

**MIEJSCOWY PLAN
ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO
OBSZARU „STRZELNICA – SIKORNIK”**

**OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE
PODSTAWOWE**



Kraków 2015
INSTYTUT ROZWOJU MIAST
30-015 KRAKÓW, UL. CIESZYŃSKA 2

MIEJSCOWY PLAN
ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO
OBSZARU „STRZELNICA – SIKORNIK”

**OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE
PODSTAWOWE**

Zespół autorski:

mgr Maria Baścik
mgr Andrzej Słowik
mgr Jerzy Baścik
inż. Renata Dziejcz

Opracowanie graficzne:

mgr Magdalena Zalasieńska
mgr Marcin Nejman

Kierownik Instytutu

dr Wojciech Jarczewski

Spis treści

1.	WSTĘP	5
2.	CHARAKTERYSTYKA STANU ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO	6
2.1	Położenie	6
2.2	Budowa geologiczna	6
2.3	Rzeźba terenu	8
2.4	Wody podziemne	8
2.5	Wody powierzchniowe	10
2.6	Warunki klimatyczne	10
2.7	Pokrywa glebowa	12
2.8	Szata roślinna	13
2.9	Świat zwierząt	16
3.	ZASOBY PRZYRODNICZE I WALORY KRAJOBRAZOWE ORAZ ICH OCHRONA PRAWNA	18
3.1	Międzynarodowy i krajowy system form ochrony przyrody	18
3.2	Obszary, strefy i inne formy ochrony	25
3.3	Walory krajobrazowe	26
3.4	Walory turystyczne	27
4.	DZIEDZICTWO KULTUROWE I JEGO OCHRONA	27
4.1	Początki osadnictwa	27
4.2	Zasoby kulturowe	28
4.3	Układy osadniczo - przestrzenne – strefy	30
5.	JAKOŚĆ ŚRODOWISKA I JEGO ZAGROŻENIA	33
5.1	Wody podziemne	33
5.2	Wody powierzchniowe	33
5.3	Jakość powietrza	34
5.4	Klimat akustyczny	36
5.5	Chemizm opadów atmosferycznych	37
5.6	Pole elektromagnetyczne	37
5.7	Zanieczyszczenie gleb	38
5.8	Zanieczyszczenie roślinności	40
6.	DIAGNOZA STANU I FUNKCJONOWANIA ŚRODOWISKA	41
6.1	Diagnoza środowiska	41
6.2	Ocena przydatności terenu dla budownictwa	45
6.3	Ocena odporności środowiska na degradację oraz jego zdolności do regeneracji	49
6.4	Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem	51
7.	PROGNOZA ZMIAN ZACHODZĄCYCH W ŚRODOWISKU	52
8.	PRZYRODNICZE PREDYSPOZYCJE DLA KSZTAŁTOWANIA STRUKTURY FUNKCJONALNO- PRZESTRZENNEJ	54
8.1	Waloryzacja przyrodnicza obszaru	54
8.2	Predyspozycje funkcjonalno-przestrzenne	55
8.3	Preferowane formy struktury funkcjonalno-przestrzennej	58
9.	OCENA PRZYDATNOŚCI ŚRODOWISKA DLA UŻYTKOWANIA I ZAGOSPODAROWANIA – MOŻLIWOŚCI ROZWOJU ORAZ OGRANICZENIA	59
10.	WNIOSKI	60
	Literatura	61
	Spis rysunków	64
	Spis tabel	64

1. WSTĘP

Opracowanie ekofizjograficzne zostało wykonane w ramach prac nad miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego obszaru „Strzelnica-Sikornik”, na podstawie umowy nr W/I/1217/BP/15/2015 zawartej w dniu 12 marca 2015 r. pomiędzy Gminą Miejską Kraków a Instytutem Rozwoju Miast w Krakowie.

Podstawą prawną dla wykonania opracowania jest art., 72 ust. 5 ustawy Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (t.j. Dz.U. z 2013, poz. 1232, z późn. zm.) oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie opracowań ekofizjograficznych z dnia 9 września 2002 r. (Dz. U. Nr 155, poz. 1298).

Według ww. rozporządzenia „Ekofizjografię” wykonano jako opracowanie podstawowe dla potrzeb miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Przedmiotem opracowania ekofizjograficznego są zagadnienia związane z :

- charakterystyką stanu środowiska, zasadami jego funkcjonowania z uwzględnieniem powiązań przyrodniczych i zmian zachodzących w środowisku,
- walorami przyrodniczymi i krajobrazowymi i ich ochroną prawną,
- jakością środowiska i jego zagrożeń,
- diagnozą i oceną stanu oraz funkcjonowaniem środowiska z uwzględnieniem zgodności dotychczasowego użytkowania i zagospodarowania obszaru z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi,
- prognozą dalszych zmian zachodzących w środowisku,
- określeniem predyspozycji do kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej,
- oceną możliwości rozwoju i ograniczeń dla różnych form użytkowania i zagospodarowania.

Integralną częścią opracowania są załączniki graficzne:

- Ekofizjografia I – Stan i ochrona środowiska przyrodniczego i kulturowego w skali 1:2000;
- Ekofizjografia II – Mapa wynikowa. Walory przyrodnicze, predyspozycje strukturalno-przestrzenne w skali 1:5000.

* *

*

Obszar objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego określony został Uchwałą Nr CXXI/1921/14 Rady Miasta Kraków z dnia 5 listopada 2014 r. i obejmuje teren o powierzchni 82,96 ha wskazany w załączniku graficznym do ww. uchwały (Rys. 1).

Położony on jest w zachodniej części miasta na terenie Dzielnicy VII Zwierzyniec i obejmuje część historycznej jednostki urbanistycznej (wsi) Woli Justowskiej i Zwierzyńca.

Granica obszaru przebiegają:

- od strony północnej: ul. Królowej Jadwigi
- od strony wschodniej: od ul. Królowej Jadwigi granicami działek równoległe do ul. Fabijańskich i dalej granicami działek
- od strony południowej: granicami działek do Szlaku Dwóch Kopców, ul. Cedrową, a następnie obejmują zabudowę skupioną przy ul. Poniedziałkowy Dół i Mrówczanej
- od strony zachodniej: ul. Leśną, 28 lipca 1943 do ul. Królowej Jadwigi.

Obszar o charakterze podmiejskim z dużym udziałem terenów otwartych. Zabudowa głównie jednorodzinna o charakterze willowym z niewielkim udziałem usługowej skupiona wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych – ul. Królowej Jadwigi, 28 lipca 1943, Starowolskiej oraz Pod Sikornikiem i Poręby stopniowo wkraczająca na skłon Wzgórza św. Bronisławy.

2. CHARAKTERYSTYKA STANU ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

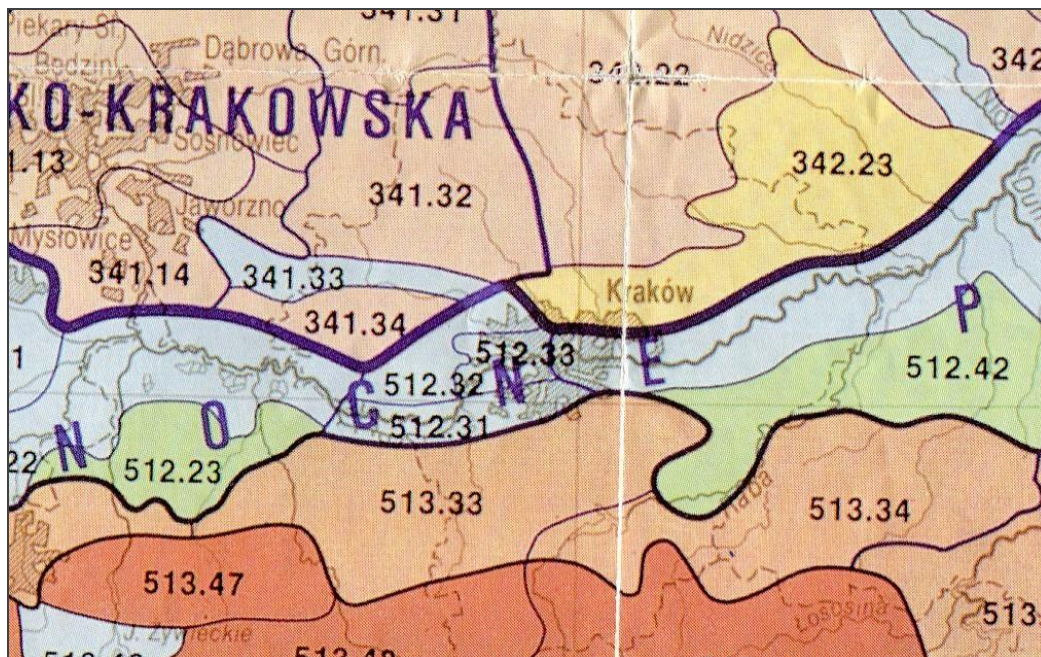
2.1 Położenie

Pod względem fizycznogeograficznym (Kondracki 2002) obszar ten położony jest w Prowincji – Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem, Prowincji – Północne Podkarpacie (512) w obrębie makroregionu Brama Krakowska (512,3), mezoregionu Pomost Krakowski (512,33).

Brama Krakowska to region przejściowy pomiędzy Kotliną Oświęcimską a Kotliną Sandomierską oraz Pogórzem Wielickim na południu i Wyżyną Krakowsko-Częstochowską na północy (Rys. 2)

Pomost Krakowski to liczne izolowane zrębowe wzgórza wapienne m.in. Sowińca 326 m n.p.m., Tyńca, Pychowic, Krzemionek stanowiące przedłużenie Garbu Tenczyńskiego zaliczanego do Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Zrąb Sowińca od zachodu otacza tektoniczne Obniżenie Cholerzyńskie (512,32) wypełnione łami mioceniowymi, na których zalegają utwory czwartorzędowe, w tym lessy.

Od północy w rejonie Balic Obniżenie łączy się z równiną Rudawy, której dalszą część stanowią Błonia. Od południa do zrębu Sowińca przylega przełomowa dolina Wisły.



Rys. 2. Regiony fizycznogeograficzne wg J. Kondrackiego, 2002

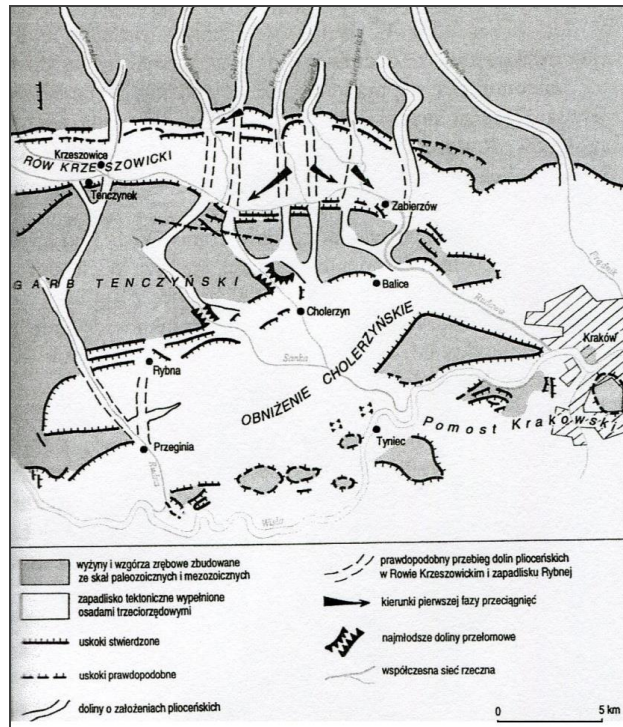
Według podziału geomorfologicznego (Tyczyńska 1974) obszar Bramy Krakowskiej dzieli się na zrąb Sowińca oraz izolowane zręby Bramy Krakowskiej.

2.2 Budowa geologiczna

Omawiany obszar jest położony w obrębie dużej jednostki geologicznej zwanej Przedmurze Karpat, którą w okolicach Krakowa tworzy monoklina śląsko-krakowska, stanowiąca rozległą płytę nieznacznie nachyloną ku północnemu-wschodowi. Południowa część tej płyty jest pocięta uskokami, tworząc system zrębów i zapadlisk (Gradziński M., Gradziński R. 2015).

Podłoże jest zbudowane ze skał stanowiących piętro strukturalne górnej jury, w którym elementem dominującym jest kompleks wapieni o miąższości sięgającej do 230 m (Rutkowski 1993). Wapienie górnej jury są pocięte wyraźnymi spękaniami ciosowymi,

w większości pionowymi i nielicznymi ukośnymi. Na obszarze Krakowa dominują spękania ciosowe o kierunkach 30-50° i ok. 120°. W obrębie jurajskich utworów węglanowych w miejscach uskoków oraz pęknięć powstały w wyniku procesów erozyjnych doliny i wąwozy. Ze względu na większą odporność na wietrzenie wapień występujący w facji skalistej zaznaczają się w rzeźbie terenu tworząc na stokach wzgórz zrębowych formy skałkowe.



Rys. 3. Brama Krakowska wg R. Gradzińskiego (Kondracki 2002)

W południowej części terenu znajduje się kilka niewielkich odśnieżeń wapieni skalistych, które są najbardziej odporną na wietrzenie i erozję facją wapieni jurajskich. Wapień ten pozbawiony są uławiczenia bądź cechują się występowaniem ławic o miąższości przekraczającej 1,5-2 m, zazwyczaj rozdzielonych mało wyraźnymi powierzchniami międzyławicowymi. (Gradziński 1974).

Prawie cały obszar przykryty jest utworami czwartorzędowymi, które reprezentowane są przez lessy – utwory pochodzenia eolicznego, utworzone z pylastego materiału nawiewanego z przedpola lądolodu, przede wszystkim z okresu ostatniego zlodowacenia, tj. jest zlodowacenia Wisły. Less ma barwę żółtą, składa się w przewadze z ziaren pyłu kwarcowego, z domieszką węglanu wapnia; często występują w nim niewielkie kongregacje węglanowe. Niektóre warstwy lessu bywają piaszczyste lub gliniaste, część z nich ma charakter paleogleb. Miąższość pokrywy lessu jest różna, przeważnie wynosi kilka metrów, ale bywa nieraz większa (Maruszczak 2001).

Dna mniejszych dolin i wąwozów są wyścielone utworami deluwialnymi, złożonymi przede wszystkim z redeponowanego pyłu lessowego, niekiedy z domieszką gruzu pochodzącego ze skał starszych występujących w bezpośrednim sąsiedztwie.

Na niewielkim fragmencie – w północno-zachodniej części obszaru (wzdłuż ul. Królowej Jadwigi) znajdują się holocenijskie utwory aluwialne, reprezentowane przez piaski, żwiry, gliny, muły, osady pylaste i torfy, formowane z materiału lokalnego oraz transportowanego przez rzeki (Rutkowski 1993).

2.3 Rzeźba terenu

Zrąb Sowińca pod względem geomorfologicznym zaliczany jest (Tyczyńska 1974) do regionu Bramy Krakowskiej.

Jest on największym powierzchniowo i najwyższym zrębem tektonicznym w obrębie Bramy Krakowskiej wznoszącym się między dolinami Wisły i Rudawy, wykorzystującymi rowy tektoniczne. Budują go wapienie górnourajskie, lokalnie (Bielany) przykryte marglami kredowymi. Wierzchowina i stoki są pokryte lessem, pod którym miejscami zalegają plejstocenyjskie piaski gliniaste. W jego obrębie występują najwyższe naturalne wzniesienia na terenie Krakowa: wzgórza Sowińca (358 m n.p.m.), Pustelnika (352 m n.p.m.) i Srebrnej Góry (326 m n.p.m.), oraz wierzchołki dwóch sztucznie usypanych kopców: kopca Tadeusza Kościuszki (327 m n.p.m.) i kopca Józefa Piłsudskiego (394 m n.p.m.). Wierzchowinę zrębu Sowińca tworzy szereg spłaszczeń, położonych na różnej wysokości 352-320, 297-285 i 240 m n.p.m. Nawiązują one do paleogeńskiej powierzchni zrównania, spękaną i tektonicznie zaburzoną podczas mioceńskich ruchów tektonicznych. W miejscach zderzenia pokrywy lessowej odsłania się krasowiały wapień z płytkimi do 1-metrowej głębokości jamami krasowymi.

Spłaszczenia w okolicy Olszanicy, Bielana, Woli Justowskiej i Przegorzał rozdzielają wąskie obniżenia, założone na linii uskoku i spękań tektonicznych. Wypełnia je piasek gliniasty i less.

Stoki zrębu Sowińca są strome, miejscami pionowe, rozcięte przez okresowe odwadnianie V-kształtne doliny: m.in. Panieńskich Skał, Poniedziałkowego Dołu, Łupanego Dołu, Wroniego Dołu, dolina Chełmska i Kryspinowska, które powstały wskutek pogłębiania staroplejstocenyjskich lub pliocenyjskich nieckowatych obniżen, założonych na linii spękań tektonicznych. Doliny te są wysokie, głębokie (do 20 m), mają strome (20-35°) zbocza wycięte w wapieniu i pokryte lessem. W niektórych występują pionowe, skaliste ściany pocięte szczelinami krasowymi. W ich obrębie występują liczne jaskinie i schroniska krasowe. Zbocza dolin rozczłonkują holocenyjskie wcioty, parowy, wąwozy, debrze i wądoly o głębokości 5-15 m. Stoki wschodniej części zrębu Sowińca rozcinają płytkie niecki denudacyjne pokryte lessem oraz nisze osuwiskowe. W pokrywach lessowych wycięte są nieliczne parowy i wąwozy o głębokości do 10 m (Izmailow 2015).

Dno rowu Rudawy, położone 40-50 m ponad rowem Wisły, wykorzystywane przez dolinę Rudawy jest szerokie i sterasowane. Terasa średnia zbudowana jest z plejstocenyjskich piasków i żwirów rzecznych, natomiast niższy poziom budują aluwia holocenyjskie.

Pozostałymi elementami rzeźby są formy pochodzenia antropogenicznego: kopce, wały, nasypy, wykopy, spłaszczenia niwelacyjne, skarpy, podcięcia powstałe w wyniku budowy budynków mieszkalnych i usługowych, fortyfikacji oraz infrastruktury komunikacyjnej.

2.4 Wody podziemne

Obszar objęty planem jest położony w obrębie XII – śląsko-krakowskiej jednostki hydrogeologicznej (Paczyński, Sadurski 2007). Według Atlasu Hydrogeologicznego Polski (1995) w regionie hydrogeologicznym XII.3. Głównym piętrzem wodonośnym są spękaną i częściowo skrasowiały wapienie górnourajskie, których wodonośność uzależniona jest od rozwoju szczelin. Są one najbardziej zasobnym zbiornikiem w obrębie utworów jurajskich Górnourajski poziom wodonośny nie jest jednolity, ponieważ wapienie są pocięte systemem zrębów i rowów tektonicznych. Warunki krążenia wód w poziomie górnourajskim są zależne od rzeźby terenu, tektoniki oraz od przepuszczalności utworów powierzchniowych (Myszka J. 1992).

W wapieniach odsłaniających się na powierzchni zwierciadło wód podziemnych ma charakter swobodny. W obrębie skał zrębu Sowińca odsłoniętych lub pokrytych utworami przepuszczalnymi zwierciadło nawiązuje do rzeźby terenu; woda podziemna przepływa w kierunku od wysoczyzn ku dolinom rzecznych. Średnia głębokość zwierciadła wody gruntowej z nawierceń wynosi 2,5 m p.p.g., a średnia głębokość zwierciadła ustabilizowanego - 1,4 m p.p.g. (Chowaniec red. 2007). Według Mapy głębokości (2007), w północnej części omawianego obszaru zwierciadło zalega na głębokości 2-3 m p.p.g., a w południowej części - na głębokości 3-5 m p.p.g.

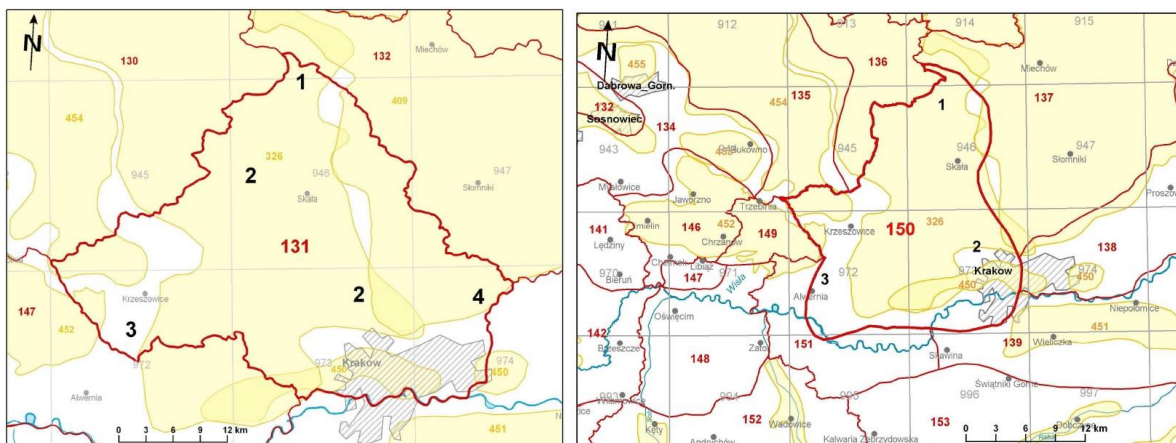
Przyjmuje się, iż miąższość strefy zawodnionej w utworach jurajskich wynosi od kilku do 120 m. Decydującą rolę w gromadzeniu i przewodzeniu wody odgrywa sieć szczelin i system kawern. Tam, gdzie są wychodnie wapieni – zasilanie w wodę następuje prawie wyłącznie przez infiltrację wód opadowych. Większość spękań ciosowych jest pionowa, prostopadła do uławicenia. Współczynnik szczelinowatości wynosi od 10,88 do 14,28, zaś współczynnik filtracji od 2×10^{-4} do $121 \text{ m}\cdot\text{d}^{-1}$. Wydajność poziomu jurajskiego zawiera się w przedziale od 1,2 do $50,8 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$, a sporadycznie nawet do $170 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ (Duda i in. 1997). Temperatura wód w utworach jurajskich jest zróżnicowana w zależności od głębokości zalegania.

Skład chemiczny wód jurajskich jest bardzo zróżnicowany. Wody występujące w szczelinowatych i skrasowiałych wapieniach tworzących wydźwignięte zręby o łatwym kontakcie z powierzchnią są słabo zmineralizowane, słodkie i półsłodkie. Sucha pozostałość wynosi od 150 do $767 \text{ mg}\cdot\text{cm}^{-3}$. Dominują w nich jony wapniowe i wodorowęglanowe. Są to wody twarde i średnio twarde, przy czym twardość węglanowa jest zdecydowanie większa od niewęglanowej. Odczyn wody jest obojętny z niewielkimi odchyleniami zarówno w kierunku wód kwaśnych, jak i zasadowych. Woda występująca w obrębie zrębów o utrudnionym zasilaniu jest słodka lub półsłodka i słabo zmineralizowana, średnio twarda o charakterze węglanowo-wapniowym i chlorkowo-siarczanowo-dwuwęglanowym (Pociask-Karteczka 2015). Wody z odsłoniętych użytkowych poziomów jury górnej są zazwyczaj wodami o dobrej i średniej jakości, jednak zbiornik jurajski w obszarach wychodni, tj. tam gdzie jest pozbawiony jakiegokolwiek izolacji, jest bardzo narażony (mało odporny) na oddziaływanie ognisk zanieczyszczeń na jakość wód podziemnych (Duda i in. 1997).

Z uwagi na brak izolacji utworami mioceńskimi, istnieje możliwość kontaktu wód w utworach jurajskich z wodami w utworach czwartorzędowych oraz wodami powierzchniowymi.

Zwierciadło wody w utworach czwartorzędowych ma charakter swobodny, a jego układ nawiązuje do ukształtowania terenu. Utwory wodonośne zasilane są przede wszystkim bezpośrednio opadami. Współczynnik filtracji wynosi 10^{-3} - $10^{-5} \text{ m}\cdot\text{d}^{-1}$. Wydajność studzien w zbiorniku czwartorzędowym wynosi od 2 do $30 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ (Mapa hydrogeologiczna 1:50000)

Obszar należy do jednostki Jednolite części wód podziemnych Subregion Środkowej Wisły wyżynny (JCWPd 150). Głębokość występowania wód słodkich wynosi powyżej 500 m. Od 2015 r. - wg nowego podziału obszar ten należy do wydzielonej jednostki JCWPd 131, Region Środkowej Wisły w Pasie Wyżyn (Rys. 4). Najszerszy zasięg w jednostce ma poziom szczelinowo-krasowy górnej jury. Nadkład warstwy wodonośnej stanowią w równowadze skały przepuszczalne i słabo przepuszczalne.



Rys. 4. Obowiązujące i projektowane jednolite części wód podziemnych (JCWPd).

W obrębie JCWPd - w północnej części obszaru jest zbiornik GZWP 450 (Q), tj. Zbiornik Dolina Rzeki Wisły (Kraków), który związany jest z utworami czwartorzędowymi wykształconymi głównie w postaci plejstoceńskich fluwiogłacialnych utworów żwirowo-piaszczystych, a lokalnie jego podłoże stanowią utwory jury. Jego szacunkowe zasoby dyspozycyjne wynoszą 20 tys. m³/dobę, a średnia głębokość ujęć – 15-30 m. Wymaga on szczególnej ochrony, w obszarach zawierających wody o wystarczająco dobrej jakości (Kleczkowski red. 1990).

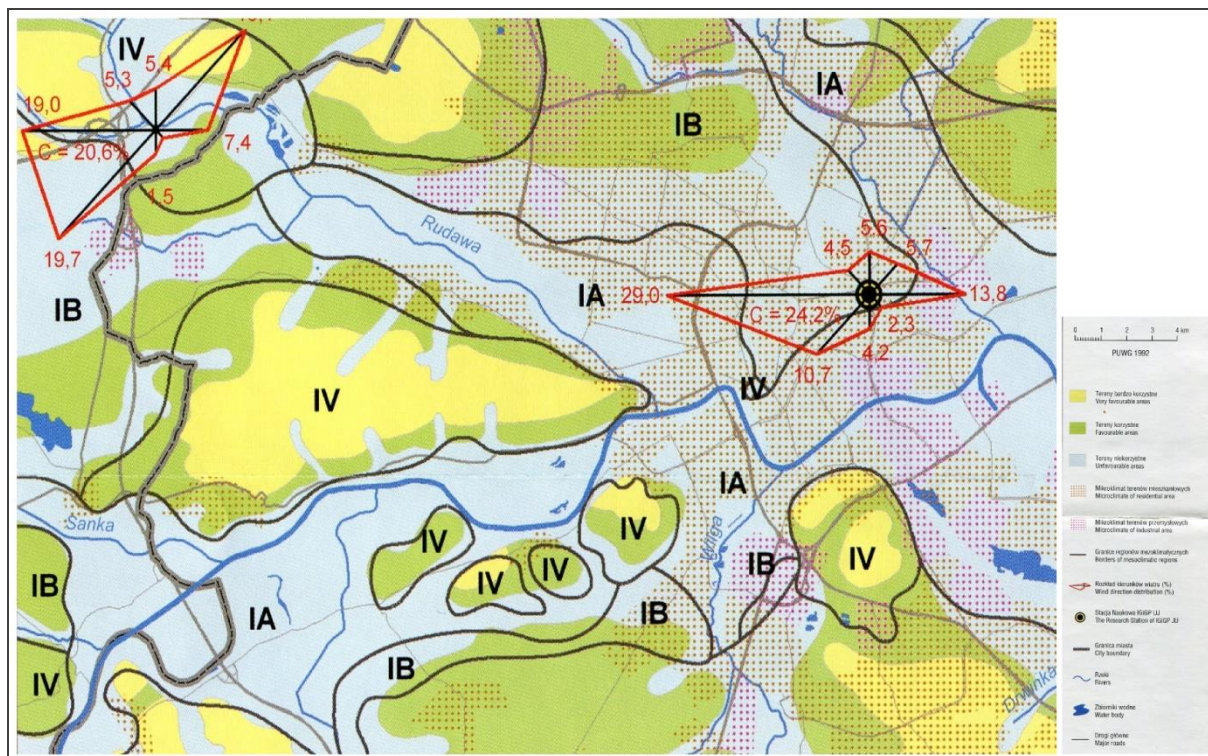
2.5 Wody powierzchniowe

Omawiany obszar, pod względem hydrograficznym jest położony w lewobrzeżnej części zlewni Rudawy. Niespełna 200 m od południowej granicy obszaru przebiega jej dział wodny, który jest działem II rzędu. Obszar jest odwadniany przez krótkie prawobrzeżne dopływy Rudawy, które w większości mają charakter cieków okresowych. Na omawianym obszarze nie występują naturalne, ani też sztuczne zbiorniki wodne. Nie ma również rowów melioracyjnych, ani też obszarów zdrenowanych.

2.6 Warunki klimatyczne

Według W. Okołowicza (1979) Kraków znajduje się w rejonie klimatycznym Podkarpackim ze słabym wpływem gór, a Kozłowska-Szczęśna (1991) zalicza Kraków do tzw. Rejonu V najcieplejszego w Polsce, a w jego granicach do podregionu o zwiększonej bodźcowości termicznej. Według klasyfikacji M. Hessa (Atlas 1988) obszar miasta położony jest w granicach Regionów: Kotlin Podkarpackich, Wyżyny Krakowsko-Miechowskiej i Pogórza Karpackiego. Zgodnie z tą klasyfikacją obszar objęty planem położony jest w:

- Regionie I Kotlin Podkarpackich – mezoregion:
 - I A równin teras niskich dna doliny Wisły, który obejmuje dolinę Rudawy i dolne partie stoków zrębu Sowińca
 - I B teras wyższych dna doliny Wisły – mezoregion ten w formie klinu występuje na niewielkim obszarze w części zachodniej
- Regionie IV Wyżyny Krakowsko-Miechowskiej – subregion Wyżyny Krakowskiej, mezoregion izolowanych Zrębów Bramy Krakowskiej i Garbu Tenczyńskiego i obejmuje wierzchołki i górną część stoków zrębu Sowińca.



Rys. 5 Regiony mezoklimatyczne wg M. Hessa (Matuszko 2007)

Ze względu na warunki klimatyczno-bonitacyjne rejon ten został zakwalifikowany do terenów (Atlas 1988):

- bardzo korzystnych – mezoklimat stoków i grzbietów położonych na wysokości ponad 40 m nad dnami dolin (odpowiednik tzw. „cieplej strefy na stoku”). W stosunku do den dolin średnie minimalne temperatury roku są tu wyższe o 2 – 3°C, okres bezprzymrozkowy trwa 30-60 dni dłużej. Tereny te pozostają najczęściej poza zasięgiem mgieł radiacyjnych (średnia roczna liczba dni z mgłą mniejsza od 60), o łagodnych dobowych wahaniami temperatury i wilgotności powietrza, dobrej lub bardzo dobrej wentylacji naturalnej i dobrych lub bardzo dobrych warunkach aerosanitarnych.
- korzystnych – mezoklimat wyższych teras rzecznych i stoków o ekspozycji północnej, o okresie bezprzymrozkowym trwającym od 140 do 170 dni, o średnich rocznych temperaturach nominalnych o 1-2° wyższych niż w dnach dolinnych. Liczba dni z mgłą wynosi 60-80 w roku. Wentylacja naturalna umiarkowana, warunki aerosanitarnie dobre.
- niekorzystnych – mezoklimat den dolinnych, o krótkim okresie bezprzymrozkowym (poniżej 140 dni) i średniej rocznej temperaturze minimalnej niższej od 3°C. Tereny o dużych wahaniami temperatury i wilgotności powietrza w ciągu doby (w dzień silnie nagrzewane i wysuszane, w nocy – bardzo wilgotne i silnie wychładzane), położone w zasięgu inwersji temperatury powietrza (ponad 70% dni w roku). Średnia roczna liczba dni z mgłą wyższa od 80. Zastoiska chłodnego powietrza. Ze względu na słabą wentylację warunki aerosanitarnie są bardzo niekorzystne.

Poniżej przedstawiono podstawowe cechy charakterystyczne dla klimatu Krakowa (Program Ochrony Środowiska dla miasta Krakowa, 2012):

- średnia temperatura roczna: 8,1 ÷ 8,5°C;
- długość zimy w dniach: 71 ÷ 77;
- długość okresu wegetacyjnego: 222 dni (od 30 marca do 30 listopada);

- stuletnia średnia suma opadów atmosferycznych: 420 ÷ 900 mm;
- największe sumy miesięczne opadów przypadają na lipiec (ok. 100 mm), a najmniejsze na styczeń lub luty (ok. 29 mm);
- średnia liczba dni w roku z opadem: 170;
- najwięcej dni z opadem przypada na czerwiec i lipiec (ok. 15) a najmniej na wrzesień i październik (ok. 11);
- okresy ciszy atmosferycznej w ciągu roku: do 30%;
- przeważającym kierunkiem wiatrów jest: południowo-zachodni a następnie zachodni i północno-wschodni;
- najwięcej dni z wiatrem silnym (powyżej 10 m/s) występuje w miesiącach zimowych (w ciągu roku jest ich nieraz ponad 20);
- liczba dni pochmurnych w ciągu roku: 160;
- liczba dni bezchmurnych w ciągu roku: 37.

2.7 Pokrywa glebowa

Pokrywa glebowa kształtowana jest przede wszystkim pod wpływem: cech podłoża geologicznego, rzeźby terenu i procesów morfogenetycznych oraz stosunków wodnych i roślinności.

Na terenach zabudowanych i zainwestowanych występują gleby w znaczny sposób przekształcone przez człowieka lub wytworzone w wyniku jego działalności tzw. gleby antropogeniczne, w obrębie których można wydzielić (Skiba i in. 2015): gleby terenów zabudowanych (urbisole), ogrodów miejskich (hortisole), terenów przemysłowych i komunikacyjnych (technosole).

Na obszarze objętym planem występują głównie gleby płowoziemne (płowe), płaty gleb brunatnych, a w terenach zainwestowanych gleby antropogeniczne.

Gleby płowe – występują w obszarach lessowych i użytkowane są jako grunty rolne i leśne. Poziom próchniczny jest przejaśniony, ponieważ minerały oraz uwodnione związki żelaza są grawitacyjnie przemieszczane lub wmyte do niższych poziomów. Zaliczane są do III klasy bonitacyjnej, a pod względem rolniczej przydatności do kompleksu pszennego dobrego.

Gleby brunatne wytworzone na pokrywach lessowych charakteryzują się dobrze rozwiniętym poziomem próchnicznym i należą do gleb urodzajnych zaliczanych do I-III klas bonitacyjnych. Pod względem rolniczej przydatności zaliczane są do kompleksu pszennego bardzo dobrego.

W dolinie Rudawy oraz niższych partiach stoków, na które wkroczyła urbanizacja gleby zostały sztucznie przekształcone i ukształtowane i według klasyfikacji gleb zaliczane są obecnie do gleb antropogenicznych, w ramach których wyróżnia się:

- urbanoziemy – występują w zabudowie mieszkaniowej i usługowej. W profilu występuje powierzchniowa warstwa próchnicy wymieszana z gruzem budowlanym i z materiałem ziemistym przykrywającym gruzowisko. Skład chemiczny masy glebowej jest zróżnicowany i zależy od materiałów zdeponowanych i utrwalonych przez posadzoną lub zasianą roślinność.
- technosole – należą do utworów glebowych przekształconych przez działalność przemysłową i transportową. Nie posiadają one wyraźnie wykształconego profilu glebowego, w całej warstwie, a szczególnie w jej części stropowej, obserwuje się odpady przemysłowe (np. żużle) oraz skały obce nawiezione, stanowiące podbudowę dróg.

- Gleby ogrodowe – są utworami wzbogacanymi w materię organiczną pochodzącą z tzw. ziem ogrodniczych, m.in. z kompostów. Gleby ogrodowe kształtowane są przez właścicieli pod kątem wymagań uprawianych tam krzewów i warzyw.

Tab. 1. Struktura gruntów rolnych według klas bonitacyjnych

Lp.	Klasa gruntu	Powierzchnia	
		ha	%
1.	II	1,37252	3,54
2.	III	3,170947	8,19
3.	IIIa	27,454088	70,89
4.	IIIb	6,025108	15,56
5.	IV	0,412323	1,06
6.	V	0,026488	0,07
7.	VI	0,264285	0,68
SUMA		38,72576	100,00

Pod względem przynależności gruntów rolnych do poszczególnych klas bonitacyjnych zdecydowanie przeważają gleby klasy IIIa, które zajmują 33,01% ogólnej powierzchni. Powierzchnię gruntów rolnych o określonych klasach bonitacyjnych gleb i ich procentowy udział przedstawia tab. 1. Gleby klas I-III zgodnie z ustawą z dnia 3 lutego 1995 o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t.j. Dz. U z 2004 Nr 121, poz. 1266 z późn. zm.) podlegają szczególnej ochronie.

2.8 Szata roślinna

Obszar charakteryzuje się pasmowym, równoleżnikowym stopniem zagospodarowania i użytkowania. W części północnej i środkowej dominuje zabudowa mieszkaniowa, której towarzyszy zieleń ogródków przydomowych, a w części południowej - grunty rolne, w tym sady i odłogowane pola, które bezpośrednio przylegają do terenów leśnych.

Według Inwentaryzacji (2015), powierzchnia biologicznie czynna zajmuje 38,43 ha, co stanowi 46,32 % ogólnej powierzchni obszaru.

Zgodnie z Mapą Roślinności Rzeczywistej Miasta Krakowa (2007), Atlasem roślinności rzeczywistej Krakowa (2008) oraz opracowania E. Dubiela (2004), na tym terenie zostały wydzielone następujące typy zbiorowisk (Rys. 6.):

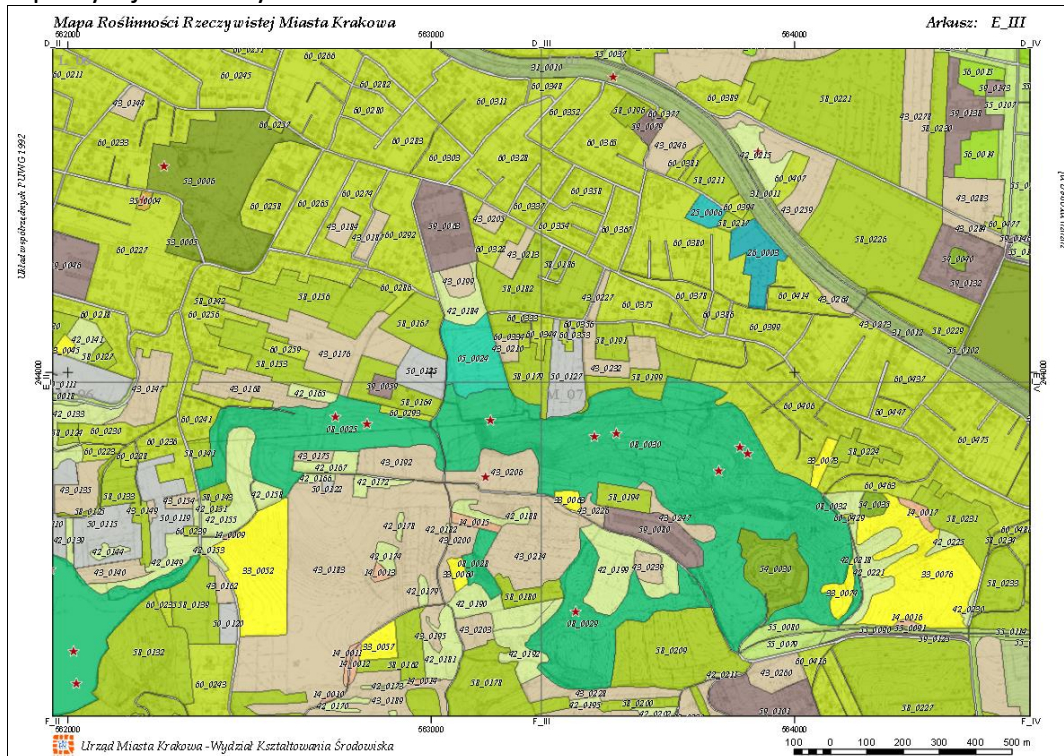
- **las grądowy** Tilio-Carpinetum typicum (8)

Płaty typowego grądu zajmują znaczną część północnego stoku Wzgórza św. Bronisławy, gdzie tworzą dominujący w krajobrazie kompleks leśny powszechnie nazywany „Sikornikiem”. Głównymi gatunkami budującymi drzewostan grądu są: grab (*Carpinus betulus*), lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) i dąb szypułkowy (*Quercus robur*), którym dość często towarzyszą: lipa szerokolistna (*Tilia platyphyllos*), jawor (*Acer pseudoplatanus*), klon zwyczajny (*Acer platanoides*), buk (*Fagus sylvatica*) i w miejscach wilgotniejszych jesion (*Fraxinus excelsior*). Niekiedy w płatach zaburzonych w wyniku dawniej prowadzonej wycinki liczniej pojawia się brzoza (*Betula pendula*). Przeważają drzewostany młode - około 60 lat.

Warstwa podszytu w wielu miejscach jest dość zwarta i budują ją, oprócz podrostu drzew, liczne krzewy, takie jak: leszczyna (*Corylus avellana*), bez czarny (*Sambucus nigra*), wiciokrzew pospolity (*Lonicera xylosteum*), dereń świdwa (*Cornus sanguinea*), agrest (*Ribes uva-crispa*), trzmielina pospolita (*Euonymus europaea*) i głogi (*Crataegus sp.*).

Dobrze rozwinięta jest warstwa runa leśnego, w którym występuje ponad 40 gatunków roślin, m.in.: zawilec gajowy (*Anemone nemorosa*), zawilec żółty (*Anemone ranunculoides*)

zdrojówka ruterkwowata (*Isopyrum thalictroides*), kokorycz pełna (*Corydalis solida*), miodunka ćma (*Pulmonaria obscura*), gwiazdnica wielkokwiatowa (*Stellaria holostea*) i groszek wiosenny (*Lathyrus vernus*). Z roślin chronionych rosną tu: lilia złotogłów (*Lilium martagon*) – najbogatsze stanowisko w Krakowie, konwalia majowa (*Convallaria majalis*), parzydło leśne (*Aruncus sylvestris*), wawrzynek wilczełyko (*Daphne mezereum*) i bluszcz pospolity (*Hedera helix*), którego kwitnące osobniki, wspinające się po brzożach, znajdują się w lesie powyżej strzelnicy.



Rys. 6. Roślinność rzeczywista (Dubiel, 2007 r.)

– **Naturalne odnowienia i sztuczne zalesienia na siedlisku grądu.** Młody drzewostan zbliżony do grądu

Zaliczane do tej kategorii zbiorowiska roślinne rozwinęły się na opuszczonych wiele lat temu polach (20 –50 lat), w najbliższym sąsiedztwie typowych lasów, a więc na „Sikorniku”. Najwyższe piętro w drzewostanie tworzą: brzoza, wierzba iwa (*Salix caprea*) i osika (*Populus tremula*). Pod osłoną tych drzew zaczynają się pojawiać podrost i nalot jawora, dębu szypułkowego i lipy drobnolistnej. W bardzo słabo zwartym runie rosną często rośliny ruderalne i sporadycznie typowo leśne np. kopytnik zwyczajny (*Asarum europaeum*) i konwalijka dwulistna (*Majanthemum bifolium*).

– **Inicjalne odnowienia na siedlisku grądu**

W wielu miejscach na opuszczonych w ciągu ostatnich 20 lat polach i użytkach zielonych pojawiają się młodniki utworzone głównie przez brzozę i wierzbę iwę. Czasem w sąsiedztwie starych lasów obficie obsiewa się jawor. W młodnikach tych można niekiedy spotkać pojedyncze osobniki dębów i lip. Runo budują prawie wyłącznie rośliny ruderalne, takie jak: wrotycz (*Tanacetum vulgare*) i nawłóć kanadyjska (*Solidago canadensis*) oraz rośliny typowo łąkowe.

• **Łęg jesionowo-olszowy *Fraxino-Alnetum* (5)**

Zajmuje siedliska bardzo ryzne, o zróżnicowanej wilgotności – od wilgotnych do podmokłych. Drzewostan, który rozwinął się na terenach dawniej bezleśnych, tworzy

głównie olsza czarna (*Alnus glutinosa*) z jesionem wyniosłym (*Fraxinus excelsior*). Na terenie Krakowa często jest to olsza czarna, zwłaszcza we fragmentach tego zbiorowiska. Wśród bardzo bujnie rozwiniętego podszyści dominuje zazwyczaj czeremcha pospolita (*Padus avium*), a towarzyszy jej licznie bez czarny (*Sambucus nigra*) i mniej licznie trzmielina zwyczajna (*Euonymus europaeus*). Bardzo silnie rozwinięta roślinność zielna składa się z wielu gatunków. Często najbardziej okazałym i najliczniejszym z nich jest pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*), a obok niej rosną licznie: podagrycznik zwyczajny (*Aegopodium podagraria*), czartawa pospolita (*Circaea lutetiana*) oraz ostrożeń warzywny (*Cirsium oleaceum*).

- **Inicjalne zarośla na opuszczonych polach i łąkach (42)**

Zjawisko wkraczania roślinności drzewiastej na nieużytkowane grunty rolne prowadzi do rozprzestrzenienia na terenie miasta zbiorowisk będących inicjalnymi stadiami wtórnej sukcesji leśnej.

Zbiorowiska te są ogromnie zróżnicowane, ponieważ w procesie sukcesji oprócz zróżnicowania warunków siedliskowych ogromne znaczenie odgrywają także czynniki o charakterze losowym, takie jak dostępność źródła diaspor, sposób użytkowania ziemi w okresie bezpośrednio poprzedzającym zaniechanie użytkowania, czas w którym teren przestał być wykorzystywany rolniczo. Wspólną cechą tych zbiorowisk jest dominacja dwóch grup roślin, drzew i krzewów, pokrywających od 20 do 80% powierzchni, oraz typowych dla odłogów i zapuszczonych łąk wysokich bylin, takich jak: bylica pospolita (*Artemisia vulgaris*), różne gatunki nawłoci (*Solidago ssp.*), wrotycz pospolity (*Tanacetum vulgare*) czy trzcinnik piaskowy (*Calamagrostis epigeios*). Drzewa i krzewy obecne w tym zbiorowisku to przede wszystkim tak zwane gatunki pionierskie, rozprzestrzeniające duże ilości diaspor i charakteryzujące się szybkim tempem wzrostu, takie jak: różne gatunki wierzb (*Salix ssp.*), osika (*Populus tremula*), brzoza brodawkowata (*Betula pendula*), olsza czarna (*Alnus glutinosa*), ale także gatunki drzewiaste obcego pochodzenia – robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia*) klon jesionolistny (*Acer negundo*) czy czeremcha amerykańska (*Padus serotina*).

- **Zbiorowiska odłogów** klasa *Artemisietea* (43)

Zbiorowiska należące do tej klasy roślinności zajmują zdecydowanie największą powierzchnie na terenie miasta Krakowa. Rozwijają się one pospolicie na przydrożach, na nieużytkowanych polach i łąkach, placach, rumowiskach, terenach kolejowych, itp.

W obrębie odłogów, wyróżnić można wiele różnych typów zbiorowisk, niekiedy trudnych do odróżnienia, zróżnicowanych pod względem zajmowanej powierzchni zmieniających się w czasie oraz płynnie niekiedy przechodzących jedno w drugie.

– **Zbiorowisko *Tanaceto-Artemisietum*** to jedno z najczęściej spotykanych, budowane głównie przez dwie duże byliny, tj. wrotycz pospolity (*Tanacetum vulgare*) i bylicę pospolitą (*Artemisia vulgaris*). Zbiorowisko to często rozwija się na przydrożach, placach, rumowiskach i odłogach.

– **Zbiorowisko z nawłocią** olbrzymią (*Solidago gigantea*) lub z nawłocią kanadyjską (*Solidago canadensis*). Rozwija się ono na kilku i kilkunastoletnich odłogowanych polach lub łąkach. W zbiorowiskach tych wyraźnie dominuje jeden z gatunków wyżej wymienionych nawłoci lub też występują one razem, tworząc trudny do przebycia gąszcz wysokich (ok. 1,5 m) bylin. Prócz nawłoci, występują tu pojedynczo także inne gatunki zbiorowisk ruderalnych, jak np. wrotycz pospolity (*Tanacetum vulgare*), bylica pospolita (*Artemisia vulgaris*), przymiotło roczne (*Erigeron annuus*) oraz inne gatunki towarzyszące, które

stanowią pozostałość o dawnym zbiorowisku łąkowym (np. ostrożeń łąkowy *Cirsium rivulare*, firletka poszarpana *Lychnis flos-cuculi*, kłosówka wełnista *Holcus lanatus*) lub polnym (np. wyka drobnokwiatowa *Vicia hirsuta*, perz właściwy *Elymus repens*, maruna bezwonna *Matricaria maritima* subs. *inodora*) lecz ich udział w zbiorowisku jest zawsze znikomy.

– **Zbiorowisko z dominacją trzcinnika piaskowego** (*Calamagrostis epigeios*) rozwija się na kilkunastoletnich odłogach porolnych oraz na przesuszonych łąkach. Jest to bardzo charakterystyczne zbiorowisko, niemal wyłącznie jednogatunkowe. W towarzystwie trzcinnika spotykane są tylko pojedynczo, wysokie rośliny kłaczowe, m.in. tojeść pospolita (*Lysimachia vulgaris*), wiązówka błotna (*Filipendula ulmaria*). W dolnej warstwie zbiorowiska, mocno zacienionej przez gęsty płaszcz liści trzcinnika, zupełnie brak innych gatunków.

– Inne zbiorowiska zajmujące zwykle niewielkie powierzchnie. Należą do nich: zbiorowisko ze żmijowcem zwyczajnym i nostrykami (*Echio-Melilotetum*), zbiorowisko z serdecznikiem pospolitym i łopianem pajęczynowatym (*Leonuro-Arcietum tomentosum*), zbiorowisko z mierznicą czarną i komosami (*Balloto-Chenopodietum*) i in.

- **Zbiorowiska polne** klasa *Stellarietea mediae* (50)

Są to siedliska typowo antropogeniczne, a więc ukształtowane i utrzymujące się dzięki stałej ingerencji człowieka. Związane z coroczną orką całkowite niszczenie pokrywy roślinnej, a także stosowanie różnych innych zabiegów agrotechnicznych.

- **Ogródki działkowe i sady** (58)

- **Ogrody działkowe**

Ogrody działkowe w większości są dobrze zagospodarowane, działkowicze obecnie uprawiają na nich głównie rośliny ozdobne, w mniejszym stopniu warzywa i drzewa oraz krzewy owocowe. Można również spotkać opuszczone dzikie ogrody z nieuporządkowaną roślinnością i ruinami altanek.

- **Sady**

Większość sadów jest zaniedbana lub wręcz opuszczona. Często pod starymi drzewami owocowymi na siedliskach żyznych rozwija się zbiorowisko pokrzywy i podagrycznika lub na siedliskach uboższych zbiorowisko wrotyczu i bylicy. Drzewem owocowym, które najczęściej było sadzone w tym rejonie jest orzech włoski, jabłoń, rzadziej grusza, śliwa, wiśnia i czereśnia.

- **Tereny zainwestowane i intensywnie zabudowane** (59)

Znaczną powierzchnię zajmują tereny intensywnie zabudowane lub zainwestowane. Część tych terenów to „kamienna pustynia”, jednak występują tu też znaczne powierzchnie z zielenią urządzoną lub rozwijającą się spontanicznie. Można tu spotkać dobrze utrzymane trawniki, klomby z roślinami ozdobnymi oraz posadzone drzewa i krzewy. Zdarzają się również miejsca zaniedbane, gdzie rozwijają się różnego typu zbiorowiska ruderalne, a nawet zarośla zdominowane przez ekspansywne trzewa i krzewy.

- **Ogródki przydomowe** (60)

Duże znaczenie dla terenów zieleni miasta mają przydomowe ogródki towarzyszące jednorodzinnej zabudowie. Zazwyczaj mają niewielką powierzchnię, ale spotyka się też ogrody o powierzchni kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu arów. Zagospodarowanie ogródków przydomowych zmienia się w czasie. Ostatnio modne są starannie utrzymane trawniki z pojedynczymi drzewami i krzewami iglastymi oraz oczka wodne. Coraz rzadziej spotkać można ogródki z bylinami (malwy, floksy) i roślinami jednorocznymi.

2.9 Świat zwierząt

Fauna tego obszaru związana jest ze zbiorowiskami roślinności występującymi na tym terenie jak i w jego najbliższym otoczeniu (Las Wolski, Wzgórze św. Bronisławy, Lisie Jamy, otoczenie Kopca Kościuszki).

Wśród kręgowców do grup najliczniejszych i najlepiej poznanych należą:

- **ptaki** – stwierdzono występowanie 53 gatunków (Wejner 2004), w tym 46 lęgowych, 4 prawdopodobnie lęgowych i 3 zalatujące, z których 52 gatunki podlegają ścisłej ochronie, a 1 ochronie częściowej (sroka). Główną grupę stanowią ptaki zasiedlające tereny leśne ok 60% gatunków lęgowych oraz ptaki zakrzaczeń (19%). Bardzo mało jest ptaków związanych ze środowiskiem pól i łąk (6%) oraz z terenami zurbanizowanymi (13%). Wśród gatunków leśnych na uwagę zasługują 3 gatunki dzięciołów (dzięcioł zielonosiwy *Picus canus*, dzięcioł zielony *Picus viridis*, dzięcioł duży *Dendrocopos major*) oraz muchówka białoszyja (*Ficedula albicollis*), natomiast związanych z polami i łąkami derkacz (*Crex crex*) i kłaskawka (*Saxicola rubicola*). W zespole ptaków zakrzaczeń dominują gatunki pospolite. Do najcenniejszych gatunków tej grupy występujących na tym terenie należy zaliczyć gąsiorka (*Lanius collurio*), słowika rdzawego (*Luscinia megarhynchos*) i strumieniówkę (*Locustella fluviatilis*). Dwa gatunki występujące na tym obszarze należą do gatunków uznanych za zagrożone w skali Europy i wymienione zostały w Załączniku I Dyrektywy Siedliskowej. Jest to zasiedlający niekoszone łąki derkacz oraz gąsiorek występujący na terenach otwartych z zakrzaczeniami tarniny, głogu i dzikiej róży.
- **płazy** – na tym obszarze występuje wyjątkowo mało płazów z uwagi na brak zbiorników wodnych, które są podstawowym miejscem ich rozrodu. Na tym terenie stwierdzono występowanie dwóch gatunków: żaby trawnej (*Rana temporaria*) i ropuchy szarej (*Bufo bufo*) związanych z sadami i ogrodami.
- **gady** – najczęściej spotykanymi gatunkami jest jaszczurka zwinka (*Lacerta agilis*), zaskroniec zwyczajny (*Natrix natrix*) oraz żmija zygzakowata (*Vipera berus*). Jaszczurka zwinka zasiedla suche łąki na prawie całym terenie, od Kopca Kościuszki, aż po Lasek Wolski. Zaskroniec zwyczajny został zaobserwowany na łąkach w okolicy Sikornika, natomiast żmiję zygzakowatą stwierdzono na terenie suchych łąk i wąwozów w okolicach Woli Justowskiej.
- **ssaki** – wśród wielu gatunków występujących tu ssaków większość znajduje się pod całkowitą ochroną m.in.: ryjówka aksamitna (*Sorex araneus*), jeż wschodni (*Erinaceus concolor*), łasica łąska (*Mustela nivalis*), wiewiórka pospolita (*Sciurus vulgaris*); częściową ochroną: m.in. kret (*Talpa europaea*), mysz zaroślowa (*Apodemus sylvaticus*), a pozostałe należą do gatunków łownych, np.: zając szarak (*Lepus europaeus*), lis (*Vulpes vulpes*), sarna europejska (*Capreolus capreolus*), kuna domowa (*Martes foina*), dzik (*Sus scrofa*).
- W grupie bezkręgowców licznie występują gatunki związane z siedliskami lądowymi: trzmiele, ślimaki, pająki oraz najlepiej i najliczniej występujące i rozpoznane motyle dzienne (Wejner 2009). Stwierdzono 260 gatunków motyli w tym gatunki chronione i rzadkie w skali kraju: Mieniak strużnik (*Apatura ilia*) – chroniony, Mieniak tęczowiec (*Apatura iris*) – chroniony, Paź królowej (*Papilio machaon*) – chroniony, Włochacz kosmatek (*Lycia hanoviensis*) – gatunek znany z nielicznych stanowisk, Paśnik zawilczak (*Horisme tersata*), Ponurzyca żralica (*Thalpophila matura*), Wiechetka czubotka (*Ptilodon cucullina*). Wszystkie wymienione gatunki mają na tym obszarze dogodne warunki rozrodu.

3. ZASOBY PRZYRODNICZE I WALORY KRAJOBRAZOWE ORAZ ICH OCHRONA PRAWNA

3.1 Międzynarodowy i krajowy system form ochrony przyrody

Miasto z uwagi na swoje położenie reprezentuje znaczne zróżnicowanie elementów środowiska przyrodniczego i należy do terenów o bogatej różnorodności biologicznej. Uwarunkowania te powodują, że zasoby przyrody prezentują wysokie walory przyrodnicze i krajobrazowe, które objęte zostały licznymi formami ochrony prawnej międzynarodowej i krajowej i obejmują całą powierzchnię miasta.

Do międzynarodowych form ochrony należą:

- Ostoje przyrody CORINE
- Sieć ekologiczna ECONET-PL

Krajowy system form ochrony przyrody tworzą zgodnie z Art. 6.1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. z 2013, poz. 627, późn. zm.):

- Bielańsko-Tyniecki Park Krajobrazowy
- Ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów

■ Ostoje przyrody CORINE

Bogactwo i wartość przyrodniczą tego obszaru potwierdza wyznaczona w programie CORINE biotopes ostoja przyrody nr 442 – Jura Krakowsko-Częstochowska o znaczeniu europejskim i charakterze ostoi kompleksowej (tab. 2). Program ten, którego celem jest wyznaczenie i gromadzenie danych o ostojach przyrodniczych ma również za zadanie stworzenie metod standaryzacji i integracji danych przyrodniczych, banku oraz systemu informacji. Realizację programu rozpoczęto w 1985 r., a Polska przystąpiła do niego w latach 90. XX wieku.

Wyróżnione w tym programie ostoje przyrodnicze to najcenniejsze biotopy, stanowiące element europejskiego dziedzictwa przyrodniczego.

Program ten stał się podstawą merytoryczną do wyznaczania sieci strategicznych terenów Natura 2000, a także identyfikacji korytarzy ekologicznych.

Tab. 2. Charakterystyka ostoi przyrody nr 442 wyznaczonej w programie CORINE biotopes (Dyduch-Falniowska i in. 1999)

Charakterystyka ostoi				Siedliska kluczowe	Siedliska Natura 2000
obszar w ha	typ	motyw wyznaczenia	obecność gatunków		
268674	<ul style="list-style-type: none">– tereny rolnicze– unikatowe formy geomorfologiczne– murawy i łąki– lasy	<ul style="list-style-type: none">– siedliskowy– florystyczny– zbiorowiskowy– faunistyczny– geomorfologiczny– krajobrazowy	<ul style="list-style-type: none">– flora– bezkręgowce– ryby– płazy– gady– ptaki– ssaki	> 11	> 16 siedlisk z Dyrektywy Habitatowej

W ramach tej wielkopowierzchniowej ostoi kompleksowej wyznaczonych zostało 30 ostoi częściowych, z których najbliższe to Dolinki Jurajskie i Okolice Liszek, Kryspinowa, Mnikowa.

■ Sieć ekologiczna ECONET-PL

Polska część Europejskiej Sieci Ekologicznej ECONET-PL obejmuje tereny o najwyższych walorach przyrodniczych, tworzących wyodrębnione obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym (M) lub krajowym (K), połączone między sobą korytarzami ekologicznymi również o znaczeniu międzynarodowym lub krajowym (Liro 1995).

W strukturze ekologicznej obszar położony jest w granicach Obszaru Krakowskiego – 16K o znaczeniu krajowym, który od północy przylega do Obszaru Jury Krakowsko-Częstochowskiej – 30M o znaczeniu międzynarodowym, a od południa do korytarza ekologicznego doliny Wisły o znaczeniu międzynarodowym. Powierzchnia obszaru 16K wynosi 1059 km², a w skład jego wchodzi 4 parki krajobrazowe i 12 rezerwatów.

Szczególnym walorem tego obszaru są dobrze zachowane zboczowe lasy jaworowe *Phyllitido-Aceretum* i łągi w dolinkach małych cieków (*Circaeo-Alnetum*, *Ficario-Ulmetum*, *Carici remotae-Fraxinetum*), a także liczne kserotermiczne murawy naskalne *Seslerio-Festucion duriusculae*, ziołorośla okrajkowe *Trifolio-Geranieta* i ciepłolubne zarośla *Pruno-Crategetum*, *Peucedano cervariae-Coryletum*, *Ligustro-Prunrtum*.

Liczne tu jaskinie stanowią miejsca zimowania nietoperzy.

Na tym obszarze stwierdzono występowanie 2 gatunków roślin zagrożonych w Europie, 4 gatunków w Polsce ginących, 4 gatunków zagrożonych w skali kraju, 1 gatunku rzadkiego i kilku innych ważnych gatunków (m.in. storczyków). Stwierdzono również występowanie wszystkich trzech gatunków z rodzaju *Antypus* – zagrożonego rodzaju pająków, oraz zaliczany do wymarłych gatunek z *Orthopetra* – *Ectobius pallidus*, 5 gatunków bardzo rzadkich mrówek i 1 gatunek chrząszcza. (Liro 1995).

■ Bielańsko - Tyniecki Park Krajobrazowy

Zgodnie z ustawą o ochronie przyrody parki krajobrazowe obejmują obszar chroniony ze względu na wartości przyrodnicze, historyczne, kulturowe oraz walory krajobrazowe w celu zachowania, popularyzacji tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju (Art. 16.1). Utworzenie parku krajobrazowego następuje w drodze uchwały sejmiku województwa, w której określane są cele ochrony oraz zakazy zapewniające zachowanie trwałości procesów przyrodniczych dla przyszłych pokoleń. Dla parków krajobrazowych sporządza się plan ochrony, który w drodze uchwały ustanawia sejmik województwa. Zawiera on:

- Cele ochrony przyrody oraz przyrodnicze, społeczne i gospodarcze uwarunkowania och realizacji,
- Identyfikację oraz określenie sposobów eliminacji lub ograniczania istniejących i potencjalnych zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych oraz ich skutków,
- Wskazanie obszarów realizacji działań ochronnych,
- Określenie zakresu prac związanych z ochroną przyrody i kształtowaniem krajobrazu,
- Wskazanie obszarów udostępnianych dla celów naukowych, edukacyjnych, turystycznych, rekreacyjnych, amatorskiego połowu ryb i dla innych form gospodarowania oraz określenie sposobów korzystania z tych obszarów,
- Ustalenia do studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, planów zagospodarowania przestrzennego województw oraz planów zagospodarowania przestrzennego morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej dotyczące eliminacji lub ograniczenia zagrożeń wewnętrznych lub zewnętrznych.

Utworzony został 17 października 2006 r. na mocy Rozporządzenia Nr 81/06 Wojewody Małopolskiego w sprawie Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego (Dz. U. Woj. Małopolskiego z 2006 r. nr 654, poz. 3997).

Powierzchnia Parku wynosi 6415,5 ha, a utworzona otulina wokół Parku obejmuje obszar 9996,3 ha.

Ze względu na bogactwo form, występowanie najcenniejszych gatunków flory i fauny, a także wysokich walorów kulturowych w cytowanym wyżej rozporządzeniu określone zostały szczegółowo:

- Cele ochrony wartości przyrodniczych:
 - Zachowanie charakterystycznych elementów przyrody nieożywionej,
 - Ochrona naturalnej różnorodności florystycznej i faunistycznej,
 - Zachowanie naturalnych i półnaturalnych zbiorowisk roślinnych, ze szczególnym uwzględnieniem roślinności kserotermicznej, torfowiskowej oraz wilgotnych łąk,
 - Zachowanie korytarzy ekologicznych,
- Ochrona wartości historycznych i kulturowych:
 - Ochrona tradycyjnych form zabudowy i zespołów wiejskich, podmiejskich i miejskich,
 - Współdziałanie w zakresie ochrony obiektów zabytkowych i ich otoczenia,
- Ochrona walorów krajobrazowych:
 - Zachowanie otwartych terenów krajobrazów jurajskich,
 - Ochrona przed przekształceniem terenów wyróżniających się walorami estetyczno-widokowymi,
- Społeczne cele ochrony:
 - Racjonalna gospodarka przestrzeni, hamowanie presji urbanizacyjnej,
 - Promowanie i rozwijanie funkcji zgodnych z uwarunkowaniami środowiska, w tym szczególnie turystyki, wypoczynku i edukacji,
- A także zakazy obowiązujące na terenie Parku:
 - Realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu art. 51 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2006 r. Nr 129, poz. 902),
 - Umyślnego zabijania dziko występujących zwierząt, niszczenia ich nor, legowisk, innych schronień i miejsc rozrodu oraz tarlisk i złożone ikry, z wyjątkiem amatorskiego połowu ryb oraz wykonywania czynności w ramach racjonalnej gospodarki rolnej, leśnej, rybackiej, łowieckiej,
 - Likwidowania i niszczenia zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych, jeżeli nie wynikają z potrzeby ochrony przeciwpowodziowej lub zapewnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego lub wodnego lub budowy, odbudowy, utrzymania, remontów lub naprawy urządzeń wodnych,
 - Pozyskiwania do celów gospodarczych skał, w tym torfu, oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt, a także minerałów,
 - Wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem prac związanych z zabezpieczeniem przeciwpowodziowym lub przeciwosuwiskowym lub budową, odbudową, utrzymaniem, remontem lub naprawą urządzeń wodnych,
 - Dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody lub racjonalnej gospodarce rolnej, leśnej, wodnej lub rybackiej,
 - Budowania nowych obiektów budowlanych w pasie szerokości 100 m od linii brzegów rzek Wisły i Sanki oraz zbiorników wodnych – starorzecza Wisły i starego wyrobiska w rejonie Jeziorzan, starorzeczy Wisły w pobliżu Tyńca (Kąty Tynieckie i Koło Tynieckie), stawu przy ul. Janasówka w Krakowie i zbiornika w starym kamieniołomie na Zakrzówku, z wyjątkiem obiektów służących turystyce wodnej, gospodarce wodnej lub rybackiej,
 - Likwidowania, zasypywania i przekształcania zbiorników wodnych, starorzeczy oraz obszarów wodno-błotnych,

- Wylewania gnojowicy, z wyjątkiem nawożenia własnych gruntów rolnych,
- Prowadzenia chowu i hodowli zwierząt metodą bezściółkową,
- Organizowania rajdów motorowych i samochodowych.

■ Ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów

Ochrona gatunkowa obejmuje okazy gatunków oraz siedliska i ostoje roślin, zwierząt i grzybów (Art. 46 ustawy o ochronie przyrody). Ma na celu zapewnienie przetrwania i właściwego stanu ochrony dziko występujących na terenie kraju lub innych państw członkowskich Unii Europejskiej rzadkich, endemicznych, podatnych na zagrożenia i zagrożonych wyginięciem oraz objętych ochroną na podstawie przepisów umów międzynarodowych, których Rzeczpospolita Polska jest stroną, gatunków roślin, zwierząt i grzybów oraz ich siedlisk i ostoi, a także zachowanie różnorodności gatunkowej i genetycznej.

W chwili obecnej brak jest pełnej inwentaryzacji przyrodniczej obszaru, która umożliwiłaby charakterystykę wszystkich występujących tu siedlisk oraz gatunków roślin, zwierząt i grzybów.

W rozdziale 2.8 i 2.9 wymienione zostały objęte ochroną międzynarodową i krajową siedliska i gatunki roślin, zwierząt i grzybów, w stosunku do których wprowadzone zostały zakazy, nakazy oraz wymagania ochrony w postaci stref.

- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 5 stycznia 2012 roku w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2012 poz. 81) na tym terenie występują rośliny wymienione w Załączniku 1 (objęte ścisłą ochroną z wyszczególnieniem gatunków wymagających ochrony czynnej), Załączniku 2 (objęte ochroną częściową) i Załączniku 3 (objęte ochroną częściową, które mogą być pozyskiwane, oraz sposoby ich pozyskiwania).

Dla występujących na tym terenie roślin nie zostały wyznaczone strefy ochronne ich ostoi lub stanowisk (zgodnie z Załącznikiem 4 do ww. rozporządzenia).

W stosunku do roślin należących do dziko występujących gatunków wprowadzone zostały zakazy:

- zrywania, niszczenia i uszkodzania;
- niszczenia ich siedlisk i ostoi;
- dokonywania zmian stosunków wodnych, stosowania środków chemicznych, niszczenia ściółki leśnej i gleby w ostojach;
- pozyskiwania, zbioru, przetrzymywania, posiadania, preparowania i przetwarzania okazów gatunków;
- zbywania, nabywania, oferowania do sprzedaży, wymiany i darowizny okazów gatunków;
- wwożenia z zagranicy i wywożenia poza granicę państwa okazów gatunków.

Na terenie zidentyfikowano siedliska podlegające ochronie, zespoły roślinne i zbiorowiska.

- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 roku w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2011 r., Nr 237, poz. 1419) na tym terenie występują zwierzęta wymienione w Załączniku 1-4, w tym m.in. objęte ochroną ścisłą i częściową.

Dla wymienionych gatunków zwierząt obowiązują zakazy:

- umyślnego zabijania;

- umyślnego okaleczania i chwytania;
- transportu, pozyskiwania, przetrzymywania, a także posiadania żywych zwierząt;
- zbierania, przetrzymywania i posiadania okazów gatunków;
- umyślnego niszczenia ich jaj, postaci młodocianych i form rozwojowych;
- niszczenia ich siedlisk i ostoi;
- niszczenia ich gniazd;
- niszczenia ich mrowisk, nor, legowisk, żeremi, tam, tarlisk, zimowisk i innych schronień;
- wybierania, posiadania i przechowywania ich jaj;
- wyrabiania, posiadania i przechowywania wydmuszek;
- preparowania okazów gatunków;
- zbywania, oferowania do sprzedaży, wymiany i darowizny okazów gatunków;
- wwożenia z zagranicy i wywożenia poza granicę państwa okazów gatunków;
- umyślnego płoszenia i niepokojenia;
- fotografowania, filmowania i obserwacji, mogących powodować płoszenie lub niepokojenie zwierząt, przy których nazwach w załączniku nr 1 do rozporządzenia zamieszczono znak (1);
- przemieszczania z miejsc regularnego przebywania na inne miejsca;
- przemieszczania urodzonych i hodowanych w niewoli do stanowisk naturalnych.

W Załączniku 5 do ww. rozporządzenia określone zostały gatunki dziko występujących zwierząt, dla których wymagane jest ustanowienie stref ochronnych. Wielkość tych stref w zależności od gatunku waha się od 10 m do 200 dla strefy ochrony całorocznej oraz do 500 m dla strefy ochrony okresowej.

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 roku w sprawie *gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną prawną* (Dz. U. Nr 168, poz. 1765) określa gatunki grzybów objętych ochroną ścisłą, częściową, sposoby ich pozyskiwania oraz strefy ich ochrony.

W stosunku do dziko występujących grzybów objętych ochroną ścisłą obowiązują zakazy:

- zrywania, niszczenia i uszkodzania;
- niszczenia ich siedlisk i ostoi;
- dokonywania zmian stosunków wodnych, stosowania środków chemicznych, niszczenia ściółki leśnej i gleby w ostojach;
- pozyskiwania, zbioru, przetrzymywania, posiadania, preparowania i przetwarzania całych grzybów i ich części;
- zbywania, nabywania, oferowania do sprzedaży, wymiany i darowizny grzybów żywych, martwych, przetworzonych i spreparowanych, a także ich części i produktów pochodnych;
- wwożenia z zagranicy i wywożenia poza granicę państwa grzybów żywych, martwych, przetworzonych i spreparowanych, a także ich części i produktów pochodnych.

W załączniku 4 do ww. rozporządzenia określone zostały gatunki dziko występujących grzybów, dla których wymagane jest ustanowienie stref ochronnych. Wielkość tych stref waha się od 50 do 100 m od granic stanowiska. Na obszarze planu nie ma stanowisk i ostoi gatunków wymienionych w załączniku 4.

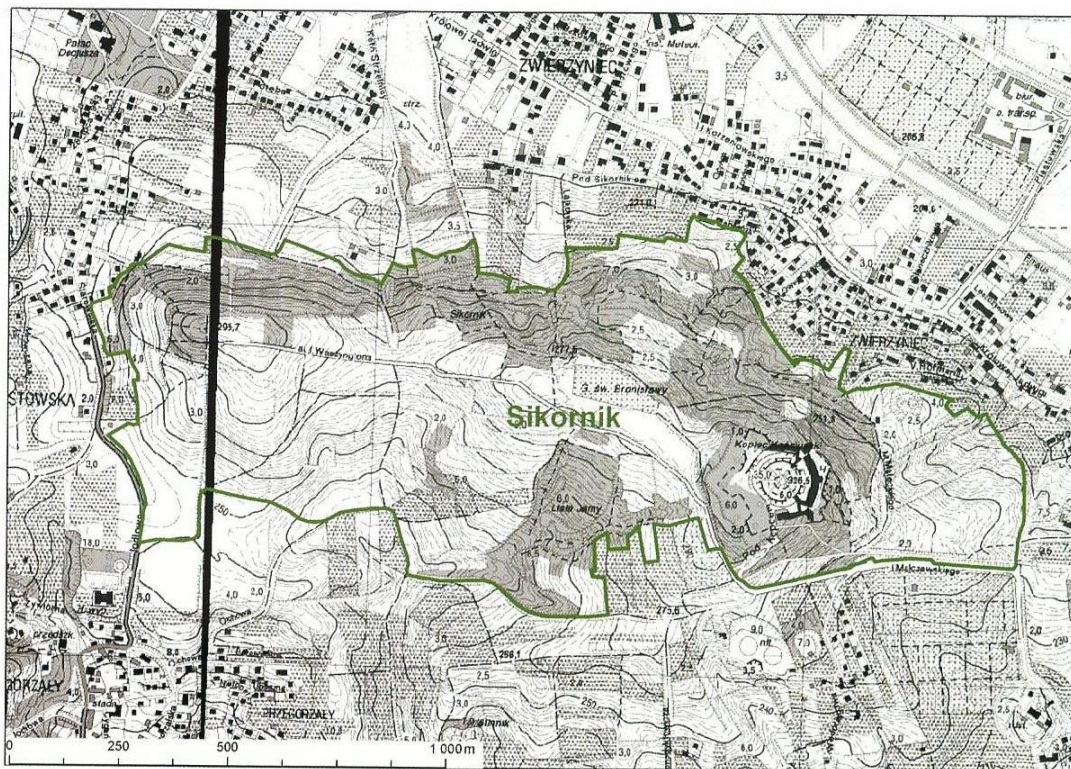
■ **Tereny proponowane do objęcia ochroną prawną:**

Las Sikornik – położony na północnym, stromym stoku Góry św. Bronisławy ma kształt pasa o szerokości od 70 do 250 m i długości około 1500 m. Znaczna część lasu to pod względem przyrodniczym typowy „las stary” z wielogatunkowym drzewostanem, bogatym podszytem i wyjątkowo zróżnicowanym runem. Występujące w runie gatunki zielne różnicują grąd typowy (*Tilio-Carpinetum typicum*) na facje: z ziarnopłonem wiosennym (*Ficaria verna*) związana z cienistymi wąwozami, z bluszczem (*Hedera helix*) na zboczach wąwozów, ze szczyrem trwałym (*Mercurialis perennis*) u podnóża skałek i zawilcami (*Anemone nemorosa* i *A. ranunculoides*) oraz kokoryczą pełną (*Corydalis solida*) na łagodniejszych stokach. Z roślin podlegających ochronie rosną tu: lilia złotogłów (*Lilium martagon*) – bardzo bogate stanowisko, parzydło leśne (*Aruncus sylvestris*), bluszcz pospolity (*Hedera helix*) – okazy pnące się po drzewach i kwitnące, marzanka wonna (*Asperula odorata*), wawrzynek wilczełyko (*Daphne mezereum*) i paprotka zwyczajna (*Polypodium vulgare*). Część lasu przylegająca do Kopca Kościuszki i od strony Przełęczy Przegorzalskiej ma pod względem przyrodniczym charakter „lasu młodego” ze słabo zróżnicowanym drzewostanem i ubogim runem. Znaczna część powierzchni leśnej jest własnością komunalną zarządzaną przez Park Miejski i Ogród Zoologiczny, pozostała należy do właścicieli prywatnych.

Z uwagi na wyjątkową wartość przyrodniczą i krajobrazową oraz rolę gleboochronną (stromie zbocze) las na „Sikorniku” zasługuje w pełni na ochronę. Dla obiektu tego należy opracować dokładny plan ochrony, taki jak sporządza się dla rezerwatów przyrody. W planie tym należy położyć szczególny nacisk na procesy spontanicznego kształtowania się zbiorowisk leśnych ograniczając do minimum ingerencję ze strony człowieka.

Dla skutecznej ochrony obiektu celowe jest utworzenie pasa otuliny obejmującego od strony północnej pas ziemi przylegającej do najbliższych zabudowań wraz z częścią strzelnicy, a od strony południowej obszar graniczący z centralną ścieżką spacerową. W otulinie należy preferować procesy spontanicznego zarastania (renaturalizacja) w celu poszerzenia lasu, lub zgodnie z intencją właścicieli utrzymywać użytki zielone, sady i ogródki działkowe. Należy zdecydowanie wykluczyć trwałe przekształcanie terenu (zabudowa). Proponowana forma ochrony – rezerwat lub użytek ekologiczny (Dubiel).

Zwierzyniecki Obszar Leśno-Łąkowy – o powierzchni 1272,14 ha w ramach którego wydzielono obiekt Sikornik o powierzchni 122,45 ha (Kudłek J. i in. 2005).



Rys. 7. Granice proponowanego obiektu Sikornik (Kudłek J. i in. 2005)

Najważniejszym i największym pod względem powierzchniowym siedliskiem na tym obszarze są zbiorowiska leśne składające się na Las Wolski i Sikornik, będące największymi kompleksami leśnymi na terenie miasta. Zwarta zabudowa w obrębie Woli Justowskiej ma charakter willowy.

Prócz wymienionych lasów, przede wszystkim grądowych, z których na szczególną uwagę zasługuje Sikornik na Górze św. Bronisławy, walorami przyrodniczymi na tym terenie odznaczają się również zbiorowiska murawowe przylegające do Lasku Wolskiego, a także zlokalizowane w otoczeniu fortu Skała. Część z tych zbiorowisk objęta jest ochroną rezerwatową.

Wybrane charakterystyki obszaru Sikornik (Kudłek J. i in. 2005)

- Ranga wartości krajobrazowo-przyrodniczej
 - Bogate i duże siedlisko roślin i zwierząt
- Rodzaj siedlisk
 - Las grądowy – siedlisko zamieszczone na listach Dyrektywy Siedliskowej
- Opis przyrodniczy
 - Znaczną część Sikornika zajmuje kompleks leśny. Występujące tu zbiorowiska roślinne zalicza się do zarośli grądowych, które pierwotnie porastały większą część obszaru Krakowa. Jest to jeden z najcenniejszych i najlepiej zachowanych łąk w mieście, bogaty w gatunki fauny i flory
- Najcenniejsze gatunki roślin i zwierząt
 - Motyle: mieniak strużnik, mieniak tęczowiec, paź królowej
 - Ptaki: derkacz, puszczyk zwyczajny, dzięcioł zielonosiwy, dzięcioł zielony, dzięcioł duży, gąsiorek – na liście Dyrektywy Ptasiej
 - Gady: zaskroniec zwyczajny, żmija zygzakowata
- Stopień zagrożenia

- Zagrożony zmianą sposobu użytkowania terenu
- Zagrożenia
 - Zalesienia terenów otwartych
 - Zabudowa
 - Śmieci
- Konieczne zabiegi ochronne i proponowany sposób użytkowania obiektu
 - Objęcie ochroną w formie rezerwatu (leśnego, częściowego)
 - Użytkowanie terenów otwartych
 - Zabezpieczenie obszaru przed zaśmiecaniem

3.2 Obszary, strefy i inne formy ochrony

■ Lasy ochronne

Lasy występujące na obszarze objętym planem są częścią większego kompleksu pn. „Sikornik” pokrywającą grzbiet Zrębu Sowińca, lasy i grunty leśne zajmują powierzchnię 0,28 ha, co stanowi 0,47% ogólnej powierzchni planu.

Ze względu na pełnione funkcje oraz położenie lasy należą do lasów ochronnych w kategoriach glebochronne, wodochronne, oraz położone na terenie miasta.

Lasy wodochronne mają za zadanie utrzymanie zdolności retencyjnej gleb leśnych i w ten sposób polepszenie użytecznego obiegu wody w przyrodzie. Zadania wodochronne najlepiej spełniają drzewostany mieszane jedno- i dwupiętrowe, z dobrze rozwiniętą warstwą krzewów roślin zielnych oraz drzewostany wielopiętrowe.

Lasy glebochronne mają za zadanie zabezpieczenie gleb przed erozją i innymi procesami destrukcyjnymi na obszarach nizinnych i górskich. Zadania glebochronne spełniają najlepiej drzewostany mieszane, jedno- i dwupiętrowe, o zwarcu pełnym lub umiarkowanym, oraz drzewostany wielopiętrowe. Funkcje glebochronne spełniają również podrosty i podszyty. Skład gatunkowy, dostosowany do siedliska, powinien preferować gatunki głęboko zakorzeniające się.

Lasy przeznaczone do masowego wypoczynku, w granicach administracyjnych miast mają za zadanie stworzenie dobrych warunków rekreacji po pracy, poprzez korzystne dla zdrowia oddziaływanie środowiska i utrzymanie estetyczno-krajobrazowych walorów lasu.

■ Strefy ochrony Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP)

Północną część obszaru obejmuje nieudokumentowany zbiornik GZWP 450 Dolina Rzeki Wisły (Kraków) związany z czwartorzędowymi utworami.

W zagospodarowaniu i użytkowaniu terenów należy uwzględniać następujące zasady:

- dla zabudowy istniejącej i nowej konieczność prowadzenia rygorystycznej gospodarki ściekowej z bezwzględnym zakazem wprowadzania nieoczyszczonych ścieków do ziemi i wód powierzchniowych,
- zakaz budowy ujęć wód podziemnych do celów niezwiązanych z zaopatrzeniem ludności w wodę,
- możliwość wprowadzenia zadrzewień,
- nakaz stosowania odpowiednich zabezpieczeń przed przenikaniem zanieczyszczeń do wód podziemnych w przypadku realizacji nowych inwestycji na terenie obszaru chronionego zbiornika wód podziemnych.

■ Obszary zagrożenia powodzią

Według „Atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej – Mapy zagrożeń i obszarów chronionych” (Chowaniec J., 2007) analizowany teren nie znajduje się w obszarze zagrożonym podtopieniami. Na podstawie analizy Studium, opracowania firmy Björnson Beratende Ingenieure pt. „Zasięg obszarów bezpośredniego zagrożenia powodzią rzeki Wisły

i jej dopływów: Dłubni, Prądnika, Rudawy, Serafy oraz Wilgi w granicach administracyjnych Krakowa”, Koblencja 2008 oraz opracowania firmy MGGP pn. „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa”, (Matera i in. 2011) stwierdzić można, że na obszarze objętym planem brak jest zagrożeń powodziowych związanych z obecnością stref zalewowych o prawdopodobieństwie przewyższenia Q 1% od Wisły oraz Rudawy. Tylko niewielki obszar w północnej części zagrożony jest zalaniem wodami o prawdopodobieństwie Q 0,1% w przypadku przerwania lub przelania się wód powodziowych przez wały przeciwpowodziowe.

W celu ochrony terenów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi na tym obszarze obowiązują zakazy, nakazy, dopuszczenia i ograniczenia wynikające z przepisów odrębnych.

* *
*

Na obszarze objętym planem nie występują strefy, obszary dla których ustanowione zakazy, nakazy powodowałyby istotne uwarunkowania w zagospodarowaniu i użytkowaniu terenów.

Do takich form ochrony można zaliczyć m.in.:

- udokumentowane złoża kopalin,
- wyznaczenie terenów i obszarów górniczych,
- strefy ochronne ujęć wód podziemnych i powierzchniowych (istniejące i projektowane),
- tereny zmeliorowane,
- strefy ochronne od cmentarzy

3.3 Walory krajobrazowe

Cały Zrąb Sowińca, od Salwatora do Fortu Skąta, jest wybitnie wyróżniającą się w krajobrazie Krakowa jednostką geomorfologiczną. Zachowały się tu jeszcze naturalne zbiorowiska roślinne powiązane z urozmaiconą rzeźbą terenu, stanowiące ostoje dla rzadkich gatunków roślin i zwierząt. Z wielu miejsc roztaczają się rozległe widoki na centrum miasta, dolinę Wisły, Beskidy i Dolinki Jurajskie. Wartość terenu podnoszą także resztki warownych fortów i miejsca pamięci narodowej. Szczęśliwie się złożyło, że znaczne obszary Zrębu Sowińca nie zostały zbudowane i mogą być kształtowane z myślą o zachowaniu ich naturalnych walorów. Tak interesujące tereny, położone w obrębie miasta, idealne dla dydaktyki, badań naukowych i rekreacji, są unikalne w skali kraju. (Dubiel 2004)

Krawędzią lasu Sikornika prowadzi dziedzicała, lecz nadal czytelna w terenie, aleja leśna, będąca niegdyś drogą mieszkańców Woli do kościoła parafialnego na Salwatorze. W tym lesie można też natknąć się na pozostałości skoczni narciarskiej.

Znaczna część wyżej położonych terenów na Wzgórzu św. Bronisławy to: odłogi, zniekształcone łąki, użytki zielone, sady, ogrody działkowe i pola. Biorąc pod uwagę tylko naturalność i zróżnicowanie szaty roślinnej należy stwierdzić, że wartość przyrodnicza tych terenów jest przeciętna. Oceniając natomiast rzeźbę terenu i położenie w stosunku do sąsiednich jednostek geomorfologicznych należy je zaliczyć do wyjątkowo wartościowych pod względem krajobrazowym. Każda ingerencja w krajobraz o charakterze trwałym może obniżyć jego wartość lub bezpowrotnie zniszczyć.

Teren ten jest bardzo ważny z punktu widzenia ochrony całego Zrębu Sowińca. Stanowi on pomost umożliwiający swobodne przemieszczanie się zwierząt pomiędzy Wzgórzem św. Bronisławy (Sikornikiem) a Lasem Wolskim. Z powyższego względu i z uwagi na ochronę krajobrazu wskazane jest ograniczenie zabudowy wzdłuż części ulicy Starowolskiej i części

ulicy Jodłowej. Na ulicach tych powinien być również ograniczony ruch samochodowy. (Dubiel 2004)

3.4 Walory turystyczne

Obszar pomiędzy SalwATOREM – KOPCEM KOŚCIUSZKI – SIKORNIKIEM – LASEM WOLSKIM a OGRODEM ZOOLOGICZNYM, REZERWATEM PANIEŃSKIE SKAŁKI, KOPCEM PIŁSUDSKIEGO ORAZ PO FORT SKAŁA (OBSERWATORIUM ASTRONOMICZNE) jest miejscem częstych spacerów i wypoczynków Krakowian.

Znajdują się tu liczne szlaki turystyczne, nieznakowane trasy spacerowe, ścieżki rowerowe oraz szlaki kulturowe. Należą do nich:

- Szlak Twierdzy Kraków łączący proaustriackie forty na terenie miasta, który przebiega grzbietem Zrębu Sowińca,
- Szlak Architektoniczny Drewnianej wzdłuż ul. Królowej Jadwigi,
- Małopolski Szlak Renesansu,
- zielony szlak Dwóch Kopców o długości 10,5 km łączących Salwator z Kryspinowem,
- czarny szlak od ul. Królowej Jadwigi wzdłuż zachodniej granicy strzelnicy do Przegorzała o długości 1,8 km,
- szlaki rowerowe Salwator – Sikornik – Las Wolski.

4. DZIEDZICTWO KULTUROWE I JEGO OCHRONA

4.1 Początki osadnictwa

Obszar objęty planem położony jest na granicy dwóch historycznych podkrakowskich wsi:

- **Zwierzyniec** – pochodzenie samej nazwy Zwierzyniec zazwyczaj wiąże się z służebną funkcją terenów myśliwskich dla dworu książęcego. Brak jednak bezpośrednich dowodów na istnienie wydzielonych tutaj miejsc do polowań. Najstarszy zapis łaciński (Sverincia lub Zwerincia) pochodzi z XIII w., natomiast polski zapis: Zwierzyniec znany dopiero z 1420 r. Pochodną nazwą jest Półwsie Zwierzynieckie, które założyła poprzez podział Zwierzynca przeorysza Stredka w 1327 r. Granicą była Młynówka Królewska. W roku 1148 został konsekrowany nowy kościół Najświętszego Salwatora. Badania archeologiczne wykazują, że stanął on na starszych budowlach o charakterze sakralnym. Zaraz też powstały kamienne zabudowania kościelne, z których romański portal pozostał do dziś. Od czasu wyposażenia klasztorów wsią Zwierzyniec, jego historia jest ściśle związana z konwentem norbertańskim. Od zarania dziejów losy mieszkańców Zwierzynca wyznaczały klęski żywiołowe, wśród których wylewy Wisły zajmowały pierwsze miejsce w dziele niszczenia. W XIII w. niemało spustoszeń dokonali Tatarzy, których trzy najazdy zostały udokumentowane: w 1241 r., 1259 r., 1287 r. Splądrowali wtedy Zwierzyniec i spalili klasztor. W okresie rozbiorów w latach 70. Kościusko na Półwsiu usypał fortyfikację. W 1821-1823 r. Krakowianie usypali mu ku pamięci kopiec wysokości 34 m Począwszy od 1849 r. wybudowano fortecę wokół Kopca Kościuszki i prowadzącą do niej grzbietową drogę strategiczną (obecnie aleja Waszyngtona), nieco mniejsze forty w rejonie Chełmu, Bielania i Olszanicy oraz kilkanaście innych obiektów przy ul. Ks. Józefa, Królowej Jadwigi i Lesie Wolskim. W 1903 r. kolejna wielka powódź spustoszyła Półwsie Zwierzynieckie i najbliższe sąsiedztwo Błoń, władze galicyjskie i miejskie podjęły decyzję o regulację Wisły między klasztorem zwierzynieckim a Wawelem oraz o konieczności włączenia gmin podmiejskich do Krakowa. Zwierzyniec został przyłączony do Krakowa 13.XI.1909 r. jako XIII dzielnica katastralna. Dawne austriackie koszary i ujeżdżalnie koni zostały zajęte przez polski 5. Dywizjon Artylerii

Konnej. Na polanie Sowiniec w Lesie Wolskim usypano Kopiec Niepodległości im. Józefa Piłsudskiego. Okupacja hitlerowska zaznaczyła się różnorodnymi formami represji na Zwirzyńcu, Półwsiu Zwierzynieckim i Woli Justowskiej. Do najbardziej drastycznych należała pacyfikacja w 1943 r., w wyniku której rozstrzelano wielu podejrzanych o działalność konspiracyjną.

- **Wola Justowska** – do XVI w. Wola Chełmska – dawna własność Chełmskich Kmitów, ok. 1528 r. Wolę Chełmską kupił Justus Ludwik Decjusz, dyplomata, historyk, sekretarz Zygmunta I Starego i od jego imienia przyjęła się nowa nazwa Wola Decjuszowa, a następnie Wola Justowska. W 1535 r. J. L. Decjusz wybudował willę wraz z parkiem wg projektów włoskich architektów. W czasie I wojny światowej znajdowały się tu koszary wojskowe. Stacjonujące wojska zniszczyły większość drzew, które uzupełniono po zakończeniu wojny. W czasie II wojny światowej była tu siedziba policji niemieckiej. Po wojnie w pałacyku znajdował się Centralny Ośrodek Szkolenia Społeczności Pracy, następnie internat oraz oddział gruźlicy szpitala im. dr. Anki. W latach 70. XX w. willa popadła w ruinę. W 1996 r. willa Decjusz została odrestaurowana i stanowi obecnie siedzibę Stowarzyszenia Willa Decjusza. Obiekt znajduje się na Szlaku Renesansu w Małopolsce.

4.2 Zasoby kulturowe

Na zasoby kulturowe składają się obiekty sakralne, dwory, budynki oraz zachowane budynki mieszkalne i gospodarcze. Ważnymi elementami krajobrazu kulturowego, świadczącymi o bogatej historii terenu są miejsca pamięci i cmentarze, w tym cmentarze wojskowe. Nieodłącznie z krajobrazem związane są również kapliczki i przydrożne krzyże.

Część zabytkowych obiektów i założeń objętych zostało ochroną poprzez wpis do rejestru zabytków, inne pozostają w ewidencji zabytków. Wszystkie są chronione na mocy ustawy *O ochronie zabytków i opiece nad zabytkami* z dn. 17 września 2003 r. z późn. zm.

■ Obiekty wpisane do rejestru zabytków:

Najcenniejsze obiekty i zespoły zabytkowe zostały wpisane do rejestru zabytków (wg danych MKZ UMK)

- zespół dawnej Strzelnicy Garnizonowej A-965 z dnia 2 grudnia 1993 r. przy ul. Królowej Jadwigi 237 w Krakowie, składający się z następujących elementów:
 - układ ziemnych tarasów i wałów – kulochwyty/podłużne wały boczne, wydzielające pole strzelań; dzielące wały poprzeczne; kulochwyt końcowy od południa i ślady wału od ul. Królowej Jadwigi/ rozmieszczonych od ul. Królowej Jadwigi po skądę na zboczu Sikornika,
 - dwukondygnacyjny pawilon drewniany, przedłużony na skrzydłach parterowymi, drewnianymi częściami magazynowymi,
 - jednokondygnacyjny, murowany budynek dawnej wartowni,
 - jednokondygnacyjny drewniany barak w linii zachodniego wału podłużnego,
 - pozostałości komponowanego układu zieleni wokół pawilonu, wartowni i przy ul. Królowej Jadwigi oraz wtórna zieleń na wałach podłużnych i na zewnątrz nich.

Zespół leży na działkach objętych KW 80117/dz.181,193,204,255/, KW 86228/Dz.205/ i lwh 147/dz. 482/; obr. 10 Zwierzyniec. Działki są własnością Skarbu Państwa w użytkowaniu wieczystym. Zespół został zbudowany w 1896 r. i znacznie rozbudowany w 1898 r. – jako element zaplecza garnizonu Twierdzy Kraków. Służył szkoleniu strzeleckiemu jednostek wojskowych i organizacji paramilitarnych, „Strzelec”, POW oraz do otwartych zawodów strzeleckich. Założenie o wynikających z funkcji cechach typowych (układ obwałowań-

względy bezpieczeństwa i praktyki szkolenia) i nietypowych tarasowe ukształtowanie wynikłe ze świadomego wkopywania w stok Sikornika. Pawilon ze stanowiskami strzeleckimi otwarty od od południa, z centralnym, półkolistym ryzalitem od północy, drewnianej konstrukcji szkieletowej z wypełnieniem deskami, przeszklony, o charakterze architektury uzdrowiskowej. Parterowe skrzydła i wartownie mają znacznie skromniejszą stylistykę architektoniczną.

W części północnej (przy pawilonie i ulicy) czytelne pozostałości parkowej kompozycji zieleni (szpalery).

Elementy wtórne założenia (po 1918 r., po 1945 r.) ujęto w zakresie wynikającym z kontynuacji pierwotnej funkcji i z nieagresywnego wkomponowania w pierwotną strukturę traktując je jako historyczne nawarstwienie.

W 2012 r. miasto przejęło zdewastowany budynek, obecnie trwają prace nad jej odbudową.

■ **Obiekty ujęte w gminnej i wojewódzkiej ewidencji zabytków:**

- ul. Królowej Jadwigi 158 – willa z ogrodem z l. 1920-1921 – ochronie podlega, zgodnie z historycznymi uwarunkowaniami, bryła, gabaryty, kształt dachu, artykulacja, kompozycja i dekoracja elewacji wraz z stolarką bramną oraz formą i jednolitą kolorystyką stolarki okiennej (zachowanie bądź odtworzenie) oraz otoczenie ogrodowe,
- ul. Królowej Jadwigi 162 – willa z ogrodem z 1929 r. – ochronie podlega, zgodnie z historycznymi uwarunkowaniami, bryła, gabaryty, kształt dachu, artykulacja, kompozycja i dekoracja elewacji wraz z stolarką bramną oraz formą i jednolitą kolorystyką stolarki okiennej (zachowanie bądź odtworzenie), ogrodzenie oraz otoczenie ogrodowe,
- ul. Królowej Jadwigi 192 – willa „Regia” z ogrodem z ok. 1920 r. - ochronie podlega, zgodnie z historycznymi uwarunkowaniami, bryła, gabaryty, kształt dachu, artykulacja, kompozycja i dekoracja elewacji wraz z stolarką bramną oraz formą i jednolitą kolorystyką stolarki okiennej (zachowanie bądź odtworzenie),
- ul. Królowej Jadwigi 230 – willa z ogrodem z 1925 r. - ochronie podlega, zgodnie z historycznymi uwarunkowaniami, bryła, gabaryty, kształt dachu, artykulacja, kompozycja i dekoracja elewacji wraz z stolarką bramną oraz formą i jednolitą kolorystyką stolarki okiennej (zachowanie bądź odtworzenie) oraz otoczenie ogrodowe na działce nr 207/66 ob. 10 Krowodrza od strony ul. Królowej Jadwigi oraz Pod Sulnikiem,
- ul. Królowej Jadwigi 246 – dom z ok. 1930 r. - ochronie podlega, zgodnie z historycznymi uwarunkowaniami, bryła, gabaryty, kształt dachu, artykulacja, kompozycja i dekoracja elewacji wraz z stolarką bramną oraz formą i jednolitą kolorystyką stolarki okiennej (zachowanie bądź odtworzenie), ze stanowiska konserwatorskiego dopuszczalna rozbudowa od strony wschodniej pod warunkiem, że forma rozbudowanej części budynku zabytkowego nawiązywać będzie do gabarytu, formy architektonicznej i detalu tego budynku.

■ **Stanowiska archeologiczne**

Pierwsze na Zwierzyńcu udokumentowane ślady „osady” ludzkiej (homo sapiens) sprzed ok. 25 tys. lat (kultura wschodniograwecka). Ok. 6 tys. lat przybyli tu pierwsi neolityczni osadnicy – pasterze i rolnicy. Ostatecznie obszar ten odziedziczyło wschodniosłowiańskie plemię Wiślan w drugiej połowie pierwszego tysiąclecia naszej ery.

Na omawianym obszarze zidentyfikowano jak dotychczas następujące stanowiska archeologiczne:

- Kraków, Wola Justowska 6 (AZP 102-56; 160)
 - ślad osadnictwa z okresu wczesnego średniowiecza (XI-XIII w.)
 - ślad osadnictwa z okresu późnego średniowiecza (XIV-XV w.)
- Kraków, Wola Justowska 7 (AZP 102-56; 161)
 - ślad osadnictwa z okresu późnego średniowiecza (XIV-XV w.)
- Kraków, Wola Justowska 8 (AZP 102-56; 162)
 - ślad osadnictwa z epoki kamienia (neolit)
 - ślad osadnictwa z okresu późnego średniowiecza (XIV-XV w.)
- Kraków, Zwierzyniec 18 (AZP 102-56; 124)
 - ślad osadnictwa z epoki kamienia (neolit)
 - ślad osadnictwa z okresu wczesnego średniowiecza (XI-XIII w.)
 - ślad osadnictwa z okresu późnego średniowiecza (XIV-XV w.)
- Kraków, Zwierzyniec 19 (AZP 102-56; 125)
 - ślad osadnictwa z epoki kamienia (neolit)
 - ślad osadnictwa z okresu późnego średniowiecza (XIV-XV w.)
- Kraków, Zwierzyniec 21 (AZP 102-56; 127)
 - ślad osadnictwa z okresu późnego średniowiecza (XIV-XV w.)
- Kraków, Zwierzyniec 43 (AZP 102-56; 149)
 - ślad osadnictwa z epoki kamienia (neolit)

W stosunku do stanowisk archeologicznych obowiązuje zachowanie „in situ” oraz konieczność zapewnienia warunków dla nadzoru archeologicznego lub badań archeologicznych w przypadku podejmowania działań zmierzających do zmiany dotychczasowego użytkowania.

■ **Obiekty proponowane do objęcia ochroną**

Ulica Berberysowa (dz. nr 218/1 ob. 10 Krowodrza) - Miejsce Pamięci Narodowej „Łąka Męczeństwa”, miejsce pacyfikacji mieszkańców Woli Justowskiej z 23 lipca 1943 r., upamiętnione krzyżem i obeliskiem.

4.3 Układy osadniczo - przestrzenne – strefy

W zmianie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (Uchwała Rady Miasta CXII/1700/14 z dn. 9 lipca 2014 r.) wydzielonych zostało 63 strukturalnych jednostek urbanistycznych. Wg tego podziału obszar planu położony jest w 19 jednostce Wola Justowska o powierzchni 572,76 ha. Na tym obszarze określone zostały obowiązujące kierunki zmian w strukturze przestrzennej:

- Istniejąca zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna do utrzymania i uzupełnień
- Możliwość przekształcenia zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej wzdłuż ul. Królowej Jadwigi w zabudowę usługową i mieszkaniową z towarzyszącymi usługami
- Istniejące tereny zieleni nieurządzonej do utrzymania
- Ciągi komunikacyjne kształtowane jako przestrzeń publiczna z zielenią urządzoną
- Istniejące Rodzinne Ogrody Działkowe do utrzymania w formie zieleni urządzonej dla których określone zostały: funkcje, wskaźniki zabudowy, standardy przestrzenne, uwarunkowania środowiska kulturowego, przyrodniczego, wyposażone w infrastrukturę i układy komunikacyjne.

Środowisko kulturowe – jednostka o wysokich walorach krajobrazowych; występują układy urbanistyczne dawnych wsi oraz liczne obiekty ujęte w ewidencji zabytków, w tym

część wpisana do rejestru zabytków (m.in. willa Decjusza, zespół budownictwa drewnianego na Woli Justowskiej). Występują odcinki historycznych traktów drożnych w tym dróg Twierdzy Kraków – do zachowania.

Strefy ochrony konserwatorskiej:

- Ochrony wartości kulturowych:
 - obejmuje większość jednostki: m.in. układy dawnych wsi Woli Justowskiej i Chełma oraz dawną strzelnicę garnizonową,
- Ochrony sylwety Miasta:
 - obejmuje całą jednostkę: północny fragment „zielonej” części sylwety Miasta (tereny u podnóża Lasu Wolskiego i Sikornika stanowi wartościowe przedpole widokowe, istotne dla odbioru sylwety),
- Ochrony i kształtowania krajobrazu:
 - obejmuje całość jednostki,
 - występują fragmenty ochrony obszaru warownego B,
 - w rejonie przełęczy przegorzalskiej, pomiędzy Lasem Wolskim a Sikornikiem wybitne wnętrza krajobrazowe,
 - przez obszar jednostki przechodzą osie powiązań widokowych pomiędzy kopcami krakowskimi oraz pomiędzy obiektami fortecznymi;
- Nadzoru architektonicznego:
 - obejmuje cały obszar.

Wskazania dla wybranych elementów:

- Zachowanie wszystkich elementów przyrodniczych i krajobrazowo-kulturowych;
- Utrzymanie zachowanych układów wiejskich wraz z zabytkową i tradycyjną zabudową; nowa zabudowa w obrębie ww. układów o gabarytach nawiązujących do zabudowy historycznej i tradycyjnej;
- Zachowanie miejsc widokowych wewnętrznych i zewnętrznych powiązań widokowych oraz ich wartościowych przedpoli;

Poprzez:

- utrzymanie jako niezabudowanych terenów o najwyższych wartościach przyrodniczo-krajobrazowych, w tym terenów otwartych położonych powyżej zwartej zabudowy Woli Justowskiej;
- w terenach do zainwestowania ustalenie maksymalnej bezwzględnej zabudowy i kolorystyki obiektów;
- w jednostce fragmentarycznie zawierają się tereny proponowane do objęcia Parkiem Kulturowym „Wzgórze św. Bronisławy” (wskazanym w Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Małopolskiego).

Historia i tradycja: (ustalenie warunków przestrzennych dla przywrócenia)

- W obrębie Wesołej Polany – możliwości organizowania tradycyjnych pikników oraz użytkowania terenu jako terenu sportów zimowych.

Dobra kultury współczesnej: (do ochrony w mpzp)

- Galeria Rzeźby w Parku Decjusza (przebudowa muszli koncertowej oraz galeria plenerowa), ul. Królowej Jadwigi.

Miejsca Pamięci Narodowej: (objęcia ochroną, upamiętnienie, zachowanie wysokich standardów otoczenia i wyposażenia)

- Ul. Berberysowa – „Łąka Męczeństwa” – pacyfikacja Woli Justowskiej, 28 lipca 1943 r.
- Przeważająca część w Bielańsko-Tynieckim Parku Krajobrazowym, pozostała w jego otulinie
- Występowanie osuwisk
- Tereny o spadkach powyżej 12%
- Jednostka w obszarze narażonym na niebezpieczeństwo powodzi o prawdopodobieństwie występowania wody tysiącletniej Q 0,1% (rzeka Rudawa i Wisła)
- Jednostka w obszarze narażonym na niebezpieczeństwo powodzi o prawdopodobieństwie występowania wody stuletniej Q 1% (rzeka Rudawa) – fragmentarycznie
- Obszar szczególnego zagrożenia powodzią
- Enklawy zieleni ogrodów – obszary o wysokich i najwyższych walorach przyrodniczych (fragmentarycznych) (wg Mapy roślinności rzeczywistej)
- Strefa kształtowania systemu przyrodniczego
- Strefa lasu i zwiększenie lesistości (fragmentarycznie)
- Przebieg orientacyjnej granicy nieudokumentowanego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 450
- Obszary wymiany powietrza
- Korytarze ekologiczne (wzdłuż rzeki Wisły)
- Parki rzeczne
- Siedliska chronione
- Lasy

■ **Park kulturowy**

Ze względu na walory przyrodnicze i kulturowe w celu zachowania i ochrony Rada Miasta w lipcu 2006 r. powołała **Zwierzyniecki Park Kulturowy**, który swym zasięgiem objął część obszaru objętego planem (mapą). Powołanie parku spotkało się z protestem ludności, plan został zaskarżony. Decyzja Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego z maja 2007 r. Uchwała RM została uchylona. W Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Małopolskiego, jak i w nowym Studium (2014 r.) wskazane zostały do realizacji parki kulturowe, w tym również **Park Kulturowy „Wzgórze św. Bronisławy”**, którego granice nawiązują do Zwierzynieckiego Parku Kulturowego. Park ten powinien obejmować:

- Kopiec Kościuszki wraz z fortem cytadelowym „Kościuszko” i ich otoczeniem,
- Działa obronne przy ul. Vlastimila Hofmanna/ Spadzistej,
- Al. Jerzego Waszyngtona na osiedlu na Salwatorze,
- Trakt spacerowy grzbietem Sikornika wraz z uroczyskami Sikornik i Łasina

Jest to obszar o wybitnych walorach krajobrazu otwartego (w tym łąki, uroczyska leśne, wychodnie skał wapiennych, elementy krajobrazu warownego z wybitnymi dziełami architektury obronnej), występują bardzo wysokie wartości wizualne, w tym najważniejsze punkty i ciągi widokowe w skali Miasta (widoki „z obszaru” i widoki „na obszar”); obszar ten stanowi najważniejszy fragment tzw. zielonej sylwetki Miasta.

Jest to tradycyjne miejsce spacerów i wypoczynku mieszkańców Krakowa, położone blisko centrum; zabytkowe fortyfikacje grupy warownej fortu „Kościuszko” stwarzają możliwości lokalizacji usług nauki, kultury i turystyki.

■ Wytyczne do miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego:

- w studium i miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego (obszaru wzgórze św. Bronisławy II) wskazane zostały strefy ochrony konserwatorskiej zgodnie z decyzjami ich ustanowienia, które należy utrzymać wraz z określonymi w nich wytycznymi i zasadami zagospodarowania,
- na obszarze stanowisk archeologicznych i w strefie ich ochrony wszelkie prace ziemne wymagają nadzoru archeologa wojewódzkiego
- obowiązuje ochrona przydrożnych krzyży i kapliczek oraz innych zachowanych elementach kulturowych o szczególnych wartościach
- wprowadzenie nowej zabudowy w nawiązaniu do zabudowy tradycyjnej skalą, gabarytami i formą przy uwzględnieniu zasady harmonijnego współistnienia obiektów projektowanych z elementami istniejącymi,
- ochronie podlegają wszelkie znaczące dla środowiska elementy przyrodnicze i kulturowe
- ochronie podlega krajobraz kulturowy przestrzeni otwartej
- dla terenów zdegradowanych zabudową dysharmonijną konieczne opracowanie programów rewaloryzacyjnych.

5. JAKOŚĆ ŚRODOWISKA I JEGO ZAGROŻENIA

5.1 Wody podziemne

Zbiornik GZWP 450, związany z łatwo przepuszczalnymi utworami czwartorzędowymi wykształconymi głównie w postaci plejstoceńskich fluwioglacjalnych utworów żwirowo-piaszczystych na podłożu skrasowiatach utworów jurajskich (lokalnie), zakwalifikowano do kategorii OWO – czyli obszary wymagające wysokiej ochrony i ONO – obszary wymagające najwyższej ochrony. Oznacza to, iż jest to zbiornik bardzo zagrożony ze względu na jakość wód i wymagający szczególnej ochrony. Wody podziemne GZWP są generalnie dobrej jakości i mogą stanowić źródło awaryjnego systemu zaopatrzenia miasta.

Zagrożenie wód podziemnych wynika głównie ze ścieków opadowych (w większości pozbawione oczyszczenia) i komunalnych, dużej emisji gazowej i pyłowej związanej zarówno z lokalnymi paleniskami, jak również z nasilonym transportem wzdłuż ul. Królowej Jadwigi.

Nie bez znaczenia jest również emisja zanieczyszczeń z przemysłowych terenów przyległych do omawianego obszaru. Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego przedostają się poprzez warstwę gleby do wód podziemnych. Najbardziej zagrożony jest pierwszy horyzont wód gruntowych.

Na terenie zlewni brak jest punktów pomiarowych objętych monitoringiem diagnostycznym Sieci Obserwacji Hydrogeologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego.

5.2 Wody powierzchniowe

Ocenę jakości wód powierzchniowych wykonano na podstawie wyników monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP) w województwie małopolskim, realizowanego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska (WIOŚ) w Krakowie w 2013 (Ocena stanu... 2014). Pojęcie jednolitej części wód wprowadzono przy okazji implementacji Ramowej Dyrektywy Wodnej i jest stosowane w kontekście zarządzania wodami i ich monitoringu środowiskowego (www.kzgw.gov.pl/Ramowa-Dyrektywa-Wodna-Plany-gospodarowania-wodami.html).

Rudawę od Raclawki do ujścia zaklasyfikowano jako silnie zmienione jednolite części wód powierzchniowych przekształconych przez człowieka w stopniu, który uniemożliwia przywrócenie im stanu naturalnego. Dla JCWP Rudawy określono potencjał ekologiczny; osiągnęły klasę III (umiarkowany potencjał) w skali 5-stopniowej. Stan chemiczny wód - określający stężenia substancji stanowiących szczególne zagrożenie dla środowiska wodnego oraz dla innych komponentów środowiska ze względu na toksyczność, małą podatność na degradację, bioakumulację, ryzyko dla zdrowia człowieka) i innych substancji stanowiących duże zagrożenie - zaklasyfikowano jako dobry. Stan ogólny JCWP Rudawy scharakteryzowano jako zły. Za dobry uznaje się wówczas, gdy stan/potencjał ekologiczny jest dobry lub powyżej dobrego, a stan chemiczny dobry (Raport o stanie... 2014).

Jednolite części wód powierzchniowych Rudawy monitorowane przez WIOŚ w latach 2008-2010 wykazały cechy eutrofizacji. Wskaźnikami, które o tym zdecydowały były: fitobentos i fosforany.

Wody Rudawy, wykorzystywane na potrzeby zaopatrzenia mieszkańców, zakwalifikowano do kategorii A-3, czyli wody wymagające wysokosprawnego uzdatniania fizycznego i chemicznego.

5.3 Jakość powietrza

Na stan powietrza wpływa bezpośrednio emisja zanieczyszczeń do atmosfery ze źródeł zlokalizowanych na omawianym terenie, ale również czynniki pośrednie, m.in. uwarunkowania klimatyczne, rzeźba i pokrycie terenu a także napływ zanieczyszczeń z terenów sąsiednich, czasem odległych. Zanieczyszczenia z zewnętrznych emitorów są przenoszone nad omawiany obszar najczęściej z rejonu Chrzanowa wraz z masami powietrza z północnego-zachodu i przemieszczają się grawitacyjnie doliną Rudawy (ok. 11% dni w roku) (Błażejczyk 2015).

Według danych WIOS Kraków (pismo nr MW.7016.68.2015 z dnia 10.04.2015) średni roczny poziom zanieczyszczeń powietrza w 2014 r. wyniósł (na podstawie punktu pomiarowego przy ul. Bujaka):

- średnie stężenie pyłu PM10 - 46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) *
- średnie stężenie pyłu PM2.5 - 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- średnie stężenie dwutlenku azotu - 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- średnie stężenie dwutlenku siarki - 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- średnie stężenie benzenu - 3,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- średnie stężenie benzo(α)pirenu - 7,0 ng/m^3 (1 ng/m^3)
- średnie stężenie ołowiu - 0,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- średnie stężenie kadmu - 0,09 ng/m^3 (5 ng/m^3)
- średnie stężenie niklu - 1,8 ng/m^3 (20 ng/m^3)
- średnie stężenie arsenu - 1,6 ng/m^3 (6 ng/m^3)

* () – w nawiasie podano wartość dopuszczalną

W poszczególnych porach roku zwiększone stężenia zanieczyszczeń (dwutlenkiem siarki i pyłem zawieszonym) wiążą się z różnymi sytuacjami synoptycznymi. Zwiększeniu zanieczyszczeń, zwłaszcza w chłodnej porze roku, sprzyja także niska temperatura powietrza (<5°C), przy której uruchamiane są urządzenia grzewcze w lokalnych kotłowniach. Niska emisja zanieczyszczeń okresie zimowym powoduje wzrost stężeń pyłu i dwutlenku siarki w powietrzu. Na wysoki poziom stężeń pyłu (PM10 i PM2,5) w powietrzu wpływa także duże natężenie ruchu drogowego na ul. Królowej Jadwigi, która stanowi północną granicę

obszaru. Wskaźnikami zanieczyszczeń komunikacyjnych jest wysokie podwyższona wartość dwutlenku azotu, tlenków azotu, tlenków węgla i metali ciężkich (głównie ołowiu).

Tereny położone w dolinie Rudawy i w dolnych częściach stoków mają niekorzystne warunki mikroklimatyczne i są szczególnie narażone na zwiększoną koncentrację i stagnację zanieczyszczeń atmosferycznych.

Podobnie jak całe miasto, obszar ten został zakwalifikowany pod względem jakości powietrza do klasy C, wg kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia, co oznacza przekraczanie dopuszczalnego, poziomu powiększonego o margines tolerancji lub poziomu docelowego stężeń zanieczyszczenia. Według map rozkładu zanieczyszczenia powietrza pyłem (Ocena jakości... 2014), terytorium całego miasta, a więc i omawianego obszaru, znajduje się w zasięgu stref znacznych przekroczeń dopuszczalnych średniorocznych poziomów zanieczyszczenia powietrza pyłem PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ i benzo(α)pirenem w pyłe PM₁₀.

Charakterystyka poziomu zanieczyszczenia dla poszczególnych substancji (Raport 2014):

- stężenia dwutlenku azotu zmierzone metodami automatycznymi nie wykazały ponadnormatywnych wartości 1-godzinnych (200 µg/m³), występujących z częstością wyższą niż dopuszczalna (18 razy/rok). Średnie roczne stężenie dwutlenku azotu przekroczyło poziom dopuszczalny (40 µg/m³) (Al. Krasińskiego) i wyniosło 68 µg/m³. Wysokie stężenia dwutlenku azotu są spowodowane wpływem źródeł komunikacyjnych. W pozostałych stanowiskach nie zostały przekroczone wartości krytyczne ustanowione dla dwutlenku azotu ze względu na ochronę zdrowia ludzi.
- stężenia dwutlenku siarki nie przekraczały dopuszczalnego poziomu obowiązującego dla 1-godzinnego czasu uśrednienia (350 µg/m³) z wymaganą częstością (24razy/rok) oraz poziomu dla 24-godzin (125 µg/m³ – 3 razy/rok). Na wykresie 6 przedstawiono wartość percentyla 99,7 obliczonego ze stężeń 1-godzinnych i percentyla 99,2 ze stężeń 24-godzinnych
- stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ przekraczały wartość dopuszczalną wynoszącą 50 µg/m³ w czasie ponad 35 dni w roku kalendarzowym oraz roczną wartość dopuszczalną wynoszącą 40 µg/m³. Przyczyną wysokich stężeń jest emisja pyłu ze źródeł przemysłowych, komunikacyjnych i grzewczych dodatkowo potęgowana przez niekorzystne warunki klimatyczne oraz lokalne warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń
- roczne stężenia benzenu osiągnęły wartości poniżej poziomu dopuszczalnego – 5 µg/m³, co pozwoliło na zakwalifikowanie do klasy A
- poziom dopuszczalny tlenku węgla, określony jako maksymalna średnia ośmiogodzinna spośród średnich kroczących, obliczonych ze średnich jednogodzinnych i wynoszący 10 mg/m³, nie został przekroczony
- poziom docelowy ozonu w powietrzu, obowiązujący dla kryterium ochrony zdrowia, został dotrzymany. Przeprowadzone pomiary nie wykazały przekroczenia wartości 180 µg/m³, określanej jako próg informowania oraz 240 µg/m³ tj. proggu alarmowego. Nie został natomiast dotrzymany poziom celu długoterminowego dla ozonu, określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 roku w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2013 r., poz 1031), który dla kryterium ochrony zdrowia nie dopuszcza wystąpienia stężenia ozonu przekraczającego wartość 120 µg/m³

- stężenia ołowiu występowały znacznie poniżej poziomu dopuszczalnego – 0,5 µg/m³, w wyniku czego zostały zakwalifikowane do klasy A. Dla pozostałych metali ciężkich mających określone poziomy docelowe, w wyniku rocznej oceny jakości powietrza za 2013 rok, obszar został także zakwalifikowany do klasy A.
- stężenia benzo(α)piranu na wszystkich stanowiskach były bardzo wysokie i przekraczały poziom docelowy (1 ng/m³). Wysoki poziom tego zanieczyszczenia zdecydował o zakwalifikowaniu do klasy C.

W odniesieniu do kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin nie stwierdzono ponadnormatywnych stężeń substancji.

Możliwości poprawy warunków aerasanitarnych i bioklimatycznych

Duże znaczenie w wymianie powietrza ma korytarz przepływu powietrza, który na badanym obszarze pokrywa się z przebiegiem doliny Rudawy. Stosunkowo swobodny przepływ powietrza powoduje, że zanieczyszczenia nie stagnują w obrębie doliny. Należy zatem dążyć do ich zachowania (Błażejczyk 2015). Pewne znaczenie mają rynny spływu powietrza z wyniesień. Ich zasięg przestrzenny jest jednak tutaj niewielki. Pozytywnie na procesy regeneracji powietrza wpływają obszary zieleni wysokiej. W pobliżu omawianego obszaru jest to Park Decjusza (na zachodzie) oraz obszary leśne Wzgórza św. Bronisławy (na południu).

5.4 Klimat akustyczny

Hałas jest istotnym zanieczyszczeniem dla mieszkańców. Głównymi źródłami hałasu na tym terenie jest komunikacja samochodowa (hałas drogowy), zakłady usługowe i gospodarstwa domowe (hałas komunalny).

Zakres poziomu dźwięku, który towarzyszy ludziom jest bardzo duży, a czym wyższa jego wartość i dłuższy czas działania, tym bardziej szkodliwy ma wpływ na nasz organizm. W Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 października 2012 r. (t.j. Dz. U. z 2014 r., poz.112) określone zostały dopuszczalne poziomy hałasu dla dziennej i nocnej pory doby dla klas terenów zróżnicowanych pod względem zagospodarowania oraz pełnionej funkcji. Wartość dopuszczalnego długookresowego średniego poziomu dźwięku w dB dla dróg wynoszą:

- dla terenów zabudowy mieszkaniowo-usługowych – 68 dB w dziennej i 59dB w nocnej porze doby
- dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej oraz terenów zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży 64 dB w dziennej i 59 dB w nocnej porze doby

Na Rys 8 przedstawiono fragmenty mapy akustycznej miasta Krakowa obrazujące warunki klimatu akustycznego (emisji i imisji) w dziennej i nocnej porze doby na obszarze objętym planem. Klimat akustyczny obszaru opracowania kształtowany jest głównie pod wpływem hałasu komunikacyjnego (drogowego). Poziom dźwięku generowany przez ruch samochodów wzdłuż ul. Królowej Jadwigi przekracza 80 dB w dzień i 70 dB w nocy. Niższe wartości notowane są wzdłuż ul. 28 lipca 1943 r. odpowiednio 70 dB w dzień i 60 dB w nocy. Maksymalne zasięgi przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu od krawędzi jezdni wynoszą:

- ul. Królowej Jadwigi
 - dla izofony 59 dB od 10 do 25 m w zależności od lokalizacji zabudowy wzdłuż ulicy
 - dla izofony 64 dB od 20 do 30 m
- ul. 28 lipca 1943 r.

- dla izofony 64 dB do 10 m w zależności od lokalizacji zabudowy wzdłuż ulicy

Na obszarze opracowania występuje również typowy hałas miejski oraz występujący w zabudowie jednorodzinnej tzw. „bytowy” związany z pracami w ogródkach, podwórkach, a także z usługami i punktami handlowymi.

5.5 Chemizm opadów atmosferycznych

Badania chemizmu wód opadowych są jedną z ważniejszych składowych w monitoringu środowiska, choć nie posiadają jak dotąd szczegółowych uregulowań prawnych. Wprowadzane do atmosfery substancje gazowe i pyłowe w wyniku przemian fizykochemicznych wywołują m.in. zakwaszanie opadów, a w rezultacie także wód i gleby.

Spośród badanych substancji, szczególnie ujemny wpływ na stan środowiska mogą mieć kwasotwórcze związki siarki i azotu, związki biogenne i metale ciężkie. Opady o odczynie obniżonym („kwaśne deszcze”) stanowią znaczne zagrożenie zarówno dla środowiska wywołując negatywne zmiany w strukturze oraz funkcjonowaniu ekosystemów lądowych i wodnych, jak również dla infrastruktury technicznej (np. linie energetyczne). Związki biogenne (azotu i fosforu) wpływają na zmiany warunków troficznych gleb i wód. Metale ciężkie stanowią zagrożenie dla produkcji roślinnej i zlewni wodociągowych.

Występujące w opadach kationy zasadowe (sód, potas, wapń i magnez) są pod względem znaczenia ekologicznego przeciwieństwem substancji kwasotwórczych, biogennych i metali ciężkich. Ich oddziaływanie na środowisko jest pozytywne, ponieważ powodują neutralizację wód opadowych.

Badania chemizmu opadów atmosferycznych prowadzone są w ramach Państwowego monitoringu środowiska przez IMGW PIB oddział Wrocław (Raport 2013). Charakterystykę składu chemicznego opadów za okres 1999-2012 oraz wielkość depozycji zanieczyszczeń do podłoża oparto na wynikach stacji w Nowym Sączu:

- suma opadów w 2011 r. wyniosła 710 mm;
- wartości pH wód opadowych mieściły się w zakresie od 3,77 do 7,88. W przypadku 69% próbek stwierdzono „kwaśne deszcze” – opady o wartości pH poniżej 5,6 oznaczającej naturalny stopień zakwaszenia wód opadowych, wskazując na zawartość w nich mocnych kwasów mineralnych. W porównaniu z rokiem 2012 stwierdzono wzrost ilości kwaśnych deszczy o 4%;
- roczne ładunki jednostkowe zanieczyszczeń w 2013 r. wniesione przez opady atmosferyczne były najniższe w Krakowie w stosunku do całego województwa (49,9kg/ha) i wynosiły dla poszczególnych związków:
 - siarczany 15,03 – 18,04 kg/ha
 - azotyny i azotany 3,20 – 3,65 kg/ha
 - chlorki 5,96 – 7,38 kg/ha
 - jon wodorowy 0,0375 – 0,0656 kg/ha
 - kadm 0,00232 – 0,00362 kg/ha
 - ołów 0,0203 – 0,0309 kg/ha

5.6 Pole elektromagnetyczne

Z bardzo szerokiego widma promieniowania elektromagnetycznego – obejmującego zakres częstotliwości przemysłowych, radiowych, promieniowania optycznego, Röntgena oraz promieniowania γ (gamma) wyodrębniono zakres częstotliwości przemysłowych i radiowych (z mikrofalowym włącznie), zawierający częstotliwości do 300 GHz. Określono go mianem elektromagnetycznego promieniowania niejonizującego. Promieniowanie

o częstotliwościach wyższych od optymalnego (Röntgena oraz γ) jest klasyfikowane jako elektromagnetyczne promieniowanie jonizujące.

Najpowszechniej występującymi źródłami elektromagnetycznego promieniowania niejonizującego są:

- pola elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz, wytwarzane przez urządzenia i linie elektroenergetyczne,
- pola elektromagnetyczne wytwarzane przez różnego rodzaju urządzenia radiokomunikacyjne (nadajniki radiowe, telewizyjne, radiolinie, radiotelefony), radionawigacyjne (np. radiolaternie), radiolokacyjne (urządzenia radarowe), pracujące w zakresie częstotliwości od 0,001 MHz do 300 000 MHz (300 GHz).

Źródłami promieniowania na tym terenie są linie 15kV, stacje transformatorowe oraz nadajniki telewizyjne, radiowe i telefonii komórkowej zlokalizowane przy ul. Malczewskiego (maszt radiowy) w odległości ok 1,1 km, na Kopcu Kościuszki w odległości ok. 700 m, w IMGW przy ul. Borowego w odległości ok 300 m od granic planu i zabudowy oraz telefonii komórkowej przy ul. Królowej Jadwigi.

Dla ochrony przed oddziaływaniem pola elektromagnetycznego oraz dla potrzeb eksploatacji tych linii elektromagnetycznych wymagane jest zachowanie wzdłuż nich pasa terenu wolnego od zabudowy, w obie strony od osi linii. Ograniczenia, o których mowa dotyczą także zadrzewień.

W Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. Nr 192, poz. 1883), zasięgi stref nie są określane przy pomocy wymiarów geometrycznych, lecz poziomem dopuszczalnego natężenia pola elektromagnetycznego. Zatem najpewniejszą metodą wyznaczania natężenia pola, a zarazem określenia zasięgu strefy, jest pomiar natężenia pola elektromagnetycznego w terenie.

Linie elektroenergetyczne o napięciu znamionowym niższym od 110 kV (np. 15 kV, 30 kV) wytwarzają pola elektryczne o małym natężeniu. Przykładowo, dla linii 15 kV poza odległością około 1 m kończy się już strefa oddziaływania, odpowiadająca natężeniu pola elektrycznego 1 kV/m.

Kolejnymi źródłami promieniowania elektromagnetycznego są:

- nadajniki radiostacji radiowych i telewizyjnych emitujące w sposób ciągły swoje programy w paśmie częstotliwości od 85 MHz do 108 MHz (pasmo radiowe) oraz 206 MHz do 734 MHz (pasmo telewizyjne),
- nadajniki stacji bazowych telefonii komórkowych pracujące w paśmie 900 i 1800 MHz.

Z raportów oddziaływania na środowisko wykorzystanych dla stacji bazowych telefonii komórkowej wynika, że ich funkcjonowanie nie wpływa negatywnie na zdrowie ludzi, o ile nie znajdują się oni w odległości mniejszej niż 25 m od anten na wysokości ich zainstalowania.

5.7 Zanieczyszczenie gleb

Zanieczyszczeniami gleb są związki chemiczne i pierwiastki promieniotwórcze, a także mikroorganizmy, które występują w glebach w zwiększonych ilościach. Pochodzą m.in. ze stałych i ciekłych odpadów komunalnych, ścieków z gospodarstw o profilu hodowlanym, gazów i pyłów emitowanych z zakładów, silników spalinowych oraz z substancji stosowanych w rolnictwie (nawozy sztuczne, środki ochrony roślin). Zanieczyszczenia zmieniają gleby pod

względem chemicznym, fizycznym i biologicznym. Obniżają jej urodzajność, czyli powodują zmniejszenie plonów i obniżenie ich jakości, zakłócają przebieg wegetacji roślin, niszczą walory ekologiczne i estetyczne szaty roślinnej, wpływają na gatunki i wielkość populacji organizmów żywych, a także mogą powodować korozję fundamentów i konstrukcji inżynierskich.

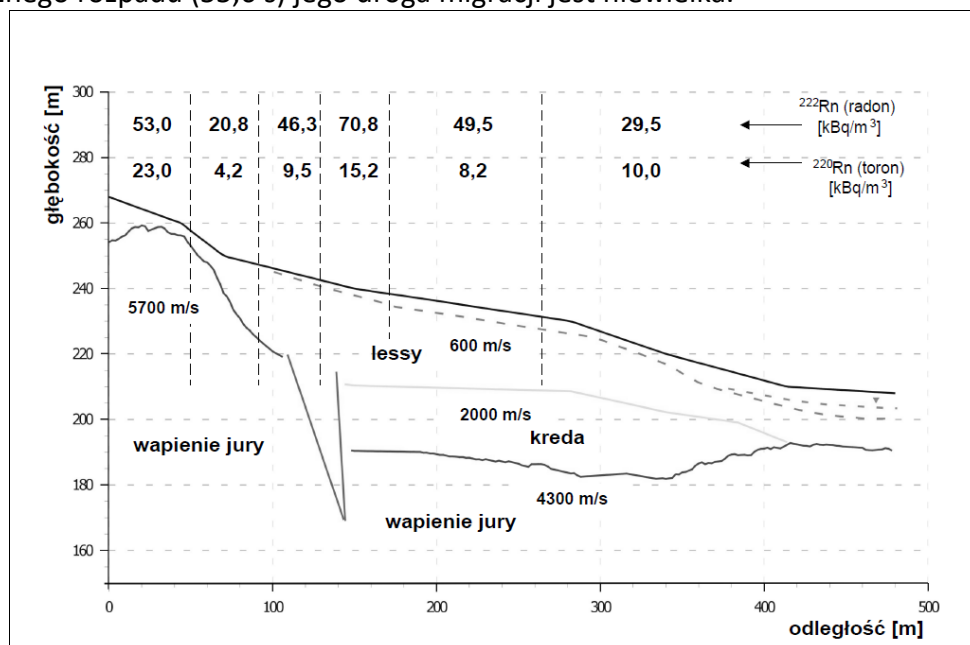
Podstawowym czynnikiem wpływającym na wartość i przydatność gleby jest jej zasobność w składniki odżywcze, mineralne i poziom zakwaszenia. Zasobność ocenia się na podstawie zawartości łatwo przyswajalnych makroskładników: fosforu, potasu, magnezu i azotu w glebie przy uwzględnieniu odczynu. Jednym z elementów decydujących o wartości konsumpcyjnej i technologicznej plonów jest zawartość w glebie metali ciężkich i ich możliwość pobierania przez rośliny.

W sieci monitoringu krajowego oceny jakości gleb na obszarze miasta Krakowa znajduje się jeden punkt pomiarowy Kraków – Pleszów. Według badań odnotowano tam naturalną zawartość zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi (miedzią, cynkiem, niklem), stałe zanieczyszczenie S-SO₄ oraz silne utrzymujące się zanieczyszczenie wielopierścieniowymi wodorami aromatycznymi (WWA).

Na obszarze zrębu Sowińca prowadzone były pomiary natężenia radonu (²²²Rn) i toronu (²²⁰Rn) w powietrzu glebowym (Swakoń i in. 2002).

Poligony badawcze zlokalizowane były m.in. w Parku Decjusza, wzdłuż ul. Modrzewiowej oraz w rejonie strzelnicy. Profile pomiarowe zostały wyznaczone w rejonie węzłów tektonicznych w pobliżu skrzyżowania dwóch alpejskich dyslokacji – walnej równoleżnikowej i poprzecznej rozcinającej zręb oddzielającą Wzgórze św. Bronisławy od Sowińca, które przykryte są pokrywą lessową dochodzącą do kilkunastu metrów.

Stężenia toronu zmieniają się w zakresie od 0,02 kBq/m³ do 37 kBq/m³, przy czym 75% zarejestrowanych stężeń zawiera się w przedziale od 5,5 kBq/m³ do 23,5 kBq/m³. Toron nie wykazuje wyraźnych związków ze strukturą geologiczną. Może to świadczyć, że w znacznym stopniu jest produkowany lokalnie w lessach. Ze względu na znacznie krótszy od ²²²Rn czas połowicznego rozpadu (55,6 s) jego droga migracji jest niewielka.



Rys.9. Średnie stężenia ²²²Rn i ²²⁰Rn i schemat struktury geologicznej w okolicach strzelnicy (Swakoń i in., 2002)

Średnie stężenia radonu zmierzone w powietrzu glebowym w wytypowanych miejscach są około trzy razy wyższe niż w innych rejonach aglomeracji krakowskiej. Zaobserwowano związek występowania podwyższonych stężeń radonu z głęboką budową geologiczną podłoża. Stężenia izotopu ^{222}Rn wykazują znaczną zmienność wzdłuż linii prostopadłych do przebiegu uskoku osiągając maksima w bezpośrednim sąsiedztwie uskoku.

Wyniki pomiaru stężeń naturalnych pierwiastków promieniotwórczych w próbkach gruntu (lessu) pobranych z miejsc pomiaru radonu charakteryzują się bardzo małą zmiennością otrzymanych wartości stężeń izotopów uranu, toru i potasu, co też wydaje się potwierdzać tezę, iż warstwa lessu stanowi miejsce produkcji toronu.

Utwory lessowe mogą odgrywać ważną rolę w procesach transportu radonu, a ich znaczenie jest obecnie jeszcze mało poznane. Warstwa lessów o miąższości od kilku do kilkudziesięciu metrów może stanowić barierę dla migracji radonu (^{222}Rn), a także radu (^{226}Ra) produkowanego w głębszych warstwach. Występujące nad uskokami grube warstwy lessu mogą być przyczyną tego, że wartości stężeń radonu zarejestrowane nad uskokami są około dwa razy wyższe niż w pozostałych częściach profilu pomiarowego. Radon i rad migrując poprzez uskok ku powierzchni gruntu i trafiając na barierę w postaci warstwy lessu prawdopodobnie może gromadzić się w niej i powodować lokalnie podwyższone stężenia.

Według zaleceń zawartych w dokumentach UE średnie roczne dopuszczalne stężenie radonu ^{222}Rn powinno być ustalone dla domów mieszkalnych w granicach 100 – 300 Bq/m³, a dla miejsc pracy na poziomie 1000 Bq/m³.

5.8 Zanieczyszczenie roślinności

Brak jest informacji dotyczących zanieczyszczenia roślinności, jej stan można określić w sposób pośredni, odnoszą się do stopnia zanieczyszczenia gleby, w której rośliny się rozwijają.

Na terenach użytkowanych rolniczo o poziomie zanieczyszczeń roślin decyduje sposób nawożenia gleb oraz stosowane środki ochrony. W lasach, zadrzewieniach i zakrzewieniach czynniki biotyczne i abiotyczne.

Na omawianym terenie zawartość metali ciężkich w glebie nie jest duża i wynika głównie z lokalnego tła geochemicznego podłoża.

Elementami zagrażającymi trwałości ekosystemów leśnych są czynniki abiotyczne (susza, huragany, mróz), biotyczne (szkodliwe owady, grzyby pasożytnicze, zwierzęta) oraz antropogeniczne (zanieczyszczenia powietrza, gleb, opadów atmosferycznych, pożary). Działania jednego z ww. czynników lub nałożenie się kilku powoduje, że stan sanitarny lasów ulega gwałtownym zmianom (złomy, wykroty, posusz) i staje się źródłem dalszej degradacji, co może prowadzić do zamarcia lasu.

Zagrożenia natury biotycznej to głównie:

- grzyby korzeniowe – opieńka i huba korzeniowa, swoją destrukcyjną działalnością osłabiają w znacznym stopniu drzewostany, przez co są one również bardziej narażone na działanie wiatru. Drzewa opanowane przez grzyby są także bardziej podatne na szkodniki wtórne – owadzie;
- szkodniki liściożerne (foliofagi) – jakkolwiek nie stanowią istotnego zagrożenia dla lasów to musi być ciągle prowadzony monitoring zasnu;
- zagrożenia drzewostanów świerkowych przez szkodniki wtórne (kornik drukarz, czterooczak świerkowiec, rytownik pospolity). Do walki z tymi szkodnikami stosuje się pułapki feromonowe oraz korowanie i usuwanie terminowe z lasu drzew przez nie zasiedlonych.

6. DIAGNOZA STANU I FUNKCJONOWANIA ŚRODOWISKA

6.1 Diagnoza środowiska

■ Zagospodarowanie terenu

Stan i funkcjonowanie środowiska przyrodniczego na tym obszarze stanowi wypadkową skutków, zakresu i intensywności zmian, jakie w skali historycznej zachodziły w przyrodzie pod wpływem działalności człowieka. Przestrzenny rozwój osadnictwa uwarunkowany był warunkami środowiska. Na początku XX w., kiedy to obszar ten włączony został do miasta, nastąpiło nasilenie procesów osadniczych. Gwałtowny rozwój osadnictwa rozpoczął się w latach 70. XX w. Korzystne położenie w stosunku do centrum miasta, dobra dostępność komunikacyjna, a także walory przyrodnicze i kulturowe wpłynęły na presję zagospodarowania tego obszaru nie tylko wzdłuż ciągów komunikacyjnych, ale także na tereny wyżej położone (Rys. 10).



zdjęcie satelitarne 1965



fotoplan 2011

Rys. 10. Porównanie stanu zagospodarowania terenu w 1965 i 2011 roku.

Źródło: <http://planowanie.um.krakow.pl/bppzoom/index.php?ID=99>

Aktualnie w strukturze użytkowania gruntów dominują tereny zainwestowane 53,21%, w tym głównie zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej (Tab. 3)

Tab. 3. Struktura użytkowania gruntów (wg Inwentaryzacja 2015)

Lp.	Rodzaj użytkowania	Powierzchnia	
		ha	%
1.	tereny mieszkaniowe	27,54	33,20
2.	inne tereny zabudowane	0,84	1,02
3.	tereny zabudowane niezurbanizowane	2,10	2,54
4.	tereny rekreacyjno-wypoczynkowe	0,88	1,06
5.	tereny komunikacyjne - drogi	5,65	6,81
6.	lasy	0,28	0,34
7.	grunty zadrzewione i zakrzewione	0,39	0,47
8.	łąki trwałe	0,73	0,88
9.	pastwiska trwałe	1,86	2,25
10.	grunty orne	24,98	30,11
11.	sady	10,16	12,24
12.	tereny różne	7,54	9,09
SUMA		82,96	100,00

■ Źródła zagrożenia jakości środowiska przyrodniczego

Zagrożenia jakości środowiska przyrodniczego i jego poszczególnych elementów składowych można oceniać z punktu widzenia ich pochodzenia, jako naturalne lub antropogeniczne.

- **Zagrożenia pochodzenia naturalnego** - związane są ściśle z występowaniem i przebiegiem nieprzewidywalnych co do miejsca, wielkości i czasu; w zasadzie niekontrolowanych zmian, o charakterze nagłym lub gwałtownym powodowanych przez naturalne siły przyrody. Naturalne zagrożenia wynikające z obecności wód powierzchniowych na omawianym obszarze oraz w jego sąsiedztwie nie występują. Brak informacji na temat lokalnych podtopień spowodowanych niedrożnością istniejących cieków i rowów melioracyjnych. Obszar położony jest poza zasięgiem wód powodziowych Wisły i jej dopływów.

- **Zagrożenia pochodzenia antropogenicznego** - wynikają z działalności człowieka w środowisku, w bezpośrednim oddziaływaniu na jego jakość i zanieczyszczenie. Niekiedy wiążą się ze skutkami oddziaływań pośrednich.
 - Zanieczyszczenie wód – źródłem zanieczyszczenia są zarówno ścieki komunalne z nawierzchni dróg, jak i spływy powierzchniowe zanieczyszczeń chemicznych z powierzchni sztucznych. Istotnym, potencjalnym niebezpieczeństwem dla stanu czystości wód mogą być wydarzenia związane z nadzwyczajnymi zagrożeniami środowiska, jakie mogą wystąpić w związku z transportem drogowym.
 - Źródła zanieczyszczeń atmosfery – to spalanie w paleniskach domowych różnej jakości paliwa stałego i efekty tzw. emisji niskiej gazów i pyłów, okresowo nasilającej się niemal na całym omawianym terenie. Okresowo poziom zanieczyszczenia w atmosferze rośnie wskutek emisji spalin samochodowych. Ogólny poziom zanieczyszczenia atmosfery potęgowany jest okresowo przez dość powszechne spalanie – szczątków roślinności, a także spalania wszelkich odpadów. Problem spalania i wypalania traw jest ekologicznie wysoce szkodliwy i stanowi naruszenie przepisów prawa.
 - Zagrożenie hałasem – wynika przede wszystkim ze źródeł stałych, w poszczególnych posesjach (pracujące silniki, piły tarczowe itp.), w punktach handlowych, usługowych i terenów składów. Źródłem hałasu komunikacyjnego jest ruch pojazdów na ul. Królowej Jadwigi i ul. 28 lipca 1443 r., natomiast na drogach lokalnych nie stanowi istotnej uciążliwości.
 - Zanieczyszczenie gleb – związane jest bezpośrednio ze skażeniem przy stosowaniu nadmiernych dawek nawozów sztucznych. Pośrednio, przez fakt, że gleba stanowi naturalny odbiornik pyłów zanieczyszczających atmosferę, np. metalami ciężkimi, a przemieszczających się w atmosferycznym transporcie lokalnym lub regionalnym. Pyły sedymentują w glebie, a odczyn gleby sprzyja lub hamuje migrację metali ciężkich w glebie.
 - Zanieczyszczenie roślin – jest trudne do oceny ze względu na brak dostępnych wyników badań zanieczyszczenia substancjami chemicznymi, głównie warzyw i owoców. O możliwości skażenia można wnioskować bezpośrednio przez zastosowanie czułych bioindykatorów lub wnioskować pośrednio na podstawie ewentualnego stopnia skażenia gleb, w których rośnie testowana roślina. Zmiany w aparacie asymilacyjnym drzew wywołane wpływem emisji przemysłowych zanieczyszczeń gazami i pyłami, wywołują zniszczenia lasu. Natężenie tych negatywnych skutków świadczy o wielkości presji tych zanieczyszczeń na lasy.
 - Zagrożenia walorów krajobrazowych – związane są ze wszystkimi działaniami oszpecającymi istniejący krajobraz naturalny i kulturowy. Zakłócenia w krajobrazie (chaos i dysonans) wprowadzają także niektóre inwestycje budowlane, których

lokalizacja, forma i gabaryty zabudowy mogą kolidować z charakterem miejscowego budownictwa i krajobrazem kulturowym oraz walorami krajobrazu otwartego w tym terenie.

Wezbrania roztopowe lub roztopowo-opadowe występują regularnie, co roku na wiosnę, i charakteryzują się długim czasem trwania. Bardzo groźne są letnie powodzie, występujące zazwyczaj po rozlewnych opadach.

Największe powodzie wystąpiły na tym obszarze w latach: 1913, 1958, 1960, 1970, 1972, 1997 oraz w maju 2010 roku.

Obszar nie jest bezpośrednio zagrożony zalaniem wodami powodziowymi o prawdopodobieństwie przewyższenia Q 1% od rzeki Rudawy. Zagrożenie takie występuje jedynie w przypadku przerwania lub przelania się wody Q 0,1% przez wały przeciwpowodziowe. Zalewanie lub podtopienie obejmie wówczas niewielkie tereny w rejonie Strzelnicy.

■ **Procesy erozyjne**

Działalność człowieka w środowisku przyrodniczym poprzez zmiany sposobu zagospodarowania i użytkowania prowadzi do zaburzenia jego równowagi. Efektem tego jest gwałtowne przyspieszenie naturalnych procesów erozji. Procesom erozyjno-denudacyjnym w postaci spłukiwania, spływów powierzchniowych, erozji wiatru sprzyjają znaczne powierzchnie gleb pyłowych, urozmaicona rzeźba, mała lesistość oraz powierzchnie szczelne w terenach zainwestowanych. Spływy powierzchniowe najintensywniej powstają w półroczu ciepłym na glebach pozbawionych roślinności. Najkorzystniejsze warunki do powstawania spływów występują przy opadach dobowych powyżej 15 mm, o średnim natężeniu do 1mm/min i trwających ponad 6 godzin. Wówczas to, ze stoków i zboczy odprowadzane są do den dolin i rzek w postaci rozpuszczonej lub zawiesziny znaczne ilości materiału mineralnego i organicznego. Ochrona terenów rolnych przed erozją polega przede wszystkim na odpowiednim rozmieszczeniu użytków rolnych i leśnych, warstwicowym układzie pól uprawnych, odpowiednim rozplanowaniu i umocnieniu dróg polnych, stosowaniu zabiegów agrotechnicznych.

Erozja wiatru tzw. deflacja uwarunkowana jest m.in. składem mineralogicznym gleby, wilgotnością, ukształtowaniem i pokryciem terenu. W stosunku do form ukształtowania terenu wartości te są wielokrotnie niższe w dnach dolin.

Erozja wodna związana jest zarówno z działalnością wód płynących, jak i spływów powierzchniowych wywołanych deszczami.

Wylesienie znacznych terenów, niewłaściwa uprawa gleb, duże spadki terenu powodują przyspieszenie spływu wód opadowych, co doprowadza do erozji gleb o dużym natężeniu.

■ **Nadzwyczajne zagrożenia środowiska**

Z działalnością człowieka w środowisku, sposobem zagospodarowania terenów związane są nadzwyczajne zagrożenia środowiska. Ze względu na ich pochodzenie można wyróżnić:

- **Zagrożenia wewnętrzne**

Ryzyko powstania zjawisk awaryjnych wynika głównie z błędów ludzkich, ale może także być związane z uszkodzeniami mechanicznymi instalacji. Należy ono do kategorii ryzyka akceptowalnego. Tego typu zjawiska są łatwo wykrywalne przez systemy monitoringu pracy instalacji i detekcji wycieków paliw. Instalacje, środki transportu i zbiorniki, w których znajdują się paliwa mogą ulec rozszczelnieniu i emisji aerozolu par do atmosfery. W wyniku

oddziaływania ognia zewnętrznego, lub powstania stężeń wybuchowych mogą powstać zagrożenia wybuchowe lub pożarowe, które są uznawane za najpoważniejszy rodzaj awarii z udziałem płynnych paliw węglowodorowych.

- **Zagrożenia zewnętrzne**

Zagrożeniami zewnętrznymi mogącymi spowodować zaistnienie nadzwyczajnego zagrożenia mogą być:

- katastrofy naturalne,
- działania sabotażowe,
- skutki zewnętrznych awarii przemysłowych.

Prawdopodobieństwo ich wystąpienia związane jest głównie z komunikacją samochodową oraz obiektami, w których są gromadzone, używane do produkcji lub powstają w wyniku ich działalności substancje niebezpieczne zagrażające środowisku oraz życiu i zdrowiu ludzi. Zagrożenie takie związane jest z wystąpieniem katastrofy komunikacyjnej. W przypadku katastrofy skutki dla ludzi i środowiska przyrodniczego będą miały charakter nieodwracalny, długoterminowy i bezpośredni.

6.2 Ocena przydatności terenu dla budownictwa

■ Ukształtowanie terenu

W obszarach o urozmaiconej rzeźbie nachylenie terenu (spadki) jest ważnym elementem stanowiącym o przydatności obszaru do zagospodarowania. Związane jest to z utrudnieniami w uzbrojeniu terenu w infrastrukturę techniczną i komunikacyjną, a także z posadowieniem obiektów budowlanych.

W obszarach średnio urozmaiconych ocenę przydatności terenu dla budownictwa ze względu na spadki ocenia się w klasach: 0-2%, 2-5%, 5-8%, 8-12% i powyżej 12% [Szponar 2003].

Spadki terenu do 2% pozwalają na dowolne kształtowanie zabudowy. Spadki terenu 2-5% ograniczają długość budynków przy ich projektowaniu prostopadle do poziomic. Spadki terenu 5-8% warunkują usytuowanie budynków równoległe do poziomic. Szerokość budynków powinna być odpowiednio dobrana tak, aby różnica poziomów terenu była możliwie najmniejsza. Przy posadowieniu prostopadłym do poziomic, należy wykonać dodatkowe prace ziemne, wydatnie podnoszące koszt obiektu. Spadki terenu 8-12% wymuszają zabudowę równoległą do poziomic. Budynki połączone ze sobą tarasowo nie mogą mieć wspólnego poziomu, ale muszą stykać się uskokowo. Spadki terenu ponad 12% warunkują usytuowanie równoległe do poziomic. W takich warunkach i przy planowaniu kilkukondygnacyjnych obiektów muszą one być wolnostojące, z uwagi na zapewnienie im odpowiedniego oświetlenia. Z ich lokalizacją wiąże się wysokie koszty prac przygotowawczych i późniejsze eksploatacyjne.

Charakterystykę ukształtowania terenu przedstawia Rys. 11.

■ Zagrożenia i ochrona przed osuwiskami

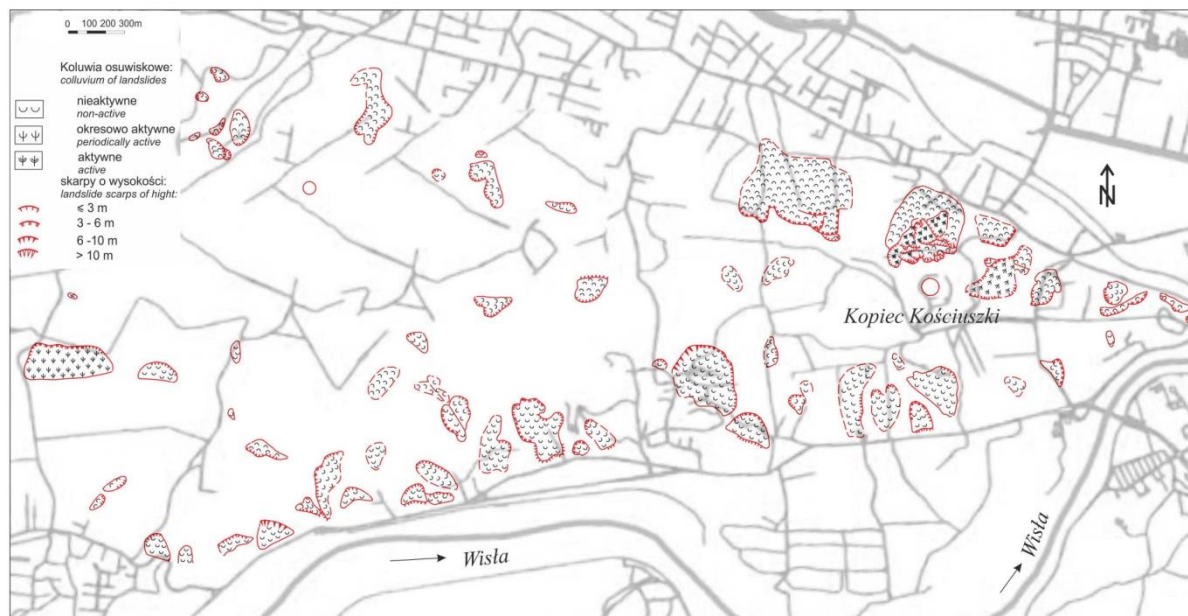
Budowa zrębowa terenu charakteryzuje się dużymi nachyleniami, a nawet pionowymi ścianami skalnymi, sprzyja powstawaniu ruchów masowych, w tym osuwiskom, spełyzywaniu, zsuwaniu się gruntów powierzchniowych, a także obrywom.

Na terenie miasta jest to obszar o stosunkowo dużym nagromadzeniu osuwisk aktywnych i nieaktywnych (Wójcik 2015).

Na obszarze objętym planem zinventaryzowane zostało jedno duże osuwisko nieaktywne (mapa – Ekofizjografia I). Należy ono do osuwisk złożonych i trudnych do rozpoznania z powodu przekształcenia jego powierzchni. Na terenie tym w skorupie głównej

odkrywała się eksploatacja wapieni jurajskich oraz budowa umocnień wojskowych. Współczesne przejawy procesów osuwiskowych stwierdzono na budynkach mieszkalnych i ogrodzeniach w środkowej części osuwiska. Stwierdzono również występowanie otwartych szczelin na terenie zalesionym (Wójcik 2015).

Dwa osuwiska aktywne występują w rejonie ul. Sawickiego w bezpośrednim sąsiedztwie po wschodniej stronie, a także na południowych stokach Zrębu Sowińca (Rys. 12)



Rys. 12. Osuwiska na terenie Zrębu Sowińca wg A. Wójcik (2015)

Na uaktywnienie istniejących osuwisk, a także powstanie nowych znaczny wpływ mają również czynniki naturalne, takie jak opady atmosferyczne, wiosenne roztopy lub ewentualne powodzie. Przyczyną uaktywnienia ruchów masowych mogą być również źle wykonane prace inżynierskie, takie jak odwodnienia, podcinanie zboczy, profilowanie skarp, niewłaściwie prowadzone prace budowlane, a także zmiany szaty roślinnej.

Tereny zagrożone ruchami masowymi powinny być również wyłączone z jakiegokolwiek zabudowy. Do terenów zagrożonych należą też strefy wokół tylnych (głównych) skarp osuwiskowych, gdzie w wyniku rozwoju osuwiska tereny powyżej progów mogą zostać objęte procesami osuwiskowymi. Taka strefa zagrożenia wokół górnych części osuwiska wynosi od 10 do 20 m (w zależności od wysokości skarpy głównej) i powinna zostać także wyłączona spod jakiegokolwiek zabudowy (strefa buforowa).

Ze względu na duże zagrożenie osuwiskowe, jakie występuje na tym terenie, decyzje odnośnie możliwości zabudowy (w tym pozwolenia na budowę) powinny być każdorazowo poprzedzone szczegółowym rozpoznaniem warunków geologiczno-inżynierskich gruntów i analizą stateczności. W przypadku podjęcia decyzji o zabudowie pozwala to na określenie dopuszczalnych obciążeń podłoża oraz koniecznych zabezpieczeń budowlanych.

■ Warunki geologiczno-inżynierskie

W skład serii osadów eolicznych (lessów) wchodzi różne rodzaje gruntów: pyły, gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe. Miąższość tych gruntów wynosi od kilku cm do około 16 m, średnio około 4.5 m; strop osadów występuje na głębokości ok. 2.5 m p.p.t. W skład osadów lessopodobnych znajdujących się na Woli Justowskiej wchodzi gliny pylaste, pyły, gliny pylaste zwięzłe, piaski pylaste o średniej miąższości osadów – ok. 4 m; strop osadów znajduje się średnio ok. 4.5 m p.p.t. (Chowaniec red. 2007).

Mapy gruntów podłoża budowlanego w skali 1:10 000 obrazują grunty w cięciu poziomym na głębokościach: 1, 2 i 4 m. Informacje zawarte na mapach mogą być wykorzystywane do projektowania posadowienia obiektów budownictwa typu bardzo lekkiego bądź lekkiego, jak również w przypadku możliwych awarii urządzeń infrastruktury miejskiej, katastrof ekologicznych oraz awarii środków transportu.

Na terenie objętym planem występują następujące serie gruntów:

- w części zachodniej - nasypy budowlane i niebudowlane, niewielki fragment południowo-zachodni pokrywają deluwia, serie osadów rzeczno-deluwialnych,
- w północno-zachodniej części występują mady, piaski i żwiry rzeczne, gliny, pyły, piaski, żwiry, które są przedzielone (na wysokości strzelnicy) południkowym klinem osadów rzeczno-peryglacialnych, piaski i pyły przewarstwione iłem,
- w północno-wschodniej części znajdują się osady eoliczne, lessy, lessy na piaskach wysokiego zasypania,
- w południowo-wschodniej części występują osady lessopodobne, gliny lessowate.

Mapy gruntów podłoża wraz z mapami głębokości zalegania zwierciadła wód podziemnych, informują również o zdolnościach filtracyjnych gruntów i kierunkach migracji ewentualnych zanieczyszczeń i skażeń.

Warunki budowlane omawianego obszaru są zróżnicowane (mapa - Ekofozjografia I). Na większości obszaru są one oceniane jako **mało korzystne (IIb)** - grunty słabonośne o zwierciadle wód gruntowych poniżej 2 m p.p.t. Należą do nich:

- utwory czwartorzędowe holoceniowe: namuły, piaski i żwiry rzeczne występujące na tarasie zalewowej doliny Rudawy,
- utwory czwartorzędowe plejstoceniowe: lessy oraz osady lessopodobne (eoliczno-deluwialne pyły gliniaste).

Z badań geotechnicznych prowadzonych na terenie Strzelnicy stwierdzono (Dokumentacja ... 2007):

- Warunki gruntowe proste – pod warstwą nasypów niebudowlanych o grubości 0,8 – 1,3 m, zalegają mady – grunty słabonośne warstwy geotechnicznej Ia, osiągające miąższość 1,1 m oraz średnio-nośne grunty warstwy geotechnicznej Ib o miąższości 0,3 – 1,1 m. Łączna miąższość mad wynosi od 0,3 do 2,2 m.
- Nośne grunty warstwy geotechnicznej II piaski i żwiry średnio zagęszczone (warstwa geotechniczna II a oraz nawodnione żwiry (warstwa geotechniczna IIb) zalegają poniżej mad na głębokości od 1,6 m do 3 m.
- Warunki wodne – stwierdzono występowanie ciągłego horyzontu wodonośnego o zwierciadle swobodnym, a w rejonie zalegania gruntów spoistych o większej miąższości o zwierciadle naporowym. Poziom wody gruntowej stabilizował się na głębokości 2,25 – 2,70 m ppt i jest on zależny od poziomu wody w Rudawie i może wahać się do 1,0 m. W okresach wzmożonych opadów lub roztopów mogą pojawić się sączenia wody gruntowej na niezbyt dużej głębokości i mieć dużą intensywność.

Pas terenu od ul. Królowej Jadwigi, poprzez północną część strzelnicy aż do północnych granic obszaru posiada **korzystne warunki budowlane (III)** - grunty nośne, a zwierciadło wód gruntowych zalega poniżej 2 m p.p.t. Należą do nich:

- utwory czwartorzędowe plejstoceniowe: osady rzeczno-peryglacialne (piaski i żwiry wapienne), aluwia, osady korytowe zlodowacenia środkowopolskiego wykształcone w postaci żwirowisk wapiennych oraz osady rzeczno-peryglacialne zlodowacenia środkowopolskiego (piaski z wkładkami żwirów i pyłów podścielające lessy),

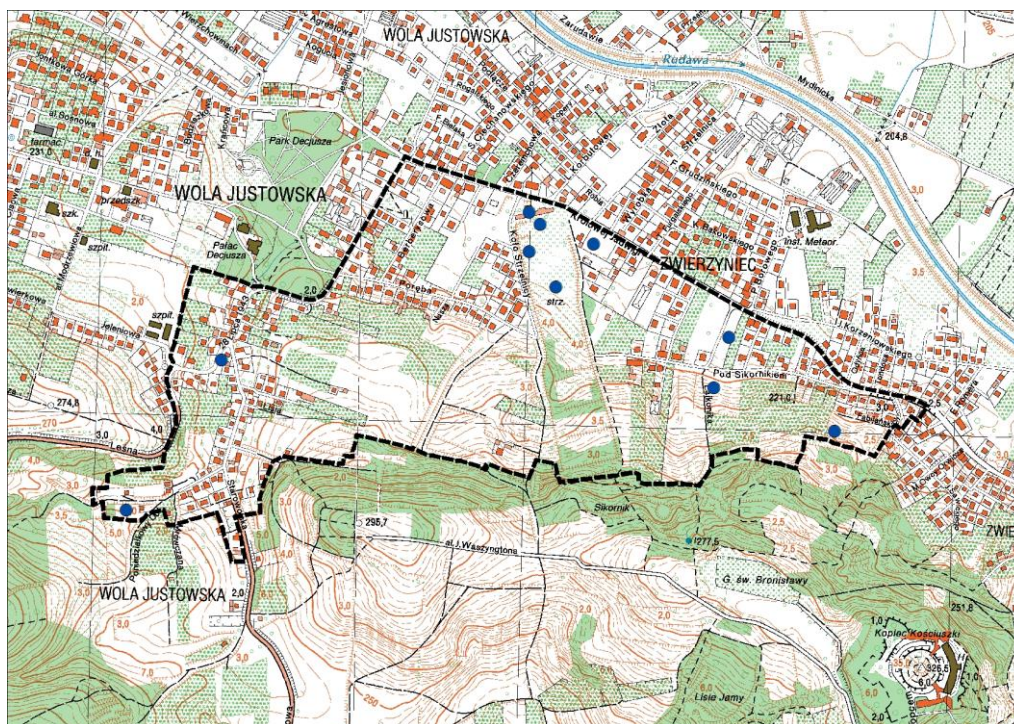
- serie neogenu (paleogen): osady zwietrzelinowe wykształcone na wapieniach jurajskich,
- utwory górnej jury (oksford): węglanowe osady morskie (wapienie skaliste).

W części zachodniej na bardzo małym obszarze w postaci wąskiego klina ciągną się od Parku Decjusza grunty zaliczane do **niekorzystnych I c** grunty nośne i słabonośne ze zwierciadłem wody od 0-1 m ppt wykształconych głównie jako osady eoliczne lessy i lessy na piaskach wysokiego zasypania, które zalegają na nasypach budowlanych i niebudowlanych.

Warunki budowlane terenów znajdujących się na północ od ul Królowej Jadwigi należą do mało korzystnych pod względem budowlanym i są zagrożone podtopieniami. Do południowej granicy przylegają tereny osuwiskowe i o spadkach powyżej 10 stopni zaliczane do terenów o niekorzystnych warunkach gruntowych dla budownictwa (Chowaniec red. 2007).

Z badań geotechnicznych wykonywanych na obszarze objętym planem i w jego bezpośrednim sąsiedztwie (Rys. 13) wynika, że (Dokumentacja 2002-2014):

- poziom wodonośny występuje w utworach czwartorzędowych w kompleksie gruntów żwirowo-piaszczystych i gliniastych na głębokości od 2,2 m do 3,5 m ppt, zasilany jest wodami opadowymi infiltrującymi. Zwierciadło wody lekko napięte lub swobodne może wahać w granicach do 1 m;
- poszczególne warstwy serii gruntów charakteryzują się dużą zmiennością nieciągłością (soczewki) oraz zróżnicowanymi parametrami technicznymi (złożone warunki gruntowe). W zależności od ich występowania zaliczane do I – III warunków budowlanych;
- z uwagi na bardzo zmienne parametry geotechniczne stwierdzono w dokumentacjach (np. w odwiertach do 7 m wydzielono 14 warstw) dla każdej inwestycji wymagane powinny być badania geotechniczne określające warunki posadowienia obiektów;
- na działkach, na których prowadzone były badania geotechniczne nie stwierdzono zjawisk geodynamicznych.



Rys. 13. Lokalizacja badań geologiczno-inżynierskich (Dokumentacja 2002-2014)

6.3 Ocena odporności środowiska na degradację oraz jego zdolności do regeneracji

■ Ocena wrażliwości elementów struktury ekologicznej terenu na degradację

Elementy środowiska przyrodniczego współtworzące strukturę ekologiczną terenu odznaczają się zróżnicowaną zdolnością reakcji na zaistnienie czynnika zaburzającego ich stan naturalnej równowagi. Wywołuje to procesy degradacji zachodzące w różnym tempie i stopniu natężenia prowadzące w ostateczności do zniszczenia elementu środowiska lub całkowitego zahamowania jego funkcjonowania.

Przeprowadzono autorską ocenę wielkości narażenia oraz wrażliwości elementów struktury ekologicznej omawianego terenu na degradację, czyli oceniono odporność na degradację. Przyjęto, iż strukturę ekologiczną terenu tworzą liczne elementy abiotyczne i biotyczne środowiska przyrodniczego obszaru, na które mogą wpływać rozmaite czynniki degradujące. Wśród elementów środowiska uwzględniono wody podziemne i powierzchniowe, powierzchnię ziemi i gleby, świat roślin i zwierząt oraz powiązania między tymi elementami.

Po przeanalizowaniu relacji zachodzących między poszczególnymi elementami środowiska oraz czynnikami degradującymi przeprowadzono ocenę wrażliwości struktury ekologicznej terenu na degradację. Przyjęta klasyfikacja wyróżnia trzy główne stopnie wrażliwości i zarazem odporności struktury ekologicznej na degradację, a poszczególne elementy struktury mogą być:

- wrażliwe, czyli nieodporne lub mało odporne na degradację,
- średnio wrażliwe, czyli średnio odporne na degradację,
- mało wrażliwe lub niewrażliwe, czyli odporne na degradację.

Ocenę wrażliwości elementów struktury ekologicznej obszaru przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. 4. Ocena wrażliwości na degradację elementów struktury ekologicznej obszaru

Elementy środowiska przyrodniczego	Elementy struktury ekologicznej terenu		
	WRAŻLIWE NA DEGRADACJĘ	ŚREDNIO WRAŻLIWE NA DEGRADACJĘ	MAŁO WRAŻLIWE lub NIEWRAŻLIWE NA DEGRADACJĘ
A B I O T Y C Z N E	<ul style="list-style-type: none"> • zbiorniki wód podziemnych w utworach holoceniowych (d. czwartorzędowych), • cieki i rowy melioracyjne, • gleby klas bonitacyjnych III, • tereny o nachyleniu >11°, • warunki mezoklimatyczne, • klimat akustyczny 	<ul style="list-style-type: none"> • zbiorniki wód podziemnych w utworach paleoceniowych (d. trzeciorzędowych), słabo izolowane, • tereny hydrogeniczne, • gleby klas bonitacyjnych IV, • grunty przesuszone, • tereny o nachyleniu 5-11°. 	<ul style="list-style-type: none"> • zbiorniki wód podziemnych w utworach kredowych, izolowane, • złoża surowców mineralnych, • tereny odkrywkowej (powierzchniowej) eksploatacji surowców mineralnych, • grunty antropogeniczne przekształcone mechanicznie i/lub chemicznie, • tereny o nachyleniu 0-5°, • grunty antropogeniczne, przekształcone mechanicznie i/lub chemicznie

B I O T Y C Z N E	<ul style="list-style-type: none"> • drzewostany leśne, • lasy łąkowe i zadrzewienia w dolinach cieków, • synfuzje i zbiorowiska plech porostów w siedliskach leśnych, • chronione gatunki roślin, • zbiorowiska roślinne objęte ochroną, • inicjalne stadia naturalnej sukcesji roślinności na osuwiskach, • rzadkie gatunki zwierząt, • zwierzęta objęte ochroną gatunkową, • otoczenie gniazd ptaków chronionych, • ekosystemy wodne. 	<ul style="list-style-type: none"> • drzewostany leśne: <ul style="list-style-type: none"> – mieszane, – na niewłaściwym siedlisku, • zbiorowiska: <ul style="list-style-type: none"> – zaroślowe, – stref ekotonalnych, • zbiorowiska roślinne objęte ochroną, • trwałe użytki zielone, • zadrzewienia śródpolne – remizy, • naturalna sukcesja roślinności na osuwiskach, • zbiorowiska segetalne (upraw rolnych) i ruderalnych, • ostoje ptaków, • zieleń parków, • ogrody działkowe 	<ul style="list-style-type: none"> • drzewostany leśne mieszane na właściwym siedlisku, • zbiorowiska klimaksowe na terenach osuwisk i zsuwów mas ziemi, • pastwiska, • trwałe użytki zielone, • zieleń urządzona, • zbiorowiska segetalne, • roślinność synantropijna, • roślinność terenów zrehabilitowanych, • fauna synantropijna.
---	--	---	---

Źródło: Opracowanie własne.

■ Ocena zdolności środowiska do regeneracji

Z zagadnieniem odporności środowiska wiąże się ocena jego zdolności do regeneracji. Termin regeneracja można najogólniej zdefiniować jako powrót środowiska do stanu zbliżonego do tego, jaki występował przed zaistnieniem presji na środowisko. Presja ta może mieć charakter naturalny lub antropogeniczny, przy czym w praktyce termin „regeneracja” najczęściej odnosi się do środowiska, które podlegało antropopresji. Generalnie można stwierdzić, że im wyższa jest odporność środowiska, tym większe są także jego możliwości regeneracyjne. Zdolność do regeneracji najczęściej wyrażana jest długością czasu, jaki upływa między momentem ustania działania czynników odkształcających środowisko, a powrotem środowiska do stanu, który występował przed rozpoczęciem działania tych czynników.

Ocena zdolności środowiska do regeneracji należy do zadań najtrudniejszych, gdyż:

- środowisko bardzo rzadko wraca do takiego samego stanu, jaki istniał przed wystąpieniem oddziaływań;
- degradacja środowiska często następuje pod wpływem synergicznego oddziaływania kilku czynników i nie można stwierdzić, który z nich odgrywa ważniejszą rolę, a wstrzymanie ich oddziaływania nie następuje jednocześnie;
- regeneracja przebiegająca pod wpływem czynników naturalnych (po zaniechaniu antropopresji) często wspomagana jest celowymi działaniami człowieka (np. rekultywacja) i wówczas jej tempo jest zróżnicowane;
- wiele procesów regeneracyjnych (odnoszących się np. do roślinności lub zasobów wód podziemnych) trwa długo i może przekraczać długość życia jednego pokolenia ludzi.

W przypadku roślinności regeneracja ma często charakter sukcesji wtórnej, występującej współcześnie, szczególnie często na gruntach porolnych. Na większości obszarów końcowe (klimaksowe) stadium sukcesji stanowią zbiorowiska leśne.

Ogólnie przyjmuje się, że regeneracja w środowisku następuje wyłącznie pod wpływem procesów naturalnych. W przypadkach, gdy przyroda „nie poradzi sobie sama”, celowe działania człowieka mogą znacznie przyspieszyć regenerację środowiska.

Skala czasu niezbędnego dla osiągnięcia oczekiwanego efektu regeneracji stanu danego elementu środowiska przyrodniczego, jest wyraźnie zróżnicowana.

Regeneracja krótkotrwała – do 50 lat na uzyskanie spodziewanych efektów – dotyczy:

- wód powierzchniowych – samooczyszczania,
- jakości stanu atmosfery,
- roślinności pól uprawnych i łąk,
- zadrzewień i zakrzewień dolinnych i nadwodnych,
- roślinności spontanicznej i synantropijnej w obszarach zabudowy.

Regeneracja długoterminowa – powyżej 50 lat – dotyczy:

- rekultywacji gleb zanieczyszczonych,
- odtworzenia właściwości gleb terenów zdegradowanych i poeksploatacyjnych,
- rekultywacji terenów ruchów masowych gruntu,
- przebudowa drzewostanów,
- zalesianie gruntów porolnych,
- naturalnej sukcesji roślinnej.

Regeneracja w skali historycznej – powyżej 100 lat – dotyczy:

- samooczyszczania wód podziemnych,
- odtworzenia właściwości fizycznych i chemicznych wód mineralnych (lecniczych),
- detoksykacji gleb.

W procesach regeneracji przyrodniczej, podstawowe znaczenie posiadają procesy przyrodnicze naturalne, jednakże w przypadku większości analizowanych elementów środowiska, niezbędne jest wykorzystanie także technicznych działań człowieka. Działania takie mogą znacząco wpływać na przyspieszenie przebiegu procesów regeneracji środowiska.

Regeneracja przyrodniczych elementów środowiska, rzadko pozwala osiągnąć stan w pełni identyczny z naturalnym – początkowym. Proces ten może być przyspieszony przez celowe techniczne działania człowieka np. poprzez:

- likwidację źródeł zanieczyszczeń,
- zalesianie gruntów porolnych,
- przebudowa i hodowla drzewostanów,
- rekultywacja terenów poeksploatacyjnych, gleb.

6.4 Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem

Obszar planu położony jest na największym i najwyższym zrębie w obrębie Bramy Krakowskiej wznoszącym się między dolinami Wisły i Rudawy. Poszczególne zręby oddzielone są rowami tektonicznymi i dolinami założonymi na spękaniach skał (Rys. 3). Tak ukształtowana rzeźba ma istotny wpływ na powiązania przyrodnicze z otaczającymi terenami: Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, Garby Tenczyńskiego oraz Pogórza Wielickiego na południu. Zrąb Sowińca z dużymi kompleksami leśnymi Lasu Wolskiego, Wzgórza św. Bronisławy i Sikornikiem odizolowany jest od wszystkich stron, bogatych przyrodniczo, różnymi barierami: od północy ruchliwą ul. Królowej Jadwigi z gęstą zabudową, od południa ul. Księcia Józefa, a od wschodu zwartą zabudową miasta.

Urozmaicenie fizjograficzne obszaru objawia się długim rozwinięciem ekotonów, w tym granicy między biotopem leśnym a biotopami otwartymi, co sprzyja utrzymaniu różnorodności. Tereny otwarte tego obszaru (łąki, pola, ugory, ogródki), położone na południowych zboczach wzgórza, powiązane są silnie z kompleksem ogródków działkowych i zarośli w zakolu Wisły, po południowej stronie. Brak środowiska wodnego na obszarze Zrębu Sowińca stanowi czynnik silnie ograniczający rozwój wielu populacji, a przez to mogący ograniczać różnorodność biotyczną. Dla wielu grup taksonomicznych, w tym dla płazów, bariera ruchliwej ul. Księcia Józefa jest nie do przebycia.

Dla gatunków związanych z suchymi murawami, występującymi na południowych zboczach, najbliższym terenem kontaktu populacji są analogiczne środowiska na wzgórzu Solnik (Fort Bodzów) po drugiej stronie Wisły.

Dolina Wisły w makrostrukturze przyrodniczej pełni rolę korytarza ekologicznego o znaczeniu krajowym (Liro 1995), łączący, obszary o znaczeniu międzynarodowym i krajowym, co umożliwia przemieszczanie się wielu gatunków fauny i flory. Pod względem klimatycznym dolina Wisły i Rudawy stanowi również korytarz umożliwiający przewietrzanie miasta. Powiązanie przyrodnicze obszaru z otoczeniem przedstawia Rys. 14.

7. PROGNOZA ZMIAN ZACHODZĄCYCH W ŚRODOWISKU

W aktualnie funkcjonującym systemie przyrodniczym obserwowane są niekorzystne zmiany związane z działalnością człowieka, do których należą m.in.:

- rozproszenie zabudowy,
- zajmowanie pod zabudowę mieszkaniową terenów położonych:
 - w zasięgu wody stuletniej Q 1%,
 - na obszarach osuwiskowych i zboczach o dużym nachyleniu,
 - w zwartych kompleksach leśnych,
- zmiana stosunków wodnych zarówno wód powierzchniowych jak i podziemnych,
- wycinka drzew i zadrzewień, głównie śródpolnych i przydrożnych,
- prace ziemne związane z wykopami, niwelacją, które prowadzą do powstawania lokalnych warunków sprzyjających zwiększeniu spływu powierzchniowego, erozyjnego zniszczenia systemów korzeniowych i zaburzenia równowagi na zboczu,
- prowadzenie orki zgodnie z nachyleniem stoku powodujące nasilenie procesów erozyjnych,
- dewastacja i degradacja krajobrazu poprzez wprowadzenie na tym terenie obcych form architektonicznych dla nowej zabudowy, obiektów użyteczności publicznej i infrastrukturalnych,
- ekstensywne wykorzystanie powierzchni terenu.

W celu ochrony zasobów przyrodniczych należy w przyszłych dokumentach planistycznych zwrócić szczególną uwagę – poprzez odpowiednie zapisy – na ochronę zasobów przyrodniczych, kulturowych i walorów krajobrazowych.

■ Wyposażenie w infrastrukturę techniczną

Aktualne zagospodarowanie terenu, wyposażenie w sieć infrastruktury technicznej i komunikacyjnej oraz stan poszczególnych elementów środowiska charakteryzuje się stosunkowo małym przekształceniem cech naturalnych oraz wysokimi walorami przyrodniczymi i krajobrazowymi. Jest to obszar dobrze wyposażony w infrastrukturę techniczną:

- zaopatrzenie w wodę – w pełni zaspokaja miejska sieć wodociągowa – źródłami zaopatrzenia w wodę są również dawne studnie kopane lub wiercone;
- kanalizacja sanitarna – z ok. 90% powierzchni ścieki odprowadzane są do miejskiej oczyszczalni;
- kanalizacja deszczowa – brak, projektowana przy przebudowie ul. Królowej Jadwigi;
- sieć energetyczna – w pełni zaspokaja potrzeby;
- sieć gazowa – obejmuje prawie cały obszar;
- zaopatrzenie w ciepło – podstawowym źródłem ciepła są indywidualne układy ciepłownicze oparte na węglu, koksie, drewnie i gazie;

- gospodarka odpadami – odpady odbierane i wywożone są na podstawie umów ze specjalistycznymi przedsiębiorstwami na składowisko odpadów;
- sieć telekomunikacyjna – w pełni zaspakaja potrzeby mieszkańców zarówno w połączeniach w ruchu automatycznym jak i telefonii komórkowej;
- komunikacja samochodowa – dobra dostępność komunikacyjna.

■ **Główne problemy związane z prognozą dalszych zmian, jakie może spowodować dotychczasowe użytkowanie i zagospodarowanie terenu**

W celu ochrony zasobów przyrodniczych należy zwrócić szczególną uwagę na nieprawidłowości i braki wynikające z aktualnego stanu zagospodarowania.

W związku z przewidywanymi zmianami w zagospodarowaniu zmiany ilościowe i jakościowe mogą obejmować:

- **Ukształtowanie terenu** – w dnach dolin i terenach o niezbyt znaczących deniwelacjach, możliwe zmiany ukształtowania terenu mogą zaistnieć przy niwelacji terenu w skali ściśle lokalnej, rzędu do 2 m dla potrzeb budownictwa mieszkaniowego lub większej dla potrzeb komunikacji.

W obszarach o urozmaiconej rzeźbie i zróżnicowanych nachyleniach oraz na osuwiskach niekorzystne warunki dla rozwoju osadnictwa.

- **Środowisko wodne** – możliwy wzrost udziału powierzchni sztucznych przez zainwestowanie terenów spowoduje:
 - trwałą izolację wód podziemnych w rejonach inwestycji,
 - wzrost ilości ścieków opadowych oraz pogorszenie ich jakości, głównie poprzez wzrost ilości zawiesiny, zanieczyszczeń komunikacyjnych, a w okresie zimowym dodatkowo ich zasolenie.

Konsekwencją tego będzie również wzrost zapotrzebowania na wodę oraz zwiększenie ilości odprowadzanych ścieków sanitarnych. Warunkiem koniecznym do udostępnienia terenów dla budownictwa mieszkaniowego, usługowego, sportu, i rekreacji jest podłączenie kanalizacji do oczyszczalni ścieków. Odprowadzenie ścieków bezpośrednio do wód powierzchniowych jest niedopuszczalne z uwagi na ochronę zasobów wód powierzchniowych i podziemnych.

- **Warunki aerosanitarnie** – spodziewane jest pogorszenie warunków aerosanitarnych głównie w skali lokalnej z uwagi na źródła „niskiej” emisji. Oparcie gospodarki cieplnej na węglu i koksie spowoduje wzrost stężeń zanieczyszczeń, głównie dwutlenku siarki i pyłów, zwłaszcza w okresie chłodnej pory roku i w niekorzystnych warunkach meteorologicznych – słabe wiatry, inwersja temperatury, mgła. Poprawę warunków aerosanitarnych można osiągnąć poprzez wykorzystanie dla potrzeb gospodarki cieplnej gazu, paliw ekologicznych, w tym także niekonwencjonalnych.
- **Pokrywa glebowa** – gleby orne dobrej jakości klasy III wykorzystywane są rolniczo oraz pod trwałe użytki zielone. Poziom zanieczyszczenia warstwy ornej gleby oceniany jest na poziomie zawartości naturalnej metali ciężkich oraz lokalnie zawartości podwyższonej.
- **Roślinność** – zróżnicowana, częściowo o cechach wybitnie naturalnych. Roślinność półnaturalna, wykształcona głównie jako łąki i pastwiska. W rejonie zabudowy rozwijają się zbiorowiska ruderalne z udziałem gatunków synantropijnych. Zadrzewienia i zakrzewienia występujące na gruntach odłogowych podlegają postępującym procesom naturalnej sukcesji roślinności.

- **Świat zwierząt** – charakterystyczny dla siedlisk leśnych i łąkowych oraz licznie występujących stref ekotonu między lasem i łąką. Występują gatunki niżowe i podgórskie. Najliczniej reprezentowane są tutaj bezkręgowce, przede wszystkim przedstawiciele entomofauny. Spośród kręgowców dominujące są ptaki oraz fauna ssaków, z występującymi przedstawicielami zarówno drobnych gryzoni polnych, jak również dzików, jeleni i saren.

Nie przewiduje się, aby wskutek intensyfikacji zagospodarowania przestrzennego nastąpiły zauważalne zmiany świata zwierząt, czy zachodziłaby groźba ustępowania gatunków. Możliwy jest wzrost populacji gatunków zwierząt synantropijnych, m.in. szczura. Mogą też następować zmiany w liczebności niektórych grup zwierząt m.in. owadów, w tym np. motyli.

- **Krajobraz** – o atrakcyjności krajobrazowej decydują dwa zasadnicze elementy – krajobraz kulturowy wewnątrz zabudowy oraz łatwy wgląd zarówno w dalekie, jak i w bliskie plany widokowe. Zaburzenia i zniekształcenia w każdym z tych elementów powodują ogólny dyskomfort wizualny w terenie.

Wgląd na bliskie plany widokowe zapewne ulegnie przekształceniu, od krajobrazu naturalnego i terenów otwartej rolniczej przestrzeni produkcyjnej do krajobrazu osadniczego, z udziałem wysokiej zieleni sztucznie wprowadzanej.

Prognozowane zmiany w środowisku przyrodniczym w związku z dotychczasowym użytkowaniem i zagospodarowaniem, jak i z możliwością jego intensyfikacji, ogólnie nie będą miały charakteru gwałtownych przekształceń.

8. PRZYRODNICZE PREDYSPOZYCJE DLA KSZTAŁTOWANIA STRUKTURY FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNEJ

8.1 Waloryzacja przyrodnicza obszaru

Obszar o charakterystycznych formach izolowanych zrębów z dużym udziałem terenów leśnych na przebiegu ważnych korytarzy ekologicznych stanowi cenny system przyrodniczy. W całości położony na terenie Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego z dużym potencjałem i cennymi walorami krajobrazowymi.

Wszystkie te cechy i wartości środowiskowe znajdują swoje odzwierciedlenie w dotychczasowym sposobie użytkowania terenu.

Szacunkowo można przyjąć, że do około 50% obszaru użytkowane jest w sposób gwarantujący pełnienie, w różnym stopniu, rozmaitych funkcji ekologicznych.

Analiza stanu i jakości poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego i kulturowego z uwzględnieniem aktualnego zagospodarowania pozwala na przeprowadzenie waloryzacji terenów objętych opracowaniem. Jako podstawę wydzielenia obszarów o poszczególnych walorach przyjęto zbiorowiska roślinne, ich stopień naturalności, formy ochrony, warunki hydrograficzne oraz użytkowania terenu.

Dla autorskiej oceny walorów przyrodniczych przyjęta została trzystopniowa skala (mapa Ekofizjografia II):

- A – obszary o wysokich walorach przyrodniczych,
- B – obszary o dużych walorach przyrodniczych,
- C – obszary o przeciętnych walorach przyrodniczych.

* *

*

A – obszary o wysokich walorach przyrodniczych

Obejmują południową część terenu bezpośrednio przyległą do cennego kompleksu lasu Sikornik oraz część dawnej Strzelnicy, gdzie nastąpiła sukcesja zbiorowisk leśnych. Obszar ten jest cennym i ważnym miejscem rozwoju siedlisk roślinnych oraz przebywania, żerowania i gnieźdzenia się różnych gatunków zwierząt. Różnorodność zbiorowisk roślinnych uwarunkowana jest częściowo osuwiskowym charakterem terenu.

B – obszary o dużych walorach przyrodniczych

Obszary te aktualnie użytkowane są rolniczo jako grunty orne i użytki zielone, sady, a w części odłogowane, na których następuje sukcesja roślinności. Zajmują one centralną oraz niewielkie enklawy w zachodniej części objętej planem. Na mapie Ekofizjografia I wskazano grunty orne (wg ewidencji), których część - ze względu na aktualne użytkowanie - włączono do strefy wykształconego wysokiego drzewostanu, obejmującej również tereny sukcesji roślinności oraz ekstensywnie użytkowane sady. Charakteryzuje się wysokimi walorami przyrodniczymi i krajobrazowo-widokowymi powinien podlegać ochronie przed postępującą rozproszoną urbanizacją, tworzącą dysharmonię w strukturze przyrodniczej.

C – Obszary o przeciętnych walorach przyrodniczych

Obejmują tereny położone w dolinie Rudawy oraz wzdłuż ulic 28 lipca 1443 r. i Starowolskiej charakteryzują się stosunkowo wysokim stopniem przekształcenia środowiska przyrodniczego. Zabudowa tworzy osobliwy rodzaj wnętrz krajobrazowych, w znacznym stopniu sztuczny, wynikający przede wszystkim z postępującej urbanizacji, rozwoju infrastruktury technicznej i komunikacyjnej. Zabudowa mieszkalno-usługowa skupiona wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych, zwarta, stopniowo wraz ze wzrostem wysokości rozproszona.

Tereny otwarte tworzą grunty rolne z dużym udziałem sadów, upraw warzywnych oraz zieleni urządzonej i nieurządzonej.

8.2 Predyspozycje funkcjonalno-przestrzenne

Warunki środowiska przyrodniczego sprzyjają rozwojowi różnorodnych form działalności człowieka. Istniejące uwarunkowania naturalne tworzą wprawdzie na niektórych terenach zdecydowane preferencje dla rozwoju wyspecjalizowanych dziedzin ludzkiej aktywności, ale nie wykluczają całkowicie innych form działalności. Dlatego też opisane poniżej predyspozycje do kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej stanowią istotną przesłankę dla formułowania ustaleń miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, ale nie determinują ich w sposób jednoznaczny. Oznacza to, iż ustalenia dokumentów planistycznych mogą odbiegać od opisanych poniżej predyspozycji, jeżeli przemawiają za tym inne przesłanki niż uwarunkowania środowiska przyrodniczego, pod warunkiem zachowania wymagań określonych w przepisach odrębnych.

Na podstawie analizy zasobów i stanu poszczególnych elementów środowiska oraz przeprowadzonej waloryzacji przyrodniczej obszaru określone zostały tereny predysponowane do pełnienia funkcji użytkowych zgodnych z cechami środowiska przyrodniczego i kulturowego w pełni podporządkowane ich prawidłowemu funkcjonowaniu.

Na obszarze planu wydzielono 4 odrębne typy terenów predysponowanych do pełnienia zróżnicowanych funkcji, które zostały przedstawione na mapie wynikowej Ekofizjografia II:

1. Obszary predysponowane do pełnienia funkcji leśnej

Tereny o predyspozycjach dla realizacji gospodarki leśnej wraz z terenami części strzelnicy. Obejmują zwarte kompleksy leśne o wysokim stopniu naturalności stanowiące najcenniejszy zasób przyrodniczy i krajobrazowy. Podstawową zasadą jest dbałość o wartość ekologiczną terenów leśnych, a realizacja gospodarowania oparta na ochronie i kształtowaniu systemu ekologicznego. Charakteryzuje się występowaniem wielu chronionych siedlisk, gatunków roślin i zwierząt oraz miejscem migracji zwierząt w skali lokalnej i regionalnej. Z uwagi na budowę geologiczną występujące tu osuwisko, które w przypadku zmiany sposobu użytkowania może się uaktywnić, objąć znacznie większe powierzchnie a także wystąpić na nowych terenach. Obszar predysponowany w całości do pełnienia funkcji ekologicznych bez prawa zabudowy, z wyjątkiem obiektów związanych z gospodarką leśną, turystyką i infrastrukturą techniczną o znaczeniu regionalnym przy zachowaniu wymogów ochrony walorów krajobrazowych i estetycznych.

2. Obszary predysponowane do pełnienia funkcji terenów otwartych

Obejmuje tereny w większości rolne przylegające do zwartych kompleksów leśnych. Podstawową funkcją terenu jest produkcja rolna, ochrona środowiska przyrodniczego i terenów otwartych oraz ochrona wartości krajobrazowych w skali regionu. W zagospodarowaniu tego terenu powinna dominować podstawowa funkcja – gospodarka rolna. Teren obejmuje też sady, odłogi i zadrzewienia śródpolne, wymaga maksymalnej ochrony przed zabudową głównie ze względów krajobrazowych. Występuje tu również rozległe osuwisko nieaktywne, które w przypadku zainwestowania może się znacząco uaktywnić. Obszar predysponowany do pełnienia funkcji rolno-leśnej bez prawa lokalizacji nowej zabudowy, z wyjątkiem obiektów związanych z infrastrukturą techniczną lub komunikacyjną i rekreacją.

3. Obszary zieleni urządzonej ogólnodostępnej

Obszar ten obejmuje dwie enklawy, które ze względu na pełnione funkcje oraz walory kulturowe powinny stanowić wartość trwałą, ogólnodostępną uwzględnioną w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego:

- zieleń oraz budynek dawnej strzelnicy
- otoczenie pomnika męczeństwa

4. Obszary predysponowane do rozwoju zabudowy mieszkaniowej i usługowej

Wyznaczone zostały dla potrzeb perspektywicznego rozwoju obszaru z uwzględnieniem ochrony środowiska i zasobów kulturowych, których wykorzystanie powinno następować sukcesywnie poprzez wskazywanie ich w dokumentach planistycznych z uwzględnieniem potrzeb rozwojowych.

W kierunkach zagospodarowania obszaru powinny obowiązywać zróżnicowane wymagania intensywności i gabarytów zabudowy w zależności od aktualnego zagospodarowania i położenia względem form rzeźby.

W obszarze tym obowiązują wymagania dostosowania nowych obiektów do charakteru zabudowy, która nie powinna stwarzać dysonansu w krajobrazie kulturowym i przyrodniczym (np. dominanty).

Zagospodarowanie terenów w całej strefie powinno uwzględniać:

- dogęszczenie zabudowy w istniejących terenach budowlanych,
- utrzymanie gabarytów zabudowy w skali właściwej dla przyległych terenów,

- lokalizacje obiektów i funkcji usługowych przy zachowaniu ochrony terenów należących do systemu przyrodniczego,
- zakaz lokalizacji zakładów przemysłowych powodujących uciążliwości wykraczające poza granice działki do której użytkownik ma tytuł prawny,
- rozwój infrastruktury technicznej.

Strefy o specyficznych uwarunkowaniach funkcjonalno-przestrzennych

Na obszarze objętym planem można wyodrębnić tereny, w których występują specyficzne uwarunkowania funkcjonalno-przestrzenne powodujące przyjęcie dodatkowego określonego zakresu funkcji środowiskowych jako podstawowego warunku realizacji gospodarowania przestrzenią. Strefy te występują niezależnie od wyznaczonych terenów predysponowanych do kształtowania struktury przestrzennej gminy, w związku z powyższym ich znaczenie (ranga) w poszczególnych terenach jest zróżnicowana. Na tym terenie wydzielono pięć stref: osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, zalaniem wodami Q 0,1% oraz podtopieniami, koncentracji zabudowy mieszkaniowo-usługowej, nadzoru archeologicznego i krajobrazowo-widokową, które oznaczone są na mapie Ekofizjografia II.

Strefa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi – do strefy tej zaliczone zostały tereny o skomplikowanych warunkach gruntowych niekorzystnych dla budownictwa, obejmujące obszary występowania ruchów masowych (osuwiska) oraz zidentyfikowane tereny zagrożone ruchami masowymi wraz ze strefą buforową 10-20 m w zależności od skarpy głównej. W strefie tej obowiązuje zakaz lokalizacji nowej zabudowy.

Strefa zagrożenia zalaniem wodami Q 0,1% oraz podtopień – do strefy tej zaliczone zostały tereny, których granicę wyznacza prawdopodobieństwo wystąpienia wody tysiącletniej Q 0,1%, a w przypadku przerwania lub przelania się wody przez wały przeciwpowodziowe Rudawy Q 1%. Uwarunkowanie dla tej strefy posiada szczególne znaczenie w procesie analizowania możliwości wskazania terenów pod budownictwo i powinno być wnikliwie analizowane przy konstruowaniu zasad zrównoważonego rozwoju. Zabudowa w tym rejonie powinna uwzględniać takie rozwiązania konstrukcyjne, które zapewnią minimalizację strat w przypadku zaistnienia powodzi o skutkach katastrofalnych.

Strefa koncentracji zabudowy mieszkaniowo-usługowej – obejmuje tereny istniejącej zabudowy, w których powinno nastąpić dogęszczenie zabudowy z uwagi na ochronę gruntów rolnych, terenów otwartych i walorów krajobrazowych, a także na istniejące wyposażenie tej strefy w infrastrukturę techniczną i komunikacyjną.

Strefa nadzoru archeologicznego – obejmuje tereny proponowane do objęcia nadzorem archeologicznym. Wszelkie działania inwestycyjne, wymagające prac ziemnych na tym terenie powinny obligatoryjnie i wyprzedzająco być uzgadniane z właściwymi służbami konserwatorskimi.

Strefa krajobrazowo-widokowa – obejmuje tereny niezalesionych stoków, położone ponad doliną Rudawy o wysokich walorach widokowych zarówno na doliny rzek i tereny osiedleńcze. Obszar należy bezwzględnie chronić przed jakąkolwiek zabudową.

Tab. 5. Struktura predyspozycji terenu do pełnienia poszczególnych funkcji

Lp.	Predyspozycje funkcjonalno-przestrzenne	Powierzchnia	
		w ha	w %
1	Obszary predysponowane do pełnienia funkcji leśnej	4,25	5,13
2	Obszary predysponowane do pełnienia funkcji terenów otwartych	26,90	32,42
3	Obszary zieleni urządzonej ogólnodostępnej	0,93	1,12
4	Obszary predysponowane do rozwoju zabudowy mieszkaniowej i usługowej	50,88	61,33

Analizując zróżnicowanie obszaru uwzględniono predyspozycje przyrodnicze w 4 obszarach funkcjonalno-przestrzennych. Strukturę terenów w odniesieniu do predyspozycji wynikających z uwarunkowań środowiska przyrodniczego i kulturowego przedstawiono w powyższej tabeli.

8.3 Preferowane formy struktury funkcjonalno-przestrzennej

Na podstawie przeprowadzonej waloryzacji przyrodniczej obszaru gminy jak i ustaleń odnośnie predyspozycji terenów do kształtowania struktury funkcjonalnie przestrzennej dla poszczególnych obszarów i stref, określone zostały preferowane formy zagospodarowania przestrzennego, które minimalizują negatywne oddziaływania na środowisko przyrodnicze.

Preferowane formy struktury funkcjonalno-przestrzennej w poszczególnych obszarach przedstawiono w tabeli.

Tab. 6. Preferowane formy struktury funkcjonalno-przestrzennej w poszczególnych strefach

Lp.	Przedmiot oznaczenia*	Oznaczenie literowe	Strefy o predyspozycjach przyrodniczych			
			1	2	3	4
1. TERENY ZABUDOWY MIESZKANIOWEJ						
1.1.	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	MN	—	—	—	+
1.2.	Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej	MW	—	—	—	—
2. TERENY ZABUDOWY USŁUGOWEJ						
2.1.	Tereny zabudowy usługowej	U	—	—	—	+
2.2.	Tereny sportu i rekreacji	US	—	—	O	+
2.3.	Tereny rozmieszczenia obiektów handlowych o powierzchni sprzedaży powyżej 2000 m ²	UC	—	—	—	—
3. TERENY UŻYTKOWANE ROLNICZO						
3.1.	Tereny rolnicze	R	—	+	—	+
3.2.	Tereny obsługi produkcji w gospodarstwach rolnych, hodowlanych, ogrodniczych oraz gospodarstwach leśnych i rybackich	RU	—	—	—	O
3.3.	Tereny zabudowy zagrodowej w gospodarstwach rolnych, hodowlanych i ogrodniczych	RM	—	—	—	+
4. TERENY ZABUDOWY TECHNICZNO-PRODUKCYJNEJ						
4.1.	Tereny obiektów produkcyjnych, składów i magazynów	P	—	—	—	O
4.2.	Obszary i tereny górnicze	PG	O	O	O	O
5. TERENY ZIELENI I WÓD						
5.1.	Tereny zieleni objęte formami ochrony przyrody zgodnie z przepisami o ochronie przyrody	ZN	+	+	+	+
5.2.	Lasy	ZL	+	+	●	O
5.3.	Tereny zieleni urządzonej, takie jak: parki, ogrody, zieleń towarzysząca obiektom budowlanym, zieleńce, arboreta, alpinaria, grodziska, kurhany, zabytkowe fortyfikacje	ZP	O	O	+	+
5.4.	Tereny ogrodów działkowych	ZD	●	+	—	+
5.5.	Cmentarze	ZC	—	—	—	+
5.6.	Obszary zagrożone powodzią	ZZ	●	●	O	O
5.7.	Tereny wód powierzchniowych morskich	WM	●	●	●	●
5.8.	Tereny wód powierzchniowych śródlądowych (rzeki, jeziora, stawy, strumienie, kanały)	WS	●	●	●	●
6. TERENY KOMUNIKACJI						
6.1.	Tereny dróg publicznych	KD	—	—	O	+
6.2.	Tereny dróg wewnętrznych	KDW	O	O	O	+
6.3.	Tereny komunikacji wodnej, szlaki wodne	KW	●	●	●	●
7. TERENY INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ						
7.1. ÷ 7.7.	Elementy infrastruktury technicznej	E, G, W, K, T, O, C	O	O	O	+

* Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz. U. nr 164, poz. 1587).

Oznaczenia:

- „—” niedopuszczalne przeznaczenie terenów
- „O” obojętne lub dopuszczalne przy określonych warunkach
- „+” dopuszczalne
- „●” nie dotyczy tego terenu

9. OCENA PRZYDATNOŚCI ŚRODOWISKA DLA UŻYTKOWANIA I ZAGOSPODAROWANIA – MOŻLIWOŚCI ROZWOJU ORAZ OGRANICZENIA

Możliwości oczekiwanego i zakładanego rozwoju oraz bardziej istotne ograniczenia użytkowania i zagospodarowania terenu wynikają z uwarunkowań:

- przyrodniczych środowiska,
- prawnych, w zakresie:
 - ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego,
 - ochrony środowiska,
 - ochrony zasobów środowiska,
 - gospodarowania w środowisku.

W zakresie uwarunkowań wynikających z przydatności środowiska przyrodniczego dla zagospodarowania, szczególnie ważne jest:

- Wyłączenie z zagospodarowania m.in. terenów osuwisk i wąwozów, z uwagi na ich nieprzydatność do pełnienia funkcji osadniczej i rolniczej, a wymagających ochrony ze względu na walory i funkcję, jaką spełniają w środowisku przyrodniczym.
- Ochrona zasobów wód podziemnych: teren ten jest położony w zasięgu głównego zbiornika wód podziemnych GZWP. W obecnym stanie prawnym brak jest szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznych określających zasięg i obszary ochronne głównego zbiornika wód podziemnych. Obszary takie wyznacza się w myśl art. 98 pkt 2 ustawy Prawo ochrony środowiska. Zostaną ustanowione zgodnie z ustaleniami zawartymi w planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza.
- Przestrzegania zakazu takiej zmiany zagospodarowania terenu, która umożliwiłaby wprowadzenie na ten obszar zakładów przemysłowych lub usługowych, emitujących zanieczyszczenia dla wód, powietrza i gleby; ponadto składów, magazynów oraz ferm hodowli zwierząt lub intensywnego tuczu przemysłowego.

Wykorzystanie zasobów przyrodniczych poprzez ich ochronę, właściwe zagospodarowanie i szerokie udostępnienie mieszkańcom.

W zakresie uwarunkowań prawnych, wynikających z ochrony środowiska przyrodniczego i kulturowego obowiązują ustalenia związane z funkcjonowaniem:

- Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego
- ochrony gatunkowej roślin, zwierząt i grzybów,
- obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Wzgórza św. Bronisławy II
- zaleceń Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków dla obiektów wpisanych do rejestru i ewidencji zabytków,
- stref technicznych i ochronnych dla obiektów infrastruktury technicznej i komunikacyjnej,

- norm określających dopuszczalny poziom zanieczyszczenia poszczególnych elementów środowiska, np. powietrza, wód powierzchniowych i podziemnych, hałasu, gleb, roślin itp.

W zakresie ochrony zasobów przyrodniczych ograniczenia odnoszą się do:

- pełnego respektowania zakazów dotyczących ustanowionych form ochrony przyrody,
- przestrzegania zakazów wynikających z pełnienia przez drzewostany funkcji lasów ochronnych (glebochronnych i wodochronnych),
- przestrzegania zasad racjonalnego gospodarowania w drzewostanach leśnych,
- racjonalnego użytkowania i ochrony zasobów gleb chronionych,
- ochrony stanowisk chronionych i rzadkich gatunków zwierząt i roślin, przed ich bezpośrednim zagrożeniem lub zniszczeniem,
- ochrony przed dewastacją lub zniszczeniem naturalnych siedlisk przyrodniczych niezbędnych dla utrwalenia lub wzbogacenia różnorodności biologicznej terenów,
- ochrony wszystkich zadrzewień i zakrzewień śródpolnych, a także towarzyszących osadnictwu jako znaczących elementów w systemie ekologicznym miasta.

W zakresie ochrony dziedzictwa kulturowego poprzez eliminację zagrożeń związanych z:

- wprowadzaniem obiektów kubaturowych w sposób zaburzających historyczne wartości kulturowe,
- degradacją stanowisk archeologicznych,
- chaotyczną zabudową obiektami usługowymi, gospodarczymi i garażami o niskich walorach estetycznych,
- przypadkowym – co do formy – zagospodarowaniem terenów przydomowych obiektami małej architektury,
- dogęszczaniem zabudowy kosztem terenów zieleni i jej likwidacji na dużych powierzchniach.

W zakresie promocji walorów przyrodniczo-krajobrazowych oraz edukacji ekologicznej uzasadnione jest propagowanie w społeczeństwie zasad:

- ochrony środowiska przyrodniczego,
- walorów środowiska kulturowego, tradycji regionalnych,
- problemów erozji oraz gospodarki odpadami,
- wytyczenie ścieżek dydaktycznych w rejonach o najwyższych wartościach ekoedukacyjnych dla społeczeństwa,
- wielokierunkowa działalność promocyjna walorów dla potrzeb rozwoju rekreacji i wypoczynku.

10. WNIOSKI

- Analiza i ocena warunków środowiska przyrodniczego wykazała, że aktualny sposób zagospodarowania terenów nie stwarza istotnych konfliktów z poszczególnymi elementami środowiska przyrodniczego oraz zasobami kulturowymi.
- Obszar o wysokich walorach środowiska przyrodniczego i kulturowego.
- Szczególnej ochrony wymagają tereny lasów oraz zieleni, których struktura przyrodnicza umożliwia w tutejszych warunkach prawidłowe funkcjonowanie środowiska.
- Na obszarze całego planu obowiązuje zakaz lokalizacji obiektów przemysłowych i zakładów usługowych, emitujących zanieczyszczenia do wód, powietrza i ziemi.
- Predyspozycje obszaru do pełnienia funkcji ekologicznej i osadniczej z ograniczeniami wynikającymi z położenia i użytkowania terenu.

Literatura

- Atlas Miasta Krakowa, 1988, Trafas K. (red.), Instytut Geografii UJ, Urząd Miasta Krakowa, Wydział Geodezji i Gospodarki Gruntami, PPWK, Warszawa–Wrocław.
- Atlas roślinności rzeczywistej Krakowa, 2008, Dubiel E., Szwagrzyk J. (red.), Urząd Miasta Krakowa, Kraków.
- Chowaniec J. (red.), 2007, Baza danych geologiczno – inżynierskich wraz z opracowaniem Atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej, Ministerstwo Środowiska, Państwowy Instytut Geologiczny, Oddz. w Krakowie, Kraków.
- Dokumentacja geotechniczna dla projektu budowlanego budynku usytuowanego przy ul. Królowej Jadwigi w Krakowie. PGG „Geoprojekt” Sp z o. o. , Kraków 2007.
- Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku z projektowanym odwodnieniem otworami wiertniczymi wykopu pod budowę części fundamentów hali przy ul. Królowej Jadwigi 220 w Krakowie, 2002, Przedsiębiorstwo Budowy Kopalń "Pebeka-Bis" Sp. z o.o., Bytom, Kraków.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu budowlanego budynku ortopedyczno-rehabilitacyjnego i basenu przy ul. Koło Strzelnicy 3, 2005, Orłowski W., Jastrzębski J., Kraków.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu budowy III-kondygnacyjnych budynków mieszkalnych z garażami podziemnymi na działce nr 178/3 przy ul. Królowej Jadwigi w Krakowie, 2006, Przedsiębiorstwo Usługowe "Geo-San", Kraków.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu budowy 2 domów jednorodzinnych na działkach nr 410 i 491, obr. 10 Krowodrza przy ul. Poniedziałkowy Dół w Krakowie, 2011, Przedsiębiorstwo Usługowe "Geo-San", Kraków.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska pod projektowany zespół zabudowy mieszkaniowej, jednorodzinnej bliźniaczej z garażem podziemnym przy ulicy Lajkonika w Krakowie, 2011, Geoziem, Kraków.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego na działce nr 490/3, 497/8, 496/9 obręb 11 Krowodrza przy ul. Fabijańskich w Krakowie, 2012, Przedsiębiorstwo Usługowe "Geo-San", Kraków.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektu budowlanego III-kondygnacyjnego podpiwniczonego budynku mieszkalnego na działkach 336 i 351 w obr. 10 Krowodrza przy ul. Leśnej w Krakowie, 2012, Zakład Usług Geologiczno-Geodezyjnych Nowak M., Kraków.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska badania podłoża gruntowego dla rozpoznania i oceny warunków geologiczno-inżynierskich pod rewitalizację dawnej strzelnicy garnizonowej z przeznaczeniem na funkcję rekreacyjno-sportową na terenie dz. nr 205/18 przy ul. Królowej Jadwigi 220 w Krakowie obr. 10, Krowodrza, 2013, Kuczera S., Kraków.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska dotycząca określenia warunków gruntowo-wodnych pod budowę budynku mieszkalnego jednorodzinnego z garażem, wjazdem oraz infrastrukturą techniczną na działce nr 478/8, obręb 11 Krowodrza przy ul. Pod Sikornikiem w Krakowie, 2014, Geo mix Biuro Geologiczne Jarosław Górecki, Kraków.
- Dubiel E., 2004, Aktualna roślinność rzeczywista i waloryzacja przyrodnicza Wzgórza św. Bronisławy i północno-wschodniej części otoczenia Lasu Wolskiego, Opracowanie wykonane na zlecenie Biura Planowania Przestrzennego w Krakowie, Kraków.
- Duda R., Haładus A., Witczak S., 1997, Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000. Arkusz Kraków (973) wraz z objaśnieniami, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

- Dżużyński S., 1952, Powstanie wapieni skalistych jury krakowskiej, *Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego*, 21, 125–160.
- Gradziński M., Gradziński R., 2015, Budowa geologiczna [w:] M. Baścik, B. Degórska (red.), Środowisko przyrodnicze Krakowa. Zasoby - Ochrona - Kształtowanie, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków, 13-22 + plansza.
- Gradziński R., 1974, Budowa geologiczna terytorium Krakowa, *Folia Geographica*, ser. Geographica-Physica, 8, 11–17.
- Inwentaryzacja urbanistyczna, 2015, Instytut Rozwoju Miast, Kraków.
- Izmańów B., 2015, Rzeźba [w:] M. Baścik, B. Degórska (red.), Środowisko przyrodnicze Krakowa. Zasoby - Ochrona - Kształtowanie, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków, 13-22 + plansza.
- Kleczkowski A.S. (red.), 1990, Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w Polsce (GZWP) wymagających szczególnej ochrony 1:500 000 oraz Objąsnienia..., AGH, Kraków.
- Klimaszewski M., 1972, Podział geomorfologiczny Polski Południowej [w:] M. Klimaszewski (red.), *Geomorfologia Polski t. I, Polska Południowa. Góry i Wyżyny*, PWN, Warszawa, 5–17.
- Kondracki J., 2002, *Geografia regionalna Polski*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Kornecki M., 2004, Rola samorządu i organizacji publicznych w powstawaniu i ochronie zespołu terenów o wysokich walorach krajobrazowych i kulturowych na wzgórzach zrębu Sowińca, Urząd Miasta Krakowa, Kraków, maszynopis.
- Kozłowska-Szczęsna T., 1991, Antropoklimat Polski (próba syntezy), *Zeszyty Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN*, 1, ss. 64.
- Kudłek J., Pępkowska A., Walasz K., Weiner J., 2005, *Koncepcja ochrony różnorodności biotycznej miasta Krakowa*, Instytut Nauk o Środowisku UJ, Kraków.
- Mapa glebowo-rolnicza, Województwo Miejskie Krakowskie 1:100000, 1980, Zakład Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów IUNG, Puławy.
- Mapa głębokości występowania pierwszego zwierciadła wód podziemnych 1:10000. Arkusz KRA11, 2007, [w:] Chowaniec J. (red.), *Baza danych geologiczno – inżynierskich wraz z opracowaniem Atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej*, Ministerstwo Środowiska, Państwowy Instytut Geologiczny, Oddz. w Krakowie, Kraków.
- Mapa roślinności rzeczywistej Krakowa i wyznaczenie obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych dla zachowania równowagi ekosystemu miasta, 2006–2007, ProGea Consulting, Urząd Miasta Krakowa, Kraków (CD).
- Maruszczak H., 2001, Schemat stratygrafii lessów i gleb śródlessowych w Polsce [w:] H. Maruszczak (red.), *Podstawowe profile lessów w Polsce*, II, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, 17–29.
- Matuszko D. (red.), 2007, *Klimat Krakowa w XX wieku*, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków, ss. 251.
- Myszka J., 1992, Piętra i poziomy wodonośne obszaru Krakowa [w:] *W służbie polskiej geologii. Materiały sesji naukowej poświęconej prof. A.S. Kleczkowskiemu*, Wydawnictwo AGH, Kraków, 43–52.
- Paczyński B., Sadurski A. (red.), 2007, *Hydrogeologia regionalna Polski, t. I, Wody słodkie*, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, ss. 542.
- Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2013 roku, 2014, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, Kraków,

- http://www.krakow.pios.gov.pl/publikacje/2014/ocena_jakosci_powietrza_2013.pdf
[dostęp: 2015].
- Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych monitorowanych w roku 2013 w województwie małopolskim z uwzględnieniem wyników z lat 2010-2012, 2014, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, <http://www.krakow.pios.gov.pl/monitoring/rzeki/wyniki/ocena13.pdf>
- Pociask-Karteczka J., 2015, Wody podziemne [w:] M. Baścik, B. Degórska (red.), Środowisko przyrodnicze Krakowa. Zasoby - Ochrona - Kształtowanie, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków, 13-22 + plansza.
- Program ochrony środowiska dla Miasta Krakowa na lata 2012-2015 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2011 r., załącznik nr 1 do Uchwały nr LXI/863/12 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 listopada 2012 r. http://www.bip.krakow.pl/_inc/rada/uchwaly/show_pdf.php?id=66080
- Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2013 roku, 2014, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, Biblioteka Ochrony Środowiska, Kraków, <http://www.krakow.pios.gov.pl/publikacje/raporty/raport13/index.htm> [dostęp: 2015].
- Rutkowski J., 1993, Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz Kraków, wraz z Objasnieniami, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Skiba S., Drewnik M., Szymański W., 2015, Gleby [w:] M. Baścik, B. Degórska (red.), Środowisko przyrodnicze Krakowa. Zasoby - Ochrona - Kształtowanie, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków, 70-90 + plansza.
- Swakoń J., Kozak K., Paszkowski M., Łoskiewicz J., Olko P., Gradziński R., Mazur J., Janik M., Horwacik T., Bogacz J., Haber R., Zdziarski T., 2002, Pomiar radonu w powietrzu glebowym na terenie aglomeracji krakowskiej, Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego, Raport nr 1895B, ss. 20.
- Szponar A., 2003, Fizjografia urbanistyczna, PWN, Warszawa.
- Tyczyńska M., 1974, Jednostki fizyczno-geograficzne terytorium miasta Krakowa, Folia Geographica, ser. Geographica-Physica, 8, 171–177.
- Weiner J., 2004, Opracowanie świata zwierząt (fauny) na potrzeby opracowania ekofizjograficznego i prac planistycznych dla terenów miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Wzgórze św. Bronisławy”, Instytut Nauk o Środowisku, UJ, Kraków.
- Wójcik A., 2015, Procesy osuwiskowe [w:] M. Baścik, B. Degórska (red.), Środowisko przyrodnicze Krakowa. Zasoby - Ochrona - Kształtowanie, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków, 213-224,
- Zachariasz A., 2008, Zwierzyniecki Park Kulturowy w Krakowie [w:] Walory krajobrazowe w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, Czasopismo Techniczne Politechniki Krakowskiej, Architektura, 1–A: 77– 99.
- Zachariasz A., 2015, Ochrona i kształtowanie krajobrazu [w:] M. Baścik, B. Degórska (red.), Środowisko przyrodnicze Krakowa. Zasoby - Ochrona - Kształtowanie, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków, 289-312.
- Zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krakowa. Prognoza oddziaływania na środowisko, 2014, Urząd Miasta Krakowa, Biuro Planowania Przestrzennego, Kraków,

Spis rysunków

- Rys. 1. Obszar objęty planem
- Rys. 2. Regiony fizycznogeograficzne wg J. Kondrackiego, 2002
- Rys. 3. Brama Krakowska wg R. Gradzińskiego (Kondracki 2002)
- Rys. 4. Obowiązujące i projektowane jednolite części wód podziemnych (JCWPd).
- Rys. 5. Regiony mezoklimatyczne wg M. Hessa (Matuszko 2007)
- Rys. 6. Roślinność rzeczywista (Dubiel, 2007 r.)
- Rys. 7. Granice proponowanego obiektu Sikornik (Kudłek J. i in. 2005)
- Rys. 8. Mapy hałasu drogowego wyrażone wskaźnikiem LDWN i LN obszaru Strzelnica – Sikornik (2015)
- Rys.9. Średnie stężenia ^{222}Rn i ^{220}Rn i schemat struktury geologicznej w okolicach strzelnicy (Swakoń i in., 2002)
- Rys. 10. Porównanie stanu zagospodarowania terenu w 1965 i 2011 roku
- Rys. 11. Charakterystyka ukształtowania terenu
- Rys. 12. Osuwiska na terenie Zrębu Sowińca wg A. Wójcik (2015)
- Rys. 13. Lokalizacja badań geologiczno-inżynierskich (Dokumentacja 2002-2014)
- Rys. 14. Powiązania przyrodnicze obszaru z otoczeniem

Spis tabel

- Tab. 1. Struktura gruntów rolnych według klas bonitacyjnych
- Tab. 2. Charakterystyka ostoi przyrody nr 442 wyznaczonej w programie CORINE biotopes (Dyduch-Falniowska i in. 1999)
- Tab. 3. Struktura użytkowania gruntów (wg Inwentaryzacja 2015)
- Tab. 4. Ocena wrażliwości na degradację elementów struktury ekologicznej obszaru
- Tab. 5. Struktura predyspozycji terenu do pełnienia poszczególnych funkcji
- Tab. 6. Preferowane formy struktury funkcjonalno-przestrzennej w poszczególnych strefach