki zarówno uwarunkowań miejskiego środowiska, jak i zachodzących w nim zmian. Zagrożenia środowiska miejskiego rozumiane są, jako występowanie działań antropogenicznych, pogarszających stan środowiska w pozwalających się uchwycić pomiarowo lub szacunkowo wskaźnikach jakości środowiska.

Z kolei intensywność zmian zachodzących w środowisku (miasta i obszaru opracowania), można oceniać w odniesieniu do określonego czasokresu (jednostki czasu). Przyjmując jako tego typu okres - ostatnie dziesięciolecie, stwierdzić należy, że poza stanem czystości powietrza, który ulegał intensywnemu pogarszaniu, w pozostałych elementach środowiska - całość zachodzących sukcesywnie zmian - prowadzących do stopniowej poprawy ich stanu, następowała i nadal następuje zbyt wolno, wobec zarówno oczekiwań jak i wymagań formalnych (np. wiadomym jest, iż wymagania wynikające z traktatu akcesyjnego Polski do UE, dotyczące konieczności osiągnięcia standardowej jakości wód powierzchniowych z końcem 2015 r. (w Polsce, Krakowie i obszarze opracowania), nie zostaną - ze względu na zbyt powolne tempo poprawy ich stanu - dotrzymane.

Dokonując reasumpcji oceny stanu środowiska obszaru Prądnik Czerwony - Wschód (na tle stanu środowiska miasta), należy stwierdzić, iż najistotniejszymi zagrożeniami (dla środowiska), na tym obszarze są zagrożenia:

- wynikające z ponadnormatywnego zanieczyszczenia powietrza w stopniu zagrażającym życiu i zdrowiu mieszkańców. Oceny tej nie zmienia położenie obszaru opracowania w strefie miejskich terenów o korzystnych warunkach klimatyczno-bonitacyjnych. Obowiązujące i dostępne metodyki wykonywania ocen stanu zanieczyszczenia powietrza, jak i same oceny (wykonywane wyłącznie w skali strefowej - w Krakowie w skali aglomeracji), nie dostarczają dowodów na to, aby tereny takie, można było określać jako tereny o mniejszym stopniu zanieczyszczenia powietrza, niż pozostałe tereny miejskie.
- wynikające z przenikającego do środowiska, ponadnormatywnego hałasu komunikacyjnego, na oddziaływanie którego narażeni są mieszkańcy budynków wyłącznie sąsiadujących z głównymi ulicami obszaru - patrz wyżej, rozdział 6.4,
- wynikające z ponadnormatywnego zanieczyszczenia wód Sudołu Dominikańskiego, których przyczyny pozostają nieomal w całości poza granicami obszaru opracowania; ich źródła znajdują się poza granicami obszaru.
- wynikające z występowania podtopień terenów, spowodowanych niedrożnością odbiorników wód deszczowych (ścieków deszczowych), tzn. kanalizacji deszczowej i koryta Sudołu Dominikańskiego
- wynikające z obecności w obszarze opracowania terenów zagrożonych masowymi ruchami ziemi (osuwiskami)

Charakteryzując odporność środowiska obszaru opracowania na degradację, należy - mając na uwadze jego charakter - rozpatrywać ją w trzech kategoriach:

- terenów o znacznej odporności na przekształcenia antropogeniczne, do których zaliczane są tereny o największym potencjale biocenotycznym (kompleksy leśne, w których o stopniu odporności decydują wielogatunkowość, zgodność gatunków i siedlisk, wielopiętowość i różnowiekowość). Terenów takich brak w obszarze opracowania.

- terenów o średniej odporności na przekształcenia antropogeniczne, do których zaliczane są rejony naturalnego obiegu wody i wysokiej odporności stosunków wodnych oraz półnaturalnej szacie roślinnej, m.in. dolin rzecznych. Są to obszary szybko regenerujące się, ale jednocześnie łatwo ulegające degradacji. Także takich terenów brak w obszarze opracowania - sąsiadują one z nim bezpośrednio (dolina Sudołu Dominikańskiego).

- terenów o niskiej odporności na przekształcenia antropogeniczne, do których zaliczane są rejony, w których stosunki wodne uległy przekształceniom ilościowym i jakościowym, po zbawione naturalnej, trwałej szaty roślinnej, o trwałej antropopresji na pedosferę, zabudowane i zdegradowane dotychczasowym użytkowaniem - czyli tereny charakterystyczne dla obszaru opracowania.

Mimo to - ze względu na nikłą skalę przestrzenną obszaru opracowania, należy mieć na uwadze, iż w tak małych skalach, strefy zróżnicowanej odporności tworzą zazwyczaj mozaikę sąsiadujących typów terenów.

Systemy przyrodnicze wyposażone są w zdolności do odtwarzania struktury i funkcji w warunkach zmian, wywoływanych przez czynniki zewnętrzne - czyli powracania do stanu normalnego po jego naruszeniu. Zdolność ta załamuje się (załamanie równowagi ekologicznej), w przypadku działania czynników degradujących w stopniu naruszającym całość mechanizmów homeostatycznych. Określenie poziomu natężenia czynników niszczących, powodujących takie załamanie, jest zazwyczaj niewykonalne. Stwierdzenie takie następuje dopiero w wyniku reakcji biosfery na czynnik niszczący.

Najwyższą zdolność do regeneracji, wykazują biotyczne komponenty środowiska (regeneracja przyrody zachodzi dzięki procesom naturalnej sukcesji i rozprzestrzeniania się gatunków), a wśród abiotycznych - hydrosfera i atmosfera. Pozostałe są zazwyczaj nieodnawialne. Z treści powyższych rozdziałów 2, 3, 4 i 6 wynika, że środowisko przyrodnicze obszaru opracowania (jak i całego terenu Krakowa), odznacza się nadal zdolnością do regeneracji. Dowodami tego są łatwość i powszechność wkraczania (występowania) zjawisk naturalnej sukcesji na zdegradowanych terenach (wspomagana działalnością człowieka). Wskazuje to na wysoki potencjał biotyczny obszaru.

8. PROGNOZA ZMIAN ŚRODOWISKOWYCH W GRANICACH OBSZARU PRĄDNIK CZERWONY - WSCHÓD

Przyjęte przez Radę Miasta Krakowa:

- 1) Strategia Rozwoju Miasta Krakowa, przyjęta Uchwałą Nr LXXV/742/05 Rady Miasta Krakowa z dnia 13 kwietnia 2005 r.
- 2) Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krakowa, przygotowana przez Prezydenta Miasta Krakowa, zatwierdzone Uchwałą Nr C/XII/1700/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 9 lipca 2014 r.
- 3) Program Ochrony Środowiska dla Miasta Krakowa na lata 2012-2015 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2011 r. oraz perspektywę na lata 2016 - 2019 przyjęty Uchwałą Nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012 r.;
- 4) Program Ochrony przed Hałasem dla miasta Krakowa na lata 2014 - 2018, przyjęty Uchwałą Nr XCII/1379/13 Rady Miasta Krakowa z dnia 4 grudnia 2013 r.
- 5) Program Ograniczenia Niskiej Emisji dla miasta Krakowa, przyjęty Uchwałą Nr CXXI/1918/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 5 listopada 2014 r.

a w szczególności ustalenia tych dokumentów, pozwalają na określenie prognozy zmian, którym - w zależności od tempa realizacji przyjętych działań i przedsięwzięć - podlegać będą poszczególne elementy środowiska obszaru Prądnik Czerwony - Wschód.

8.1. Prognoza zmian w zakresie zaopatrzenia w wodę

W obszarze opracowania nie występują i nie wystąpią - patrz wyżej, rozdział 2.6, ograniczenia w dostawie wody z jej jedyne go źródła, tzn. z miejskiej sieci wodociągowej; stwierdzenie to odnosi się do trwałości miejskiego systemu wodociągowego, zapewniającego stałe zaopatrzenie mieszkańców miasta w wodę (patrz niżej), a nie do lokalnych awarii występujących w każdym systemie wodociągowym, które mogą wywoływać wyłącznie krótkotrwałe, usuwane niezwłocznie zakłócenia w dostawie wody.

Przyjęta, jako jeden z głównych celów strategicznych, budowa lub rozbudowa wodociągów miejskich oraz ich modernizacja (głównie w dzielnicach miasta dotąd pod tym względem upośledzonych), pozwoli na:

- dostarczanie ludności (i innym użytkownikom), wody odpowiadającej normom określonym dla wód pitnych, w ilości pokrywającej jej zapotrzebowanie,
 - wyeliminowanie potrzeby budowy lokalnych źródeł wody, w postaci ujęć wód podziemnych, których funkcjonowanie wywoływałoby zagrożenie dla czystości wód podziemnych regionu.
- Projekt miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego winien zawierać zakaz budowy na obszarze opracowania indywidualnych ujęć wód podziemnych. Jest to konieczne dla wyeliminowania groźby zanieczyszczenia tych wód, poprzez wywołanie zmian w kierunkach ich spływu (depresjonowanie) i możliwość spowodowania „przeciągnięcia” powierzchniowych zanieczyszczeń, na infiltrację których są one w znacznym stopniu narażone - patrz wyżej, rozdział 2.7. Jest to także zabronione z uwagi na położenie (nieomal w całości), obszaru opracowania w strefie ochrony pośredniej ujęcia Mistrzejowice - patrz wyżej, rozdział 2.7.

Pozostawienie problematyki zaopatrzenia obszaru opracowania (i miasta), w wodę w jej dotychczasowym stanie istnienia (tj. w sytuacji nie obowiązywania projektowanego m.p.z.p.) - czyli przy założeniu, iż zalecenia zawarte w niniejszym opracowaniu (tzn. zalecenia sformułowane powyżej oraz w treści rozdziałów 2.7 i 10.3), odnoszące się do tej problematyki, nie zostaną w projektowanym miejscowym planie uwzględnione, spowoduje:

- skutki, o których mowa powyżej,
- nasilenie istniejących zagrożeń dla czystości wód podziemnych, eksploatowanych przez wodociągi miejskie; wody te w obszarze opracowania są równie wrażliwe na infiltrację powierzchniowych zanieczyszczeń jak wody podziemne całego obszaru miasta.

Możliwe wystąpienie tych zagrożeń wprawdzie nie spowoduje naruszenia trwałości miejskiego systemu wodociągowego, może natomiast wywołać utrudnienia lub zakłócenia jego dzia-

łania. Ich trwałe usunięcie, bez zastosowania określonych projektem planu rozwiązań przestrzennych, może okazać się niewykonalne.

8.2. Prognoza zmian w zakresie gospodarki wodnej

Strategia, studium oraz programy ochrony środowiska i ochrony przeciwpowodziowej, a także przeciwdziałania podtapianiu terenów miasta, obejmują m.in. budowę w zlewniach rzek i cieków miasta obiektów małej retencji, a także dużych obiektów hydrotechnicznych (zbiorników zaporowych, kanałów ulgi, polderów itp. - w znacznej części poza granicami miasta) oraz porządkowanie (regulację) koryt rzek i cieków (rowów). **Ograniczenie lub likwidacja zagrożenia obszaru podtopieniami, są w praktyce uzależnione wyłącznie od działań osadzonych poza jego granicami - patrz wyżej, rozdział 2.6. Obszar nie znajduje się w zasięgu ani zagrożenia, ani ryzyka powodziowego, jest natomiast w sposób ciągły zagrożony podtopieniami, wywoływany zbyt małą chłonnością (przepustowością) koryta Sudółu Dominikańskiego. Przedsięwzięcia zmierzające do usunięcia tego stanu, sprowadzają się do budowy znaczących obiektów hydrotechnicznych, pozostających poza obszarem opracowania.**

Toteż kluczowym zadaniem miejscowego planu zagospodarowania jest sformułowanie rozstrzygnięć dotyczących lokalnego zagospodarowywania (retencjonowania) wód opadowych (ścieków deszczowych), we wszystkich przypadkach lokalizacji nowych inwestycji (przedsięwzięć). Rozstrzygnięcia te winny nakazywać stosowanie rozwiązań umożliwiających terenową (lokalną) retencję tych wód, jak i ich wchłanianie powierzchniowe (stosowanie zielonych parkingów, powierzchni przepuszczalnych, zbiorników małej retencji itp.), celem zminimalizowania ich ilości wprowadzanych do miejskiej - deszczowej sieci kanalizacyjnej, a w końcowym efekcie do odbiornika - Sudółu Dominikańskiego.

Plan zagospodarowania przestrzennego winien także, umożliwiać i gwarantować prowadzenie sukcesywnej rekonstrukcji i modernizacji, istniejącej sieci kanalizacji rozdzielczej obszaru.

Pozostawienie problematyki zagrożenia obszaru opracowania podtopieniami - głównie jego południowo-zachodnich i zachodnich terenów w jej dotychczasowym stanie istnienia (tj. w sytuacji nie obowiązywania projektowanego m.p.z.p.) - czyli przy założeniu, iż zalecenia zawarte w niniejszym opracowaniu (tzn. zalecenia sformułowane powyżej oraz w treści rozdziałów 2.6 i 10.3), odnoszące się do tej problematyki, nie zostaną w projektowanym miejscowym planie uwzględnione, spowoduje:

- występowanie trwałego niebezpieczeństwa podtopień, spotęgowanego brakiem zorganizowanego systemu retencji powierzchniowej i zbiornikowej, ograniczającego ilość wód (ścieków) deszczowych, spływających z obszaru opracowania, do nie przygotowanego na ich przejście koryta Sudółu Dominikańskiego,
- zwiększenie niebezpieczeństwa występowania masowych ruchów ziemi (osuwisk), wskutek nie ograniczania jw, ilości wód (ścieków) deszczowych, aktywizujących to niebezpieczeństwo.

Radykalne usunięcie zagrożenia podtopieniami obszaru opracowania, uzależnione jest od realizacji przedsięwzięć w szerszej skali, osadzonych poza właściwością m.p.z.p. (patrz wyżej). Niemniej przedsięwzięcia, których celem jest ilościowe ograniczenie spływu wód opadowych do odbiorników, pozwalają w znacznej skali, na opanowanie tego zagrożenia

8.3. Prognoza zmian w zakresie ochrony wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem

Odprowadzanie i oczyszczanie ścieków stanowi z punktu widzenia potrzeb ochrony środowiska jeden z pierwszoplanowych problemów Krakowa. Konsekwencje wynikające z braku

pełnego wyposażenia miasta w sieć kanalizacyjną i z niedostatecznej redukcji zanieczyszczeń w miejskich oczyszczalniach, rzutu ją w decydującym stopniu na niedostatki ochrony wód w skali ponad miejskiej (zlewnia górnej i środkowej Wisły).

Zapoczątkowana w 2007 r. modernizacja miejskiej sieci kanalizacyjnej, winna być kontynuowana. Umożliwia ona nie tylko włączanie w zasięg tej sieci większej ilości mieszkańców, usprawnia również przejmowanie, transport i oczyszczanie ścieków - także w obszarze opracowania. Miejskowy plan zagospodarowania winien umożliwiać dalsze prowadzenie tego przedsięwzięcia w granicach obszaru Prądnik Czerwony Wschód.

Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego obszaru winien uwarunkowywać także całość podejmowanych w jego granicach przedsięwzięć inwestycyjnych, od uprzedniego - równoległego lub wyprzedzającego wyposażenia terenu przedsięwzięcia w miejską sieć kanalizacyjną (która w obszarze opracowania jest siecią rozdzielczą). Tzw. rozwiązania tymczasowe (bezodpływowe, okresowo opróżniane zbiorniki, oczyszczalnie przydomowe itp.), mogą być tolerowane wyłącznie w obiektach istniejących poza zorganizowaną, wielorodzinną i jednorodziną osiedlową zabudową, do której zalicza się obszar Prądnik Czerwony - Wschód.

Plan zagospodarowania winien także rozstrzygać o obowiązku budowy urządzeń do oczyszczania (podczyszczania), ścieków deszczowych obszaru - w miejscach ich wprowadzania do obszarowego systemu kanalizacji deszczowej (separatory, osadniki itp.). W szczególności obowiązek taki winien obejmować powierzchnie utwardzane, m. in. wydzielane, zorganizowane parkingi. Pozwoli to na redukcję ładunku zanieczyszczeń niesionego przez spływające do miejskiej kanalizacji deszczowej wody opadowe (ścieki deszczowe).

Wykonywanie tych zadań pozwoli na ograniczenie zagrożenia, stwarzanego przez całość ścieków deszczowych wytwarzanych w granicach obszaru opracowania, a tym samym na ograniczenie ponadnormatywnych ładunków zanieczyszczeń, zrzuconych w konsekwencji do ich odbiornika - Sudołu Dominikańskiego.

Pozostawienie problematyki ochrony wód powierzchniowych obszaru opracowania w jej dotychczasowym stanie istnienia, tzn. w stanie zagrożenia zanieczyszczeniami (tj. w sytuacji nie obowiązywania projektowanego m.p.z.p.) - czyli przy założeniu, iż zalecenia zawarte w niniejszym opracowaniu (tzn. zalecenia sformułowane powyżej oraz w treści rozdziałów 6.1 i 10.3), odnoszące się do tej problematyki, nie zostaną w projektowanym miejscowym planie uwzględnione, spowoduje:

- stopniowy wzrost ilości zanieczyszczeń, niesionych przez wody (ścieki) deszczowe i trafiających do koryta Sudołu Dominikańskiego, tj. w konsekwencji do Białuchy i Wisły,
- wzrost ilości nie oczyszczanych ścieków innych niż deszczowe, trafiających w sposób niekontrolowany do wód powierzchniowych i podziemnych obszaru opracowania.

8.4. Prognoza zmian w zakresie zwalczania odpadów

Wykonywane i wdrażane - także w Krakowie ustalenia Planu Gospodarowania Odpadami Województwa Małopolskiego jak i ustalenia ustawowe - patrz rozdziały 6.5 i 12 poz. 17, znajdują się w zaawansowanej fazie realizacji. System tworzony na ich podstawie, gwarantuje opanowanie zagrożenia powodowanego przez odpady, w skali miasta i województwa. **Naczelnym jego zadaniem jest zminimalizowanie masy odpadów składowanych w środowisku.**

Jednym z jego celów jest objęcie miejskim systemem unieszkodliwiania odpadów - wszystkich mieszkańców Krakowa, a także „uszczelnienie” tego systemu. Efektem bowiem owej nieszczelności, była obecność w mieście m.in. „dzikich wysypisk”, obecność odpadów w lasach, dolinach rzek i potoków, lub nie usuwanie odpadów z zabudowań mimo zawartych umów. Pozostałe cele to m.in:

- objęcie selektywną zbiórką - „u źródła” (i odzyskiem surowców z odpadów), możliwie wszystkich mieszkańców miasta, dla zmniejszenia strumienia i rodzajów odpadów, kierowanych na składowisko,
- uruchomienie w możliwie pilnym terminie instalacji i obiektów unieszkodliwiających odpady, przewidzianych w planie wojewódzkim dla Krakowa - patrz wyżej, głównie Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów w obrębie dzielnicy Nowa Huta (ul. Giedroycia); jego funkcjonowanie przedłużałoby byt składowiska (Barycz), ale równocześnie eliminowałoby znaczącą masę odpadów odkładanych w środowisku.
- Konsekwentne wdrażanie całości działań, zarówno ustawowych, jak i wynikających z przyjętego Planu Gospodarowania Odpadami Województwa Małopolskiego jest konieczne. Umożliwią one bowiem opanowanie zagrożenia stwarzanego przez odpady zarówno w skali Krakowa jak i jego regionu.
- Zaniechanie działań oznacza wzrost zagrożenia środowiska odpadami także w skali ponad miejskiej.

W sytuacji, o której mowa wyżej, zadaniem miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, jest wyłącznie określenie obowiązku unieszkodliwiania odpadów - wytwarzanych w granicach obszaru - w ramach miejskiego zorganizowanego systemu.

Zapis ten (w sumie zbędny), nie zabezpiecza ani środowiska obszaru opracowania, ani miasta przed zagrożeniem stwarzanym przez odpady. **Zabezpieczenie takie nie leży bowiem w zakresie możliwości planu zagospodarowania, ani nie jest jego funkcją.** W tym zakresie miasto wykonując i wdrażając, (zgodnie z rozstrzygnięciami ustaw o odpadach i o czystości i porządku w gminach, jak i Wojewódzkiego Planu Gospodarowania Odpadami), miejski system unieszkodliwiania odpadów, ma obowiązek sukcesywnie wdrażać jego realizację - także w granicach obszaru Prądnik Czerwony - Wschód.

Natomiast lokalizowane na obszarze objętym planem podmioty gospodarcze, mają obowiązek prowadzenia gospodarki odpadami w sposób i na zasadach określonych prawem ochrony środowiska i ustawą o odpadach, niezależnie od rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów.

Związek miejscowego planu zagospodarowania z problematyką unieszkodliwiania odpadów, miałby miejsce wyłącznie w przypadku ujęcia w treści miejskiego systemu, zamierzenia (konieczności) budowy instalacji (obiektów) unieszkodliwiających odpady na obszarze planu.

Pozostawienie problematyki unieszkodliwiania odpadów obszaru opracowania w jej dotychczasowym stanie istnienia (tj. w sytuacji nie obowiązywania projektowanego m.p.z.p.), nie wpłynie w jakimkolwiek stopniu, ani na ograniczenie, ani na wzrost zagrożenia powodowanego przez odpady wytwarzane w granicach obszaru opracowania. Problematyka ta - pozostająca w całości poza właściwością m.p.z.p. - jest rozstrzygnięta zarówno przez obowiązujące prawo, jak i przez stworzony - w oparciu o to prawo - Zintegrowany System Gospodarki Odpadami w regionie 1 - Zachodnim, Województwa Małopolskiego, określony przez Plan Gospodarowania Odpadami dla Województwa Małopolskiego - patrz wyżej, rozdział 6.5.

Stanu tego w niczym nie zmienia, zalecenie sformułowane pod adresem m.p.z.p. w pkt.14 rozdziału 10.3 niniejszego opracowania.

8.5. Prognoza zmian w zakresie ochrony powietrza

Wdrażane od 1990 r. programy poprawy czystości powietrza w Krakowie, rozwinięte i uszczegóławiane w kolejnych programach ochrony środowiska, także w programach szczegółowych (m.in. w programie likwidacji niskiej emisji - patrz rozdział 12), są programami długofalowymi, jakkolwiek w części przynoszącymi określone - aktualne efekty. Generalne ustalenia tych programów rozstrzygają o potrzebie wprowadzania w obszar miasta, przedsięwzięć i rozwiązań technicznych, prowadzących do likwidacji lub ograniczenia negatywnych skutków emisji powierzchniowej (przede wszystkim niskiej) i liniowej (komunikacyjnej) do powietrza, tzn. emisji decydujących o warunkach aerosanitarnych obszaru.

Ich sukcesywne i konsekwentne wykonywanie, warunkuje uzyskanie poprawy stanu czystości powietrza. Do najistotniejszych zadań programowych należą:

- likwidacja i ograniczanie zasięgu niskiej emisji poprzez stworzenie miejskiego systemu dotacji, ułatwiających i zachęcających właścicieli budynków do rezygnacji z ogrzewania ich węglem i jego pochodnymi (likwidacji kotłowni grzewczych, pieców i palenisk węglowych). W tym zakresie dotowane są przedsięwzięcia zmierzające do:
 - podłączania budynków do miejskiej sieci ciepłowniczej,
 - instalowania elektrycznych, gazowych, lub olejowych systemów grzewczych,
 - stosowania odnawialnych źródeł energii jako czynnika grzewczego.
- wykonywanie termomodernizacji obiektów, celem ograniczenia potrzeb ciepłych,
- zakaz stosowania węgla i jego pochodnych dla celów grzewczych w nowo wznoszonych obiektach budowlanych miasta
- rozbudowa i modernizacja miejskich sieci ciepłej, elektrycznej i gazowej, celem stworzenia możliwości wykorzystywania ich do celów grzewczych,
- ograniczanie niekorzystnego wpływu rozwoju motoryzacji na stan czystości powietrza w mieście, poprzez m.in.:
 - rozbudowę i modernizację sieci ulicznej miasta, celem poprawy jej przepustowości,
 - tworzenie parkingów w systemie Jedź i Parkuj - Park&Ride,
 - wprowadzenie strefy ograniczonej emisji komunikacyjnej w zasięgu I obwodnicy miasta, celem wyprowadzenia ciężkiego ruchu tranzytowego i ciężarowego,
 - utworzenie stref ograniczonego ruchu kołowego w śródmieściu miasta,
 - modernizację taboru miejskiej komunikacji zbiorowej.

Rezultatem oczekiwanych zmian w natężeniu ruchu kołowego i jego strukturze oraz równoległej modernizacji stanu technicznego ulic, będzie istotne zmniejszenie wielkości emisji liniowej (komunikacyjnej), wzdłuż najbardziej dotąd obciążonych ruchem ulic - proporcjonalne do zmniejszenia ilości emitorów tj. silników pojazdów spalinowych. Jest to w praktyce jedyna możliwość ograniczenia do (możliwego do uzyskania), minimum - niekorzystnego zjawiska, nakładania się emisji powierzchniowej (grzewczej) i liniowej (komunikacyjnej), którego skutkiem jest wzrost stężeń zanieczyszczeń powietrza (emisji).

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego winien umożliwiać i ukierunkowywać wykonywanie całości miejskich zadań i działań - tej ich części które pozostają w granicach jego właściwości rzeczowych, a tym samym pozostają jego funkcją. W szczególności powinien formułować zakaz stosowania węgla i jego pochodnych dla celów grzewczych - w nowo wznoszonych obiektach obszaru opracowania, a równocześnie zawierać zapisy preferujące wprowadzanie innych nośników energii niż węgiel w obiektach istniejących.

Pozostawienie problematyki ochrony powietrza w granicach obszaru opracowania, w jej dotychczasowym stanie istnienia, (tj. w sytuacji nie obowiązywania projektowanego m.p.z.p.), nie spowoduje ani poprawy, ani też pogorszenia **w istotnym zakresie**, niekorzystnego stanu w zakresie zanieczyszczenia powietrza. Wynika to stąd, że poprawa tego stanu - w wymiernym zakresie - jest uzależniona od działań i przedsięwzięć koniecznych do zrealizowania w skali co najmniej miejskiej oraz w skali regionalnej - patrz wyżej. Część niezbędnych rozstrzygnięć w tym przedmiocie - osadzona jest w skali krajowej - obejmuje ona stworzenie konkurencyjności cen dostępnych na krajowym rynku paliw (nośników energii) - w stosunku do cen węgla i jego pochodnych. Działania takie urealniłyby - m.in. uzyskanie efektywności działań podejmowanych w skali miasta i regionu (patrz wyżej).

Toteż zadania konieczne do podjęcia - w zakresie poprawy stanu zanieczyszczenia powietrza - pozostające w zasięgu właściwości m.p.z.p, zarówno te, które sformułowano powyżej, jak i w treści rozdziału 10.3. - mimo, iż należy je zaliczyć do zadań istotnych, mogą się przy-

czynić do uzyskania poprawy problematyki, o której mowa na wstępie, wyłącznie pod warunkiem, równoległego ich wykonywania w skali miejskiej i regionalnej. Pozostawienie ich w granicach obszaru opracowania, nie wpłynie w najmniejszym stopniu na zmianę stanu istniejącego.

8.6. Prognoza zmian w zakresie ochrony przed hałasem

Głównym problemem obszaru jest hałas komunikacyjny, w szczególności hałas wywoływany ruchem pojazdów spalinowych, w tym także autobusów komunikacji miejskiej - patrz wyżej, rozdział 6.4.

Całość zamierzeń wynikających ze strategii miasta, zmierzających do ograniczenia natężenia hałasu komunikacyjnego do poziomu zgodnego z obowiązującymi normami - określona została powyżej, w treści rozdziału 6.4. Ich uzupełnieniem powinny być zapisy miejscowego planu zagospodarowania:

- wykluczające lokalizowanie w strefie ponadnormatywnego oddziaływania akustycznego ulic obszaru, obiektów budownictwa mieszkaniowego (w liniach rozgraniczających tych ulic),
- preferujące zabudowę usługową w sąsiedztwie jezdni tych ulic, a także osłon z zieleni wysokiej lub średniej. Zabudowa taka (lub zieleń), stworzy ekran akustyczny, izolujący dalsze tereny (m.in. mieszkaniowe), od źródeł hałasu ulicznego.
- precyzujące zakres modernizacji ulic obszaru, celem zapewnienia płynności ruchu, (jest to jedno ze skutecznych działań ograniczających hałas drogowy).

W konsekwencji - miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, winien umożliwić wykonanie całości zamierzeń ujętych powyżej w rozdziale 6.4 w tym m.in. rozstrzygać o parametrach technicznych modernizowanych lub przebudowywanych dróg i ulic, przede wszystkim przebiegających przez tereny budownictwa mieszkaniowego, jak i ulic sąsiadujących z takimi terenami, w zależności od klasy tych ulic (szerokość w liniach rozgraniczających, ilość jezdni i ich szerokość itp.) - celem zminimalizowania ich niekorzystnego wpływu akustycznego na otoczenie.

Dotyczy to także zabudowy w sąsiedztwie dróg, która powinna być lokalizowana w sposób minimalizujący zasięg ponadnormatywnego hałasu, przenikającego do środowiska. Zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa ochrony środowiska oraz przepisami odrębnymi, nowe obiekty budowlane powinny być sytuowane w odległościach nie mniejszych niż wynika to z zasięgu uciążliwości źródła hałasu. W szczególności - odległości zabudowy akustycznie chronionej (mieszkaniowej), od zewnętrznej krawędzi jezdni, nie powinny być mniejsze niż:

- dla autostrady - 30 m na terenach zabudowywanych i 50 m poza terenami zabudowywanymi,
- dla drogi krajowej - 10 m i 25 m na terenach jw.,
- dla dróg wojewódzkich i powiatowych - 8/10 m i 20 m na terenach jw.,
- dla dróg gminnych - 6 m i 15 m na terenach jw.

W zależności od zasięgu uciążliwości akustycznych dróg - wynikającego z wykonywanych dla nich ocen oddziaływania na środowisko, wskazane jest stosowanie ochrony biernej w postaci przede wszystkim pasów zieleni izolacyjnej. **Stosowanie takich rozwiązań, jak ekrany akustyczne nie może wchodzić w rachubę - pociągnęło by ono za sobą skuteczne oszpecenie walorów krajobrazowych obszaru opracowania.**

Pozostawienie problematyki ochrony obszaru opracowania przed ponadnormatywnym hałasem przenikającym do środowiska, w jej dotychczasowym stanie istnienia, (tj. w sytuacji nie obowiązywania projektowanego m.p.z.p.), czyli przy założeniu, iż zalecenia zawarte w niniejszym opracowaniu (tzn. zalecenia sformułowane powyżej oraz w treści rozdziałów 6.4 i 10.3), odnoszące się do tej problematyki, nie zostaną w projektowanym miejscowym planie uwzględnione, spowoduje wzrost ilości mieszkańców obszaru narażonych na oddziaływanie ponadnormatywnego hałasu komunikacyjnego przenikającego do środowiska (nawet jeśli

m.p.z.p. zakwalifikuje - stosownie do obowiązującego prawa - całość budownictwa mieszkaniowego Prądnika Czerwonego - Wschód, do terenów akustycznie chronionych: kwalifikacja taka jest bowiem wyłącznie biernym środkiem ochrony mieszkańców obszaru opracowania przed hałasem).

Natomiast w przypadku realizacji całości możliwych do ujęcia w treści m.p.z.p. przedsięwzięć rzeczowych, mających na celu ograniczenie uciążliwości akustycznych występujących w granicach obszaru opracowania, można oczekiwać sukcesywnej poprawy istniejącego stanu. Z praktyki wiadomym jest, iż realizacja tego typu przedsięwzięć, umożliwić może ograniczenie natężenia hałasu komunikacyjnego, przenikającego do środowiska miejskiego, średnio o 3 do 5 dB, zarówno w porze dziennej jak i nocnej. Ten pozornie nieznaczny zysk wobec stanu istniejącego, umożliwia jednak utrzymanie poziomu tego hałasu - w rejonach budownictwa mieszkaniowego (także projektowanego) - czyli na obszarach akustycznie chronionych - w wielkościach standardowych, określonych obowiązującym prawem.

9. PREDYSPOZYCJE ŚRODOWISKOWE KSZTAŁTUJĄCE STRUKTURĘ FUNKCJONALNO - PRZESTRZENNĄ OBSZARU

Walory przyrodnicze, krajobrazowe, a także kulturowe obszaru Prądnik Czerwony - Wschód i jego najbliższego sąsiedztwa - budowa geologiczna, rzeźba powierzchni, klimat, obfitość wód powierzchniowych i podziemnych, różnorodność gatunkowa urządzonych, a także półnaturalnej zieleni, stwarzająca siedliska bytowania, żerowania i gniazdowania miejskiej fauny - głównie awifauny - mogłyby predysponować obszar do szeroko rozumianych funkcji rekreacyjno - wypoczynkowych i turystyki. Jest to jednak przede wszystkim rejon zorganizowanej, jednorodzinnej i wielorodzinnej, licznie zamieszkałej zabudowy osiedlowej - mieszkaniowej. Jej mieszkańcy, narażeni są na zagrożenia, powodowane czynnikami pozostającymi w większości poza granicami obszaru - ponadnormatywnym zanieczyszczeniem powietrza, w stopniu zagrażającym życiu i zdrowiu oraz ponadnormatywnym hałasem komunikacyjnym przenikającym do środowiska - to ostatnie dotyczy mieszkańców budynków obciążonych intensywnym ruchem kołowym - patrz wyżej, rozdział 6.4. W zachodnich partiach obszaru opracowania, mogą także wystąpić zagrożenia wywoływane podtopieniami oraz masowymi ruchami ziemi (osuwiskami).

Nie ulega wątpliwości, **iż właśnie dlatego - na terenach obszaru opracowania** (z wyjątkiem ścisłych - wydzielonych terenów przeznaczanych dla usług miejskich), **powinny przeważać funkcje ochronne, niezależnie od tego czy będą one ukierunkowane na ochronę walorów przyrodniczych** (powierzchni terenu, dolin, zasobów zieleni, parków itp.) **obszaru, czy też ich efektem będzie izolowanie chronionych rejonów budownictwa mieszkaniowego, od obszarowych - ogólnie miejskich zanieczyszczeń.**

10. OKREŚLENIE EKOFIZJOGRAFICZNYCH UWARUNKOWAŃ DLA ROZWOJU FUNKCJI UŻYTKOWYCH ORAZ FUNKCJI OCHRONY ZASOBÓW ŚRODOWISKA OBSZARU

10.1. Ekofizjograficzne uwarunkowania obszaru Prądnik Czerwony - Wschód dla istniejących i przewidywanych funkcji użytkowych (przeznaczenia terenów)

Funkcja	Stopień przydatności	Czynniki sprzyjające	Ograniczenia, zagrożenia i uciążliwości
Mieszka- niowa	Obszar wy- soce przy- datny	<ul style="list-style-type: none"> - istnienie układu drogowego (ulic), zapewniającego dobre powiązanie komunikacyjne z miastem i jego zapleczem, - nieograniczona możliwość wykorzystywania sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, ciepłej i gazowej, - brak kolizji z chronionymi terenami przyrodniczymi, - brak zagrożenia powodziowego, - sąsiedztwo zorganizowanej zieleni parkowej z możliwością powiększenia jej powierzchni, - położenie w rejonie wysokich walorów krajobrazowych i kulturowych - wielowiekowe tradycje obszaru. 	<ul style="list-style-type: none"> - istnienie obszaru najwyższej ochrony wód podziemnych, - położenie w strefie warunków aerosanitarnych - zagrażających zdrowiu i życiu, - położenie w strefach oddziaływania ponadnormatywnego hałasu przenikającego do środowiska, - położenie w strefach występowania masowych ruchów ziemi (osuwisk). - położenie w strefie ograniczeń przestrzennych - obszaru strefy ochrony pośredniej ujęcia Mi-strzejowice.
Rolnicza	Obszar słabo przydatny	<ul style="list-style-type: none"> - dogodne warunki klimatyczne, - występowanie gleb wysokich klas bonitacyjnych. 	<ul style="list-style-type: none"> - zorganizowana, jedno i wielorodzinnna, osiedlowa zabudowa miejska, wykluczająca prowadzenie upraw rolnych, z tendencją do ekspansji terytorialnej, - sąsiedztwo zabytkowych pozostałości fortyfikacyjnych, w których otoczeniu przewidywana jest zieleń parkowo-forteczna, - zanieczyszczenie powietrza i wód powierzchniowych.
Leśna	Obszar nie przydatny	<ul style="list-style-type: none"> - jak wyżej 	<ul style="list-style-type: none"> - jak wyżej
Usługowo - przemy- słowa	Obszar nie- zbyt przydat- ny	<ul style="list-style-type: none"> - istnienie układu drogowego (ulic), zapewniającego dobre powiązanie komunikacyjne z miastem i jego zapleczem, - nieograniczona możliwość wykorzystywania sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, ciepłej i gazowej, - brak kolizji z chronionymi terenami przyrodniczymi. 	<ul style="list-style-type: none"> - konieczność zachowania całości obowiązujących standardów ochrony środowiska, w granicach prowadzonej działalności, - wykluczenie działalności kwalifikowanej do zawsze, znacząco oddziałującej na środowisko, - jednorodzinna i wielorodzinnna, osiedlowa zabudowa obszaru.

10.2. Ekofizjograficzne uwarunkowania obszaru Prądnik Czerwony - Wschód dla funkcji ochronnej planu

W granicach obszaru opracowania - poza terenami bezpośrednio sąsiadującymi z ulicami obciążonymi podwyższoną ilością pojazdów spalinowych - nie istnieją przeciwwskazania dla sytuowania zarówno nowych budynków mieszkalnych, lub innych obiektów budowlanych przeznaczonych do stałego przebywania ludzi. Wyjątek stanowią zachodnie obrzeża - sąsiadujące z doliną Sudołu Dominikańskiego, w szczególności wschodni stok doliny, którego spadki sięgają ponad 12%, stanowiąc - w okresach częstych w tym terenie podstopień - dogodne siedlisko masowych ruchów ziemi (osuwisk). W efekcie - powierzchnie tej partii doliny, powinny być wolne od zabudowy - z przeznaczeniem ich na rozszerzenie zasięgu parku rzeczno Sudołu Dominikańskiego (i Parku Rozrywka).

Wiodąca - mieszkaniowa funkcja obszaru z jednej strony ogranicza a z drugiej ukierunkowuje rodzaje usług komercyjnych, które mogłyby zostać wprowadzone na obszar opracowania. Przy tym charakter tych usług nie może powodować ponadnormatywnych skutków, pogarszających i tak już złe warunki aerosanitarne obszaru lub potęgujących przenikający do środowiska hałas, a także niekorzystnego oddziaływania na zasoby przyrodnicze i kulturowe. Toteż projekt miejscowego planu zagospodarowania - ustalając warunki prowadzenia działalności usługowej, winien zastrzegać - stosownie do art. 144 ust.2 ustawy - prawo ochrony środowiska, że eksploatacja jakichkolwiek instalacji (w tychże usługach), nie może powodować przekroczenia standardów jakości środowiska, poza terenem, do którego prowadzący instalację ma tytuł prawny - co oznacza, iż standardy te nie mogą być naruszane np. poza granicami lokalu usługowego.

10.3. Ekofizjograficzne uwarunkowania obszaru Prądnik Czerwony - Wschód dla form użytkowania i zagospodarowania terenów

Synteza oceny czynników sprzyjających rozwojowi obszaru opracowania, oraz występujących w tym przedmiocie barier i zagrożeń dokonana powyżej w rozdziale 9, skłania do określenia następujących warunków jego zagospodarowania:

1. Całość zasobów przyrodniczych obszaru (patrz rozdziały 3 i 4), musi w treści planu zagospodarowania przestrzennego uzyskać zapisy wykluczające jakiegokolwiek przedsięwzięcia lub działania, które mogłyby tym zasobom zagrozić. Nie dotyczy to pozbawionych opieki ogrodniczej drzew owocowych obszaru - drzewa te jako siedliska chorób i szkodników; powinny być usuwane.
2. Plan zagospodarowania przestrzennego winien poprzez swe zapisy gwarantować szczególną ochronę urządzonej zieleni obszaru (drzewom, krzewom, skwerom i zieleńcom). Dotyczy to także całości zieleni, będącej efektem procesów naturalnej sukcesji - jakkolwiek ochrona ta stanie się zbędna, o ile zajmowane przez nią tereny - na mocy ustaleń planu miejscowego - staną się terenami zieleni urządzonej - parkowej - patrz wyżej, rozdział 3. Niezależnie od jej walorów krajobrazowych, przyrodniczych i estetycznych, jest ona - w obszarze opracowania - siedliskiem bytowania, żerowania, noclegowania i gniazdowania miejscowej fauny, głównie ptasiej.
3. Plan jw. winien rozstrzygać o możliwie maksymalnym zwiększeniu powierzchni zieleni urządzonej obszaru opracowania - także średniej (krzewy) i niskiej (zieleńce i trawniki); także i ona stworzy siedliska dogodne dla miejscowej fauny. W szczególności pod nasadzenia roślinne, powinny być przeznaczone:
 - a) powierzchnie wschodniego (lewego) stoku doliny Sudołu Dominikańskiego. Prócz korzyści wiążących się z powiększeniem zasięgu parku rzeczno Sudołu, zieleń ta wiążąc powierzchnie stoku, będzie ograniczała powstawanie osuwisk i osunięć powierzchni ziemi,
 - b) powierzchnie położone na północ od osi ulicy Reduta w tym otaczające pozostałości Twierdzy Kraków (szaniec - patrz wyżej, rozdział 5). Pozwoli to

- uzupełnić istniejącą zieleń forteczną, a równocześnie umożliwić budowę planowanego w tym rejonie parku Rozrywka (patrz także Rozdział 3),
- c) powierzchnie o których mowa wyżej, a także pas terenu towarzyszący przebiegowi jego wschodniej granicy (wzdłuż ulicy Bohomolca), tworzące strefę systemu przyrodniczego, jako lokalne korytarze ekologiczne, będące częścią składową systemu tych korytarzy, tworzących i zapewniających ciągłość systemu przyrodniczego miasta (przy tym umożliwiające dopływ nie zanieczyszczonego powietrza na tereny zwartej zabudowy miejskiej, a tym samym 'przewietrzanie miasta'".
4. Plan zagospodarowania przestrzennego, winien formułować:
 - a) zakazy wprowadzania jakiegokolwiek zabudowy kubaturowej w tereny, o których mowa wyżej w pkt. 3a,b,c, a także wykonywania ogrodzeń pełnych na tych powierzchniach, w szczególności w strefach granicznych między Parkiem Rozrywka oraz terenami zieleni fortecznej i pasem terenu wzdłuż ulicy Bohomolca - a pozostałymi terenami obszaru planu,
 - b) nakazy wykonywania na terenach o których mowa wyżej, wyłącznie ogrodzeń ażurowych wyposażonych w prześwity między powierzchnią gruntu, a dolnymi segmentami ogrodzeń - zapewniających przejścia zarówno dla małych kręgowców (np. jeży) i płazów (np. ropuch).
 5. Plan zagospodarowania winien uwarunkowywać zaopatrywanie w wodę i odprowadzanie ścieków w granicach obszaru opracowania - wyłącznie poprzez wykorzystywanie miejskich sieci - wodociągowej i kanalizacyjnej; w odniesieniu do odprowadzania ścieków należy wykluczyć tzw. rozwiązania tymczasowe, które wobec warunków hydrograficznych i hydrogeologicznych obszaru (strefa ochrony pośredniej ujęcia Mistrzejowice), są nie do przyjęcia.
 6. Plan jw. winien formułować zakaz wykorzystywania węgla i jego pochodnych dla celów grzewczych, przez całość obiektów przewidywanych (w planie) do zlokalizowania w granicach obszaru. Zalecane jest równoległe preferowanie likwidacji palenisk i pieców węglowych w obiektach istniejących i instalowanie w nich systemów grzewczych w oparciu o miejską sieć ciepłną, gaz przewodowy lub energię elektryczną.
 7. Plan jw. winien nakazywać - na powierzchniach utwardzonych obszaru - stosowanie urządzeń do oczyszczania ścieków deszczowych (wód opadowych). Ich instalacja powinna następować u źródła tzn. na wlotach (wpustach) do rozdzielczej kanalizacji deszczowej obszaru. W tych przypadkach konieczne jest stosowanie separatorów u źródła ścieków. Ścieki deszczowe z innych terenów (wolnych od zabudowy) powinny być przechwytywane przez tworzoną retencję powierzchniową.
 8. Obszar opracowania w znacznej części wolny od zabudowy (północ), sprzyja tworzeniu obiektów lokalnej retencji wód opadowych; miejscowy plan zagospodarowania winien wykorzystać w tym przedmiocie całość dostępnych środków i możliwości (ewentualne wprowadzenie na te tereny zieleni parkowej nie koliduje z takimi przedsięwzięciami). Pozwoli to na ograniczenie ilości tych wód obciążających zarówno sieć kanalizacji deszczowej jak i końcowy ich odbiornik - Sudół Dominikański, ograniczając tym samym występowanie podtopień.
 9. Plan jw. winien wdrażać zakaz lokalizacji przedsięwzięć mogących zawsze, znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska, z wyłączeniem przedsięwzięć dotyczących infrastruktury miejskiej i infrastruktury drogowej, a także (stosownie do art. 73 ust.3 ustawy Prawo ochrony środowiska), obiektów przemysłowych stwarzających zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi - w szczególności obiektów zagrożonych wystąpieniem poważnych awarii przemysłowych.
 10. Plan jw. winien preferować budowę, rozbudowę i modernizację całości sieci, tworzących majątek infrastrukturalny obszaru opracowania.
 11. Plan jw. winien określać graniczne parametry ulic obszaru (szerokość, nieprzekraczalne linie zabudowy itp.), a także wobec ich niedostatecznego stanu technicznego rozstrzygać o ich niezbędnej przebudowie lub modernizacji, jak i ustanawiać warunek zagospodarowania pasów drogowych - izolującą zielenią wysoką i niską.

12. Plan jw. winien rozstrzygać o potrzebie wprowadzenia systemu ścieżek rowerowych uzupełniających istniejący system komunikacyjny obszaru. Umożliwi to - choć w ograniczonym zakresie - zmniejszenie ilości pojazdów samochodowych, poruszających się po ulicach obszaru.
13. Plan jw. winien zastrzegać pozostawienie terenów wolnych od zabudowy, w rejonach stwierdzonych osuwisk - patrz wyżej, pkt 3. Ewentualne dopuszczenie zabudowy na tych terenach, musi być uwarunkowane wyprzedzającym sporządzeniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej - stosownie do przepisów prawa geologicznego i górniczego (w szczególności Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8.05.2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej). Natomiast na tereny osuwisk położonych na północ od ulicy Reduta - wzdłuż stoku doliny Sudółu Dominikańskiego - powinna być wprowadzona wiążąca podłoże zieleń parkowa - patrz wyżej, rozdział 3.
14. Plan jw. winien w całości respektować rozstrzygnięcia w zakresie gospodarowania przestrzenią, sprecyzowane w treści decyzji Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie, ustanawiającej strefę ochrony pośredniej ujęcia Mistrzejowice - patrz wyżej, rozdział 2.7.
15. Plan jw. winien wykluczać lokalizowanie zorganizowanych składowisk jakichkolwiek odpadów w granicach opracowania (niezależnie od zakazów sformułowanych powyżej przez Dyrektora RZGW w Krakowie). Wykluczenie to nie może obejmować czasowego magazynowania odpadów - w sposób bezpieczny dla środowiska, przez podmioty prowadzące działalność gospodarczą na obszarze opracowania - dozwolone z mocy obowiązującego prawa, co rozstrzyga, iż czynności takie pozostają poza zasięgiem m.p.z..p.
16. Plan jw. winien formułować rozstrzygnięcia wykluczające wprowadzanie przedsięwzięć inwestycyjnych w sąsiedztwo dwu drzew rosnących w granicach opracowania - w szczególności korkowca amurskiego (skrzyżowanie ulic Marchołta i Klimka Bachledy) oraz dębu (działki nr 299/7 i 202 - w sąsiedztwie z działką nr 274/5, rejon ulicy Klimka Bachledy) - patrz wyżej rozdział 3, jak i wnioski, dotyczące uzasadnionej konieczności uznania ich za pomniki przyrody.
17. Plan zagospodarowania przestrzennego winien wdrażać - dla ochrony walorów krajobrazowych obszaru - zakazy stosowania stałych, wielkogabarytowych urządzeń reklamowych, dopuszczając stosowanie wyłącznie innych niż wielkogabarytowe urządzeń reklamowych, na następujących warunkach:
 - a) instalowania ich w sposób nie przesłaniający charakterystycznych detali architektonicznych budynków oraz zachowujący proporcje pomiędzy ścianami a przeszkleniami, a także dostosowywania ich do kompozycji architektonicznej i charakteru budynku,
 - b) nie instalowania ich powyżej linii parteru budynków, a także w oknach całej elewacji budynku oraz na dachach, kalenicach i ścianach szczytowych budynków.

11. SPIS RYSUNKÓW

- 1) Rysunek nr 1 - Obszar opracowania na tle podziału administracyjnego Krakowa,
- 2) Rysunek nr 2 - Obszar opracowania na tle jednostek geomorfologicznych Krakowa,
- 3) Rysunek nr 3 - Obszar opracowania na tle granic Głównych Zbiorników Wód Podziemnych,
- 4) Rysunek nr 4 - Obszar opracowania na tle fragmentu mapy akustycznej Krakowa
- 5) Rysunek nr 5 - Obszar opracowania na tle parków rzecznych Krakowa
- 6) Rysunek nr 6 - Przebieg granicy zasięgu strefy ochrony pośredniej ujęcia Mistrzejowice, przez obszar opracowania,
- 7) Rysunek nr 7 - Lokalizacja osuwisk w obszarze opracowania,
- 8) Załącznik graficzny do opracowania ekofizjograficznego - rysunek w skali 1:10000.

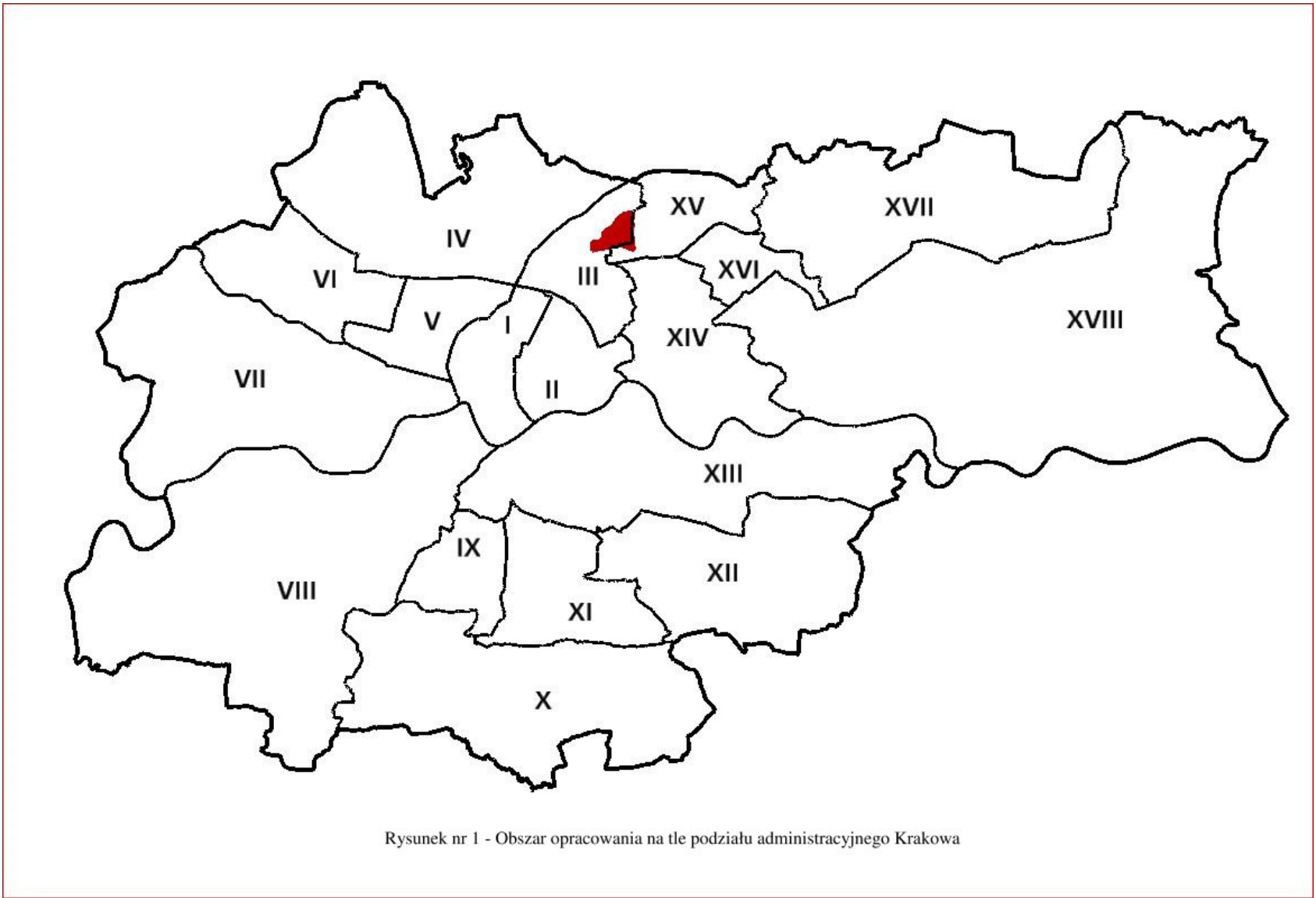
12. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

1. Uchwała Nr CXVI/1821/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 24 września 2014 r. o przystąpieniu do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, obszaru „Prądnik Czerwony - Wschód”
2. Strategia Rozwoju Miasta Krakowa, przyjęta Uchwałą Nr LXXV/742/05 Rady Miasta Krakowa z dnia 13 kwietnia 2005 r.
3. Zmiana Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krakowa, przygotowana przez Prezydenta Miasta Krakowa, zatwierdzona Uchwałą Nr XII/87/03 Rady Miasta Krakowa z dnia 16 kwietnia 2003 r.
4. Zmiana Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krakowa, przygotowana przez Prezydenta Miasta Krakowa, zatwierdzona Uchwałą Nr C/XII/1700/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 9 lipca 2014 r.
5. Program Ochrony Środowiska dla Miasta Krakowa na lata 2012-2015 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2011 r. oraz perspektywę na lata 2016 - 2019 przyjęty Uchwałą Nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012 r.
6. Program Ochrony przed Hałasem dla miasta Krakowa na lata 2014 - 2018, przyjęty Uchwałą Nr XCII/1379/13 Rady Miasta Krakowa z dnia 4 grudnia 2013 r.
7. Program Ograniczenia Niskiej Emisji dla miasta Krakowa, przyjęty Uchwałą Nr CXXI/1918/14 Rady Miasta Krakowa z dnia 5 listopada 2014 r.
8. Strategia Rozwoju Województwa Małopolskiego na lata 2011 - 2020, przyjęta Uchwałą Nr XII/183/11 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 26.09.2011 r.
9. Program Strategiczny Ochrona Środowiska Województwa Małopolskiego, przyjęty Uchwałą Nr LVI/894/14 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 27.10.2014 r.
10. Ocena stanu zabezpieczenia przeciwpowodziowego miasta Krakowa. Urząd Miasta Krakowa, Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego 2012 r.
11. Znowelizowana Mapa Akustyczna Miasta Krakowa - 2012 r.
12. R. Gradziński Przewodnik geologiczny po okolicach Krakowa; Wydawnictwa Geologiczne 1972 r.
13. Mapa roślinności rzeczywistej Miasta Krakowa i wyznaczenie obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych dla zachowania równowagi ekosystemu miasta, wykonana przez Pro Gea Consulting, Kraków 2007,
14. Charakterystyka pokrywy glebowej na obszarze miasta Krakowa, Instytut Geografii i Gosp. Przestrzennej UJ, 2008 r.
15. J. Kondracki. Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa 2009 r.
16. Atlas Podziału Hydrograficznego Polski. Zakład Hydrografii i Morfologii Koryt Rzecznych, IM i GW Warszawa 2005 r.
17. Nazwy Wód w Polsce. W. Szulowska, E. Wolnicz-Pawłowska. Wydawnictwo Naukowe - Semper, Warszawa 202 r.

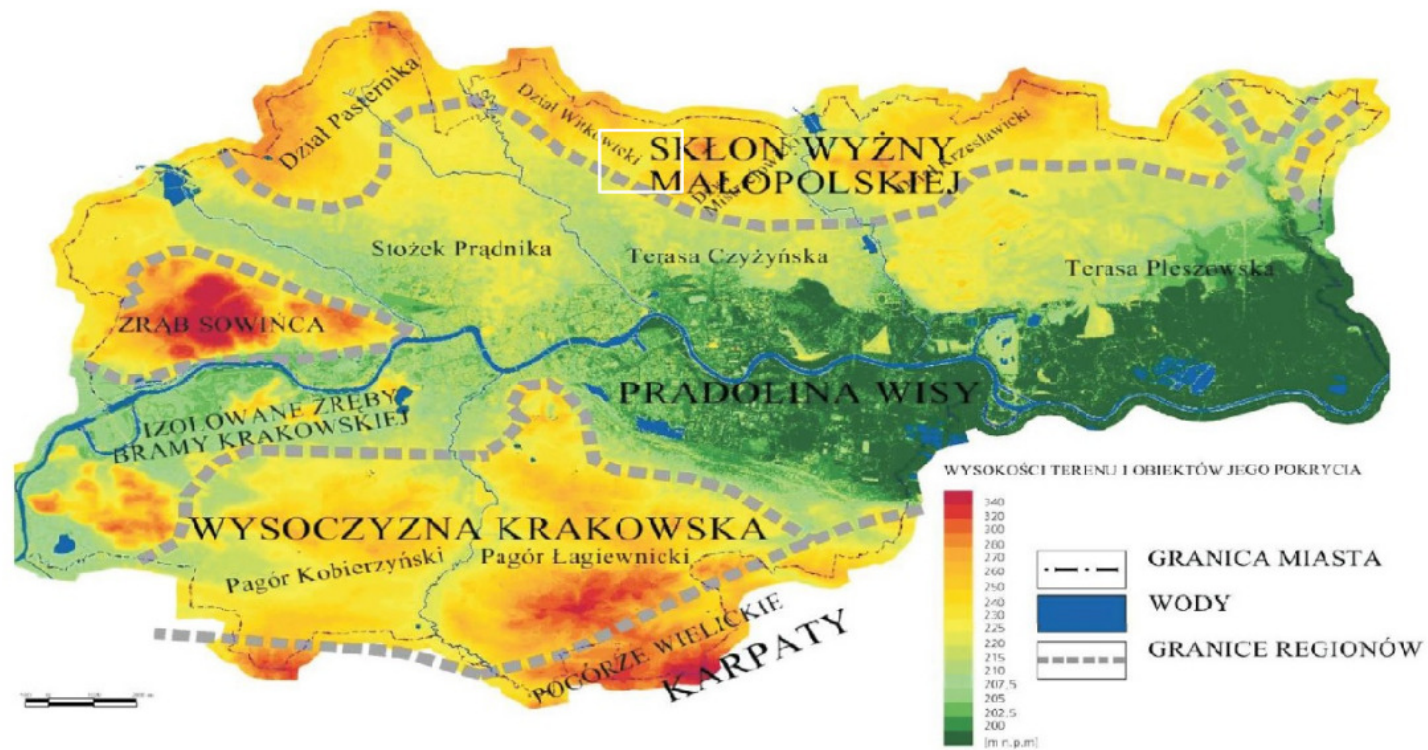
18. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50000, Arkusz Kraków, PIG Warszawa 1993 r.
19. A.S. Kleczkowski, J. Kowalski, J. Myszka; Mapa hydrogeologiczna obszaru Krakowa 1:25000, Kraków 1994 r.
20. Mapa Hydrogeologiczna Polski 1:50000; Arkusz Kraków; Zakład Hydrogeologii i Ochrony Wód AGH Kraków 1997 r.
21. Mapa geologiczno-gospodarcza Polski 1:50000, Arkusz Kraków, PIG Warszawa 1997 r.
22. Z. Nowicki. Wody podziemne miast wojewódzkich Polski. PIG, Warszawa 2007 r.
23. A.S. Kleczkowski, J. Kowalski, J. Myszka. Wody Podziemne Województwa Krakowskiego. AGH i Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Krakowie 1974 r.
24. A.S. Kleczkowski. Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w Polsce (GZWP) wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH Kraków 1990r.
25. Geosynoptyczny Atlas Polski. PAN Kraków - Warszawa 1992 r.
26. Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET - IUCN. The World Conservation Union i Fundacja IUCN Poland 1995 r.
27. Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET POLSKA. Fundacja IUCN Poland 1998 r.
28. Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2013 r. PIG i Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2015 r.
29. Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska dla projektu budowlanego budowy budynków mieszkalnych przy ulicy Księdza Kuczkowskiego w Krakowie, wykonana przez Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Geologiczne „Geoprojekt” w Krakowie, w grudniu 2007r.
30. Dokumentacja jw. dla projektu budowlanego zespołu budynków mieszkalnych, wielorodzinnych przy ulicy Reduta w Krakowie, wykonana przez wykonawcę jw. w maju 2014 r.
31. Dokumentacja jw. dla projektu budowlanego VI-kondygnacyjnych budynków mieszkalnych nr A-1 przy ulicy Reduta w Krakowie, wykonana przez Zakład Usług Geologicznych „Geo-Not” mgr inż. T. Nowak w Krakowie, w październiku 2009 r.
32. Dokumentacja jw. dla projektu budowlanego, wielorodzinnego o wysokości III-V kondygnacji na działce nr 81/1 przy ulicy Reduta w Krakowie, wykonana wykonawcą j.w. w październiku 2012 r.
33. Dokumentacja jw. dla projektowanej lokalizacji zespołu budynków wielorodzinnych przy ulicy Reduta w Krakowie (działki nr 79 i 80), wykonana przez Firmę Usług Projektowych, Paweł Lenduszek w Krakowie w styczniu 2011 r.
34. Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska dla projektu budowlanego zespołu budynków mieszkalnych, wielorodzinnych przy ulicy Reduta w rejonie skrzyżowania z ulicą Sałaty w Krakowie, wykonana przez Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Geologiczne „Geoprojekt” w Krakowie, w lipcu 2011 r.
35. Dokumentacja jw. dla projektu budowlanego kanalizacji sanitarnej w ulicy Reduta w Krakowie, wykonana przez wykonawcę jw. we wrześniu 2009 r.
36. Dokumentacja jw. dla projektu budowlanego budynku mieszkalnego przy ulicy Reduta/Kwartowej w Krakowie, wykonana przez wykonawcę jw., w listopadzie 2008 r.
37. Dokumentacja jw. w celu rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie projektowanych budynków mieszkalnych przy ulicy Kwartowej w Krakowie, wykonana przez „Geoprofil” Paweł Różański w Krakowie w marcu 2007 r.,
38. Dokumentacja jw. dla rejonu projektowanego budynku mieszkalnego na działce nr 193/3 przy ulicy Marchołta w Krakowie, wykonana przez Zakład Badań Nieniszczących w Krakowie w lipcu 2005 r.
39. Dokumentacja jw. dla projektu budowy budynku mieszkalnego, wielorodzinnego przy ulicy Marchołta i Klimka Bachledy w Krakowie, wykonana przez Przedsiębiorstwo Usługowe „Geo-San” mgr inż. Z. Jarecki w Krakowie w grudniu 2012 r.
40. Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska dla budowy zespołu budynków mieszkalnych, wielorodzinnych, na działkach nr 105 - 108, przy ulicy Marchołta w Krakowie,

wykonana przez Zakład Usług Geologicznych „Eko-Geo” Jan Orłowski w Krakowie w listopadzie 2007 r.

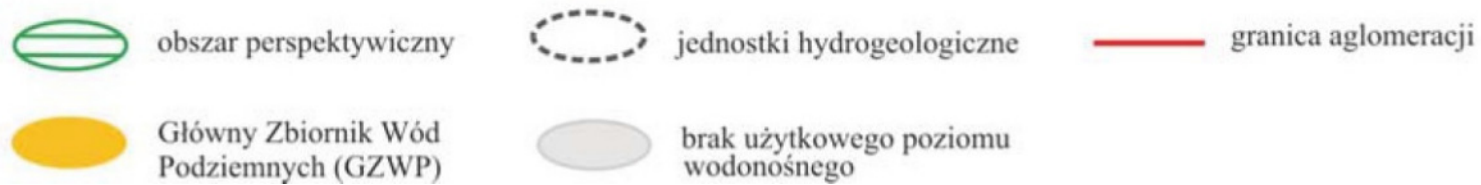
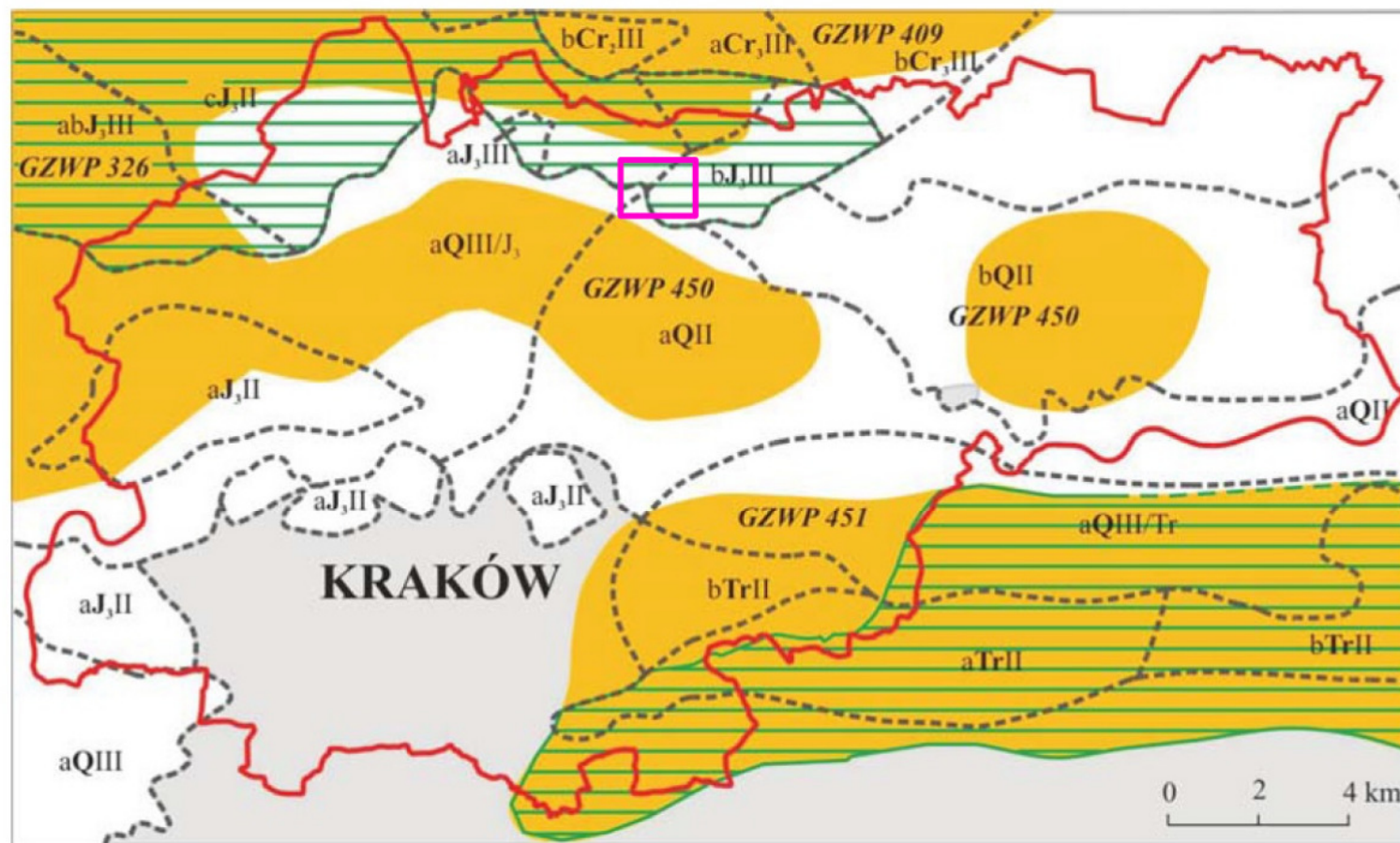
41. Dokumentacja jw. dla budowy budynku mieszkalno-usługowego na działkach nr 205/1 i 206/6, przy ulicy Strzelców w Krakowie, wykonana przez wykonawcę jw. w lutym 2006 r.
42. Dokumentacja jw. dla projektu budowlanego budynku wielorodzinnego z usługami, przy ulicy Dobrego Pasterza w Krakowie, wykonana przez mgr inż. Janinę Dwernicką w Krakowie ulica Ugorek 4/11, w marcu 2006 r.
43. Stan środowiska w Województwie Małopolskim w latach 2012/2013 r. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie; Biblioteka Monitoringu Środowiska 2014/15 r.



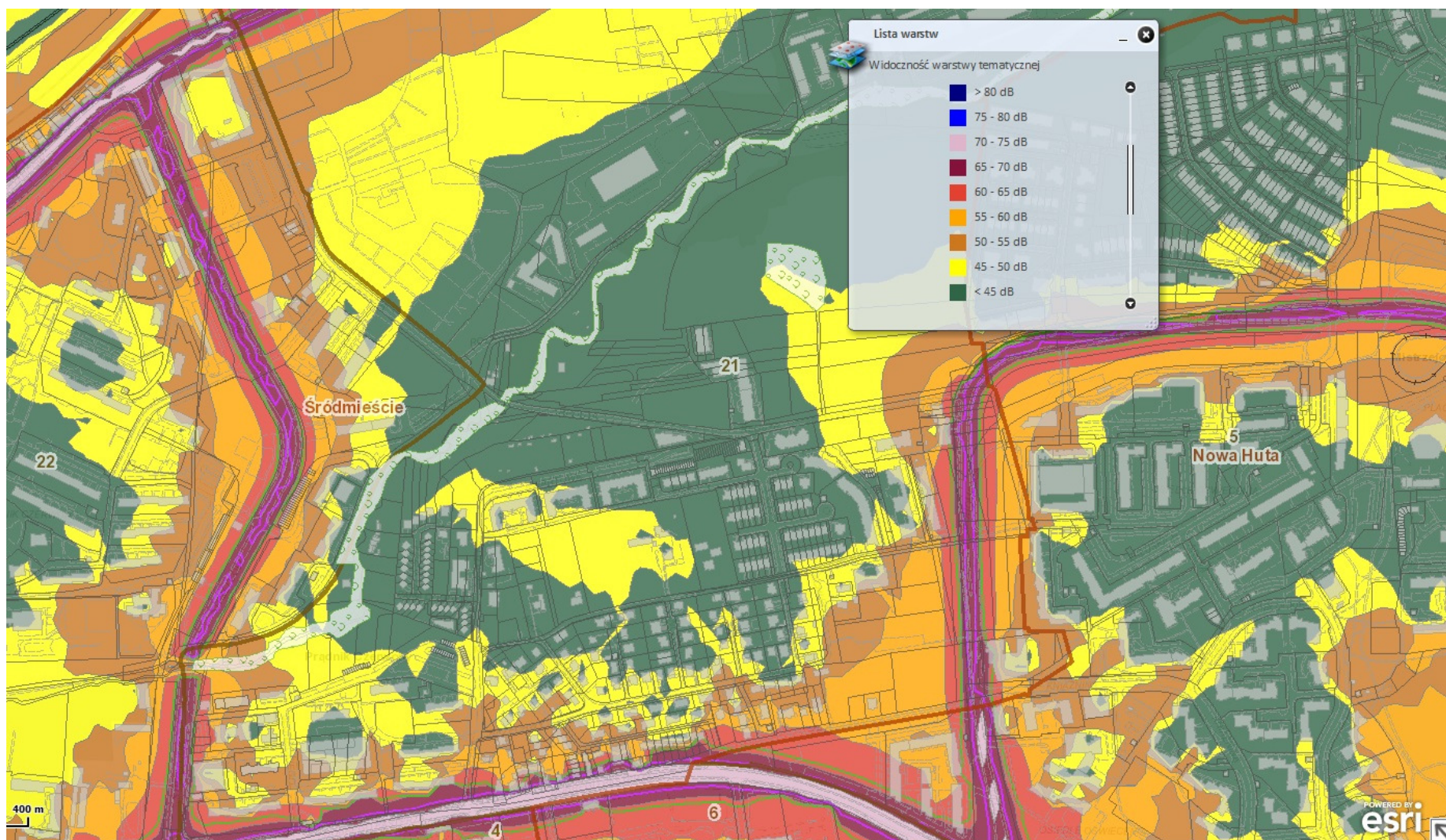
Rysunek nr 1 - Obszar opracowania na tle podziału administracyjnego Krakowa



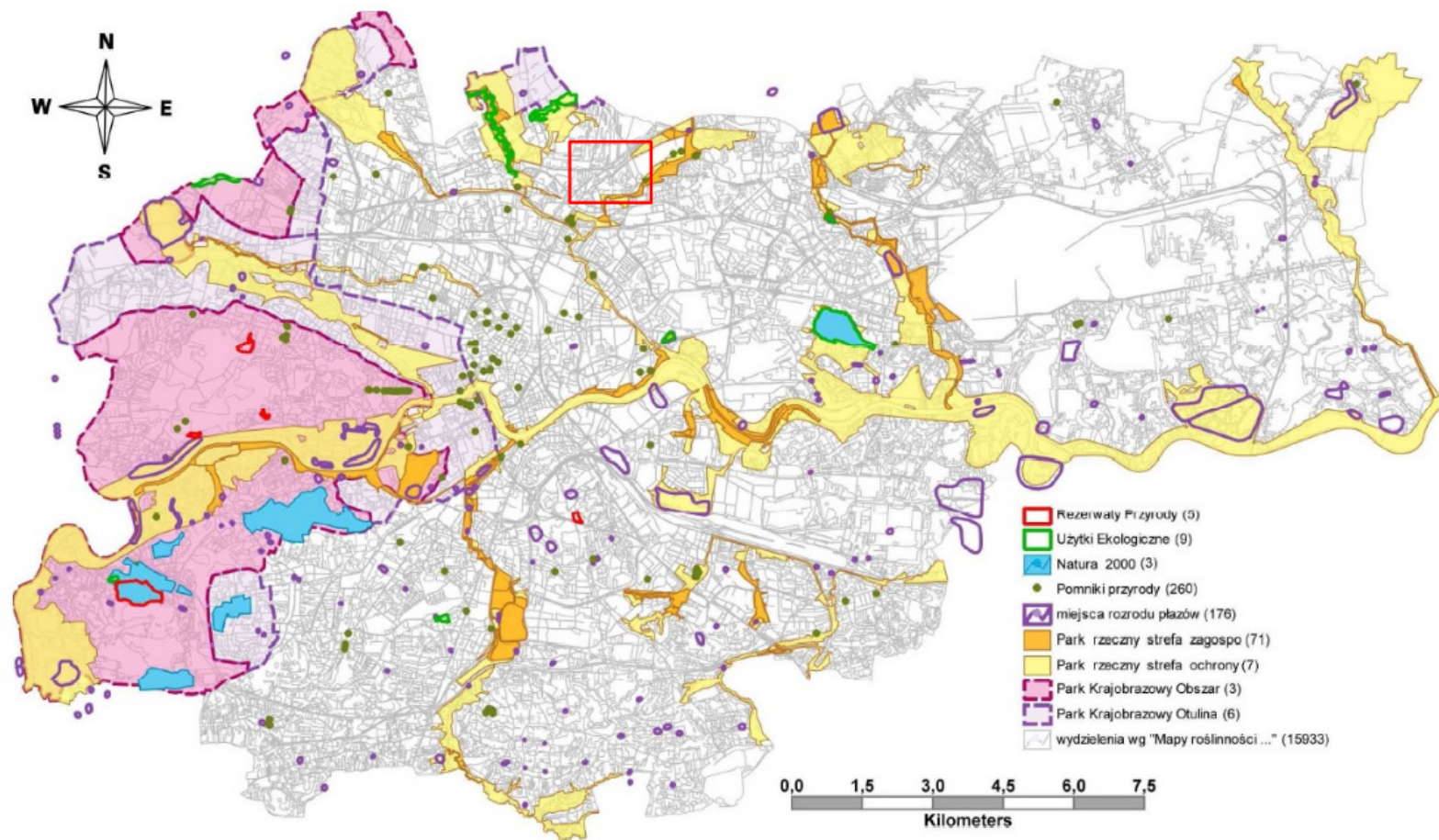
Rysunek nr 2 - Obszar opracowania na tle jednostek geomorfologicznych Krakowa



Rysunek nr 3 - Obszar opracowania na tle granic Głównych Zbiorników Wód Podziemnych



Rysunek nr 5 - Obszar opracowania na tle parków rzecznych Krakowa

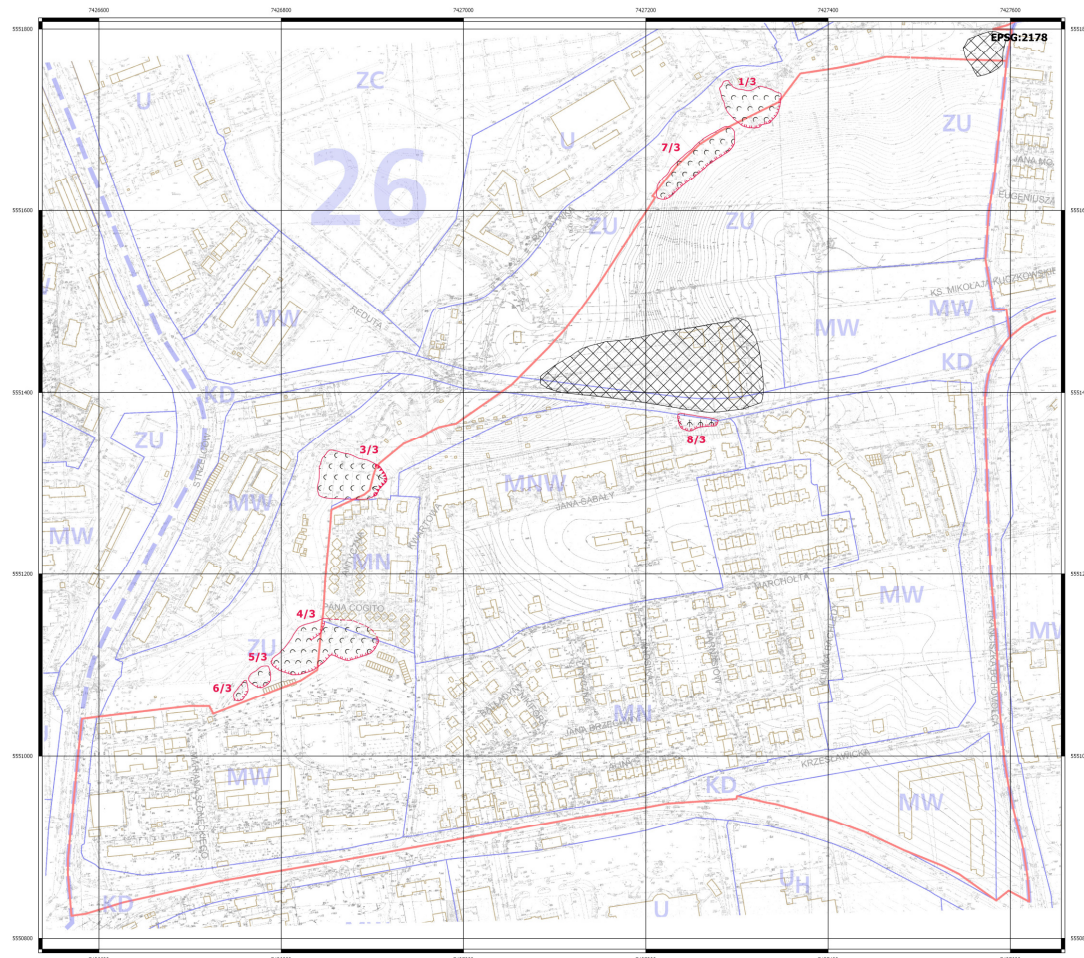


Rysunek nr 6 - Przebieg granicy zasięgu strefy ochrony pośredniej ujęcia Mistrzejowice, przez obszar opracowania

**MAPA OSUWISK I TERENÓW ZAGROŻONYCH RUCHAMI MASOWYMI
 OBSZARU MPZP "PRĄDNIK CZERWONY - WSCHÓD"
 SKALA 1:2 000**



Państwowy Instytut Geologiczny



- OBJAŚNIENIA**
- GRANICA OSUWISKA
 - pewna
 - - - przypuszczalna
 - ELEMENTY RZĘBY WEWNĄTRZOSUWISKOWEJ WYRAŻNE
 - niskie, wysokość do 3 m
 - średnie, wysokość 3-6 m
 - wysokie, wysokość 6-10 m
 - STOPIEŃ AKTYWNOŚCI OSUWISKA
 - o o o o nieaktywne
 - o o o o okresowo aktywne
 - o o o o obszar zmieniony antropogenicznie
 - granica obszaru MPZP
 - 12/7 numer osuwiska

Rysunek nr 7 - Lokalizacja osuwisk w obszarze opracowania

AUTORKI:
 prof. dr hab. Antoni Wójcik
 mgr Hanna Wólczyńska
 mgr Sylwester Karwanisz