

# Opracowanie ekofizjograficzne

Andrzej Sułkowski, Justyna Kowalczyk

(lipiec 2012)



Dla obszaru: Rajsko w Krakowie



„OIKOS” Pracownia Ochrony Środowiska  
Andrzej Sułkowski  
ul. Św. Andrzeja Boboli 1; 31-408 Kraków  
012 418 11 15  
502 638 556  
[asulkowski.oikos@gmail.com](mailto:asulkowski.oikos@gmail.com)



**Pracownia Ochrony Środowiska**  
Andrzej Sułkowski

31-408 Kraków ul. Świętego Andrzeja Boboli 1

tel. 012 418 11 15 tel.kom. 502 638 556 mail: [asulkowski.oikos@gmail.com](mailto:asulkowski.oikos@gmail.com)

# OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE

---

DLA OBSZARU; RAJSKO W KRAKOWIE

Andrzej Sułkowski

Justyna Kowalczyk

Kraków, lipiec 2012

## Spis treści

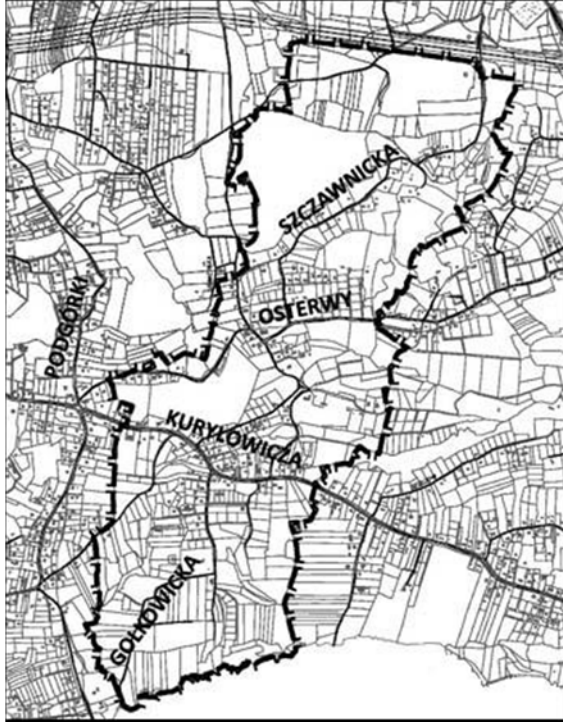
1.	Wprowadzenie .....	5
1.1.	Podstawa prawna opracowania.....	6
1.2.	Cel sporządzenia.....	6
1.3.	Materiały wejściowe .....	7
2.	Funkcjonowanie środowiska .....	9
2.1.	Budowa geologiczna .....	9
2.2.	Rzeźba.....	15
2.3.	Procesy osuwiskowe .....	22
2.4.	Złoża kopalin .....	30
2.5.	Gleby .....	33
2.6.	Wody.....	34
2.6.1.	Wody powierzchniowe .....	34
2.6.2.	Wody podziemne.....	35
2.6.3.	Zagrożenie powodziowe.....	39
2.7.	Warunki klimatyczne .....	39
2.8.	Szata roślinna .....	39
2.9.	Świat zwierząt.....	45
2.9.1.	Płazy i gady .....	46
2.9.2.	Ssaki.....	46
2.9.3.	Ptaki.....	47
2.10.	Krajobraz.....	50
3.	Dotychczasowe zmiany środowiska.....	50
4.	Struktura przyrodnicza obszaru - różnorodność biologiczna.....	51
5.	Powiązania przyrodnicze obszaru .....	52
6.	Stan prawnej ochrony środowiska.....	55
6.1.	Obszary chronione prawem i pomniki przyrody .....	55
6.2.	Położenie na tle sieci ECONET.....	55
6.3.	Wody podziemne.....	56
6.4.	Zabytki kulturowe.....	64
7.	Jakość środowiska .....	66
7.1.	Zanieczyszczenie atmosfery .....	66
7.2.	Klimat akustyczny .....	68
7.3.	Jakość wód powierzchniowych .....	73
7.4.	Jakość wód podziemnych.....	73
7.4.1.	Jakość wód czwartorzędowego piętra wodonośnego.....	73
7.4.2.	Jakość wód piętra neogeńskiego .....	73

8. Diagnoza stanu i funkcjonowania środowiska .....	74
8.1. Ocena odporności środowiska na degradację oraz zdolności do regeneracji .....	74
8.2. Ocena stanu ochrony i użytkowania zasobów przyrodniczych .....	75
8.3. Ocena zachowania walorów krajobrazowych, możliwości ich kształtowania .....	76
8.4. Ocena zgodności dotychczasowego użytkowania i zagospodarowania obszaru z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi .....	77
8.5. Ocena charakteru i intensywności zmian zachodzących w środowisku .....	77
8.6. Ocena stanu środowiska oraz jego zagrożeń i możliwości ich ograniczenia .....	78
9. Uwarunkowania ekofizjograficzne – ograniczenia zainwestowania i zagospodarowania obszaru .....	82
9.1. Zagrożenie osuwiskowe .....	82
9.2. Jakość środowiska .....	85
9.3. Obiekty i obszary chronione .....	85
10. Określenie środowiskowych predyspozycji do kształtowania struktury funkcjonalno – przestrzennej .....	85

## 1. Wprowadzenie

Niniejsze opracowanie powstało dla potrzeb sporządzenia trzech miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego obszarów:

- Rajsko – Uchwała nr XXXIV/435/11 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 grudnia 2011 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Rajsko”.



Celem planu dla obszaru "Rajsko" jest ustalenie proporcji pomiędzy terenami otwartymi, stanowiącymi ważny element południowego pasma przewietrzania Krakowa i terenami przeznaczonymi w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa do zabudowy i zainwestowania, jednocześnie zabezpieczając obszar planu przed ekspansywną zabudową terenów do tego nie wskazanych. W granicach obszaru objętego niniejszym planem miejscowym zlokalizowane są m.in. obiekty fortyfikacji Twierdzy Kraków (Fort 51 "Rajsko"), których unikalny w skali Europy charakter obliuguje do uwzględnienia tego szczególnego aspektu przy tworzeniu zapisów planistycznych.

- Powierzchnia planu - 186 ha
- Jednostka ewidencyjna – Podgórze
- Dzielnica - X

- Kosocice – Uchwała nr XXXIV/436/11 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 grudnia 2011 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Kosocice”.

Celem planu dla obszaru "Kosocice" jest zapewnienie – w oparciu o ustalenia planistyczne - harmonijnego i zrównoważonego rozwoju objętego planem miejscowym, z zachowaniem właściwych proporcji pomiędzy terenami leśnymi i otwartymi, stanowiącymi ważny element południowego pasma przewietrzania Krakowa i terenami przeznaczonymi w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa do zabudowy i zainwestowania, przy jednoczesnym zabezpieczeniu obszaru planu przed ekspansywną zabudową terenów do tego nie wskazanych. W obszarze planu znajdują się obiekty fortyfikacji Twierdzy Kraków, stanowiącej unikalny w skali Europy zespół: Fort 50 1/2 O "Barycz" i Fort 50 1/2 W "Kosocice".



- Powierzchnia planu - 252,1 ha
- Jednostka ewidencyjna Podgórze
- Dzielnica X

- Soboniowice – Uchwała nr XXXIV/437/11 Rady Miasta Krakowa z dnia 21 grudnia 2011 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Soboniowice”.



Celem planu dla obszaru "Soboniowice" jest ustalenie proporcji pomiędzy terenami otwartymi, stanowiącymi ważny element południowego pasma przewietrzania Krakowa i terenami przeznaczonymi w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa do zabudowy i zainwestowania, jednocześnie zabezpieczając obszar planu przed ekspansywną zabudową terenów do tego nie wskazanych.

- Powierzchnia planu - 177 ha
- Jednostka ewidencyjna – Podgórze
- Dzielnica – X

## 1.1. Podstawa prawna opracowania

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2001.62.627, z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2003.80.717, z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz.U.2002.155.1298).

## 1.2. Cel sporządzenia

Opracowania ekofizjograficzne, zgodnie z zapisem zawartym w cytowanym wyżej rozporządzeniu sporządza się w celu:

- dostosowania funkcji, struktury i intensywności zagospodarowania przestrzennego do uwarunkowań przyrodniczych
- zapewnienia trwałości podstawowych procesów przyrodniczych na obszarze objętym planem zagospodarowania przestrzennego
- zapewnienia warunków odnawialności zasobów środowiska

- eliminowania lub ograniczania zagrożeń i negatywnego oddziaływania na środowisko
- ustalenia kierunków rekultywacji obszarów zdegradowanych.

### 1.3. Materiały wejściowe

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (1:50 000) – arkusz 996 „Myślenice”, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1966.
2. Warszńska J. (red.), Karpaty Polskie, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, 1995.
3. Kondracki J., Geografia regionalna Polski, PWN, Warszawa, 2000.
4. Klimaczewski M. (red.), Kraków – Środowisko Geograficzne, Folia Geographica; Series Geographica-Physica, PWN, Kraków, 1974.
5. Atlas roślinności rzeczywistej Krakowa, red. Dubiel E., Szwagrzyk J., UMK – Wydział Kształtowania Środowiska, Kraków, 2008.
6. Mapa roślinności rzeczywistej Miasta Krakowa z wyznaczeniem obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych do utrzymania równowagi ekosystemu miasta, ProGea Consulting, Kraków 2007.
7. [www.krakow.pios.gov.pl](http://www.krakow.pios.gov.pl) – Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2010 roku, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, Kraków, 2011.
8. [www.krakow.pios.gov.pl](http://www.krakow.pios.gov.pl) – Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2010 roku, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, Kraków, 2011.
9. [www.krakow.pios.gov.pl](http://www.krakow.pios.gov.pl) - Ocena jakości wód powierzchniowych w województwie małopolskim w 2008 roku”, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, Kraków, 2009.
10. <http://planowanie.um.krakow.pl>, Mapa Gleb Miasta Krakowa w skali 1:20 000; Skiba S. (red.), Uniwersytet Jagielloński, Kraków, 2008
11. Sadurski A., Paczyński B.(red.), Hydrogeologia regionalna Polski, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2007
12. Chowaniec J. (red.), Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 451 – Subzbiornik Bogucice, PIG, Warszawa, 2011
13. Dokumentacja Geologiczno - Inżynierska do PB regulacji potoku przy ul. Niebieskiej w Krakowie, Geotester, Kraków, 2002
14. Dokumentacja Geologiczno - Inżynierska dla budynku mieszkalnego przy ul J. Osterwy w Krakowie, Nawrocki T., Kraków, 2011
15. Dokumentacja Geologiczno-inżynierska dla projektu budowlanego osiedla mieszkaniowego KLINEK” na działkach 101 i 104, Obr. 99 w Krakowie przy ulicach Żelazowskiego i Hoborskiego, Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „Geoservice”, Kraków, 2006
16. Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku z planowanym odwodnieniem budowlanym. Kanalizacja sanitarna D300 w ulicy Baryckiej w Krakowie, Biuro Projektowo - Usługowe „Dr GRZYWACZ”, Kraków, 2005.

17. Dokumentacja hydrogeologiczna określając warunki hydrogeologiczne i tło geochemiczne w związku z budową autostrady A4 na odcinku: Węzeł Wielicka – Węzeł Brzesko, Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „Geoservice”, Kraków, 2004
18. <http://www.mpo.krakow.pl>
19. Mapa osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi; Kraków – Miasto, w skali 1:10000; Państwowy Instytut Geologiczny, Kraków, 2011
20. Baza danych geologiczno - inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej, PiG, Kraków, 2007



## 2. Funkcjonowanie środowiska

### 2.1. Budowa geologiczna

Opisywany obszar administracyjnie położony jest w granicach gminy miejskiej Kraków, w jej południowej części, ok 11 km od centrum miasta. Pod względem fizyczno - geograficznym teren znajduje się w najbardziej na północ wysuniętej części podprovincji Zewnętrznych Karpat Fliszowych; w makroregionie Pogórze Zachodniobeskidzkie i jego mezoregionie; Pogórze Wielickie (fig. 2.1).



Mezoregiony: 512.41 Nizina Nadwiślańska, 512.42 Pogórze Bocheńskie, 513.33 Pogórze Wielickie, 513.34 Pogórze Wiśnickie, 513.48 Beskid Makowski, 513.49 Beskid Wyspowy, 513.50 Kotlina Rabczańska

Fig.2.1. Położenie opisywanego obszaru na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998).

Pogórze Wielickie jest obszarem granicznym pomiędzy pasmem pogórz, a położonym na północ od niego pasmem kotlin podkarpackich, które diametralnie różnią się pomiędzy sobą ukształtowaniem jak i funkcjonowaniem środowiska przyrodniczego. Opisywany teren leży na północnym, granicznym krańcu pogórz opadającym wyraźnym progiem o wysokości ok 50-100 m i nasuniętym na morskie osady miocenu płaszczowin śląskich.

Pod względem tektonicznym obszar Soboniowic, Kosocic i Rajsko znajduje się w Zapadlisku Przedkarpackim. W obszarze tym najstarsze podłoże skalne zbudowane jest z utworów prekambryjsko - paleozoiczno - mezozoicznych.

Przykryte są one młodszymi - molasami miocenijskimi. Na rycinie (fig. 2.2, poniżej) przedstawiono zakres występowania podłoża trzeciorzędowego. Reprezentowane jest ono przez utwory warstw grabowieckich, w postaci łów z wkładkami mułków i piasków, wykształcone w postaci drobno-

ziarnistych piasków przetawionych iłami. W okolicach Rajska występują piaski z Bogucic, będące najmłodszymi osadami mioceńskimi tego obszaru, wykształcone jako drobno - i średnioziarniste piaski przetawione cienkimi wkładkami iłow, o miąższości do 50 m.

Na południowych obrzeżach opisywanego obszaru poniżej warstw grabowieckich, zalegają warstwy chodenickie zbudowane głównie z iłow, a także iłowców i mułowców z wkładkami margli dolomitycznych. Średnia miąższość tych utworow wynosi ok. 45 m.

Całe podłoże w opisywanym obszarze jest uwarstwione, a warstwy zalegają nierównomiernie zarówno w profilu pionowym jak i poziomym.

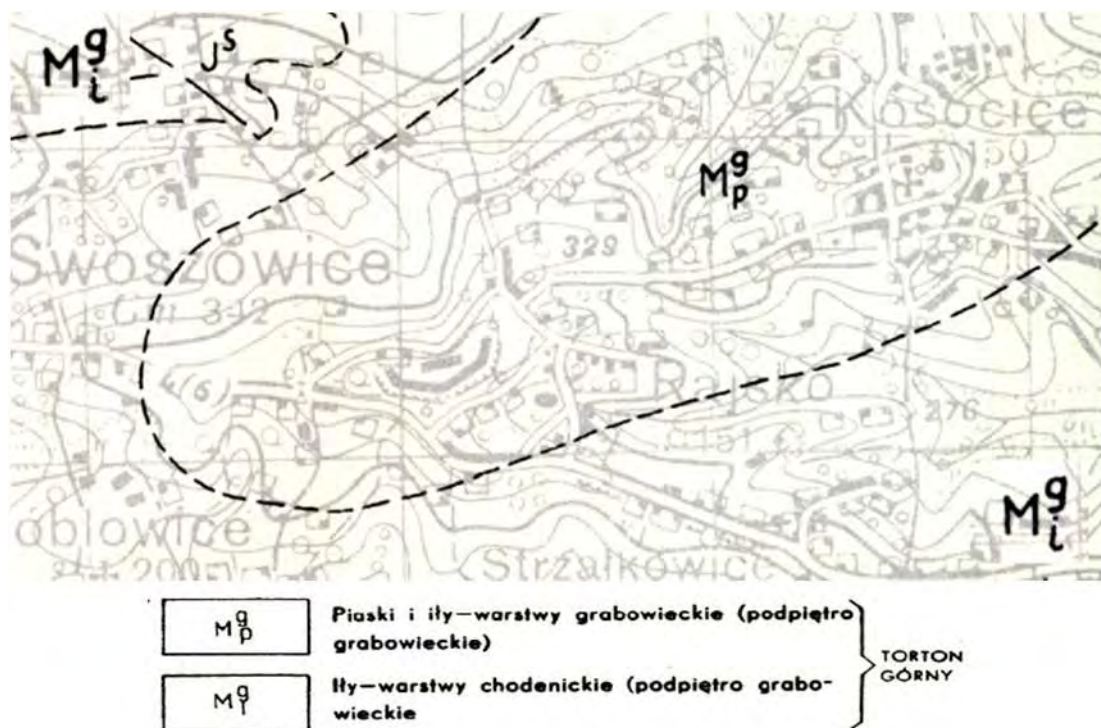
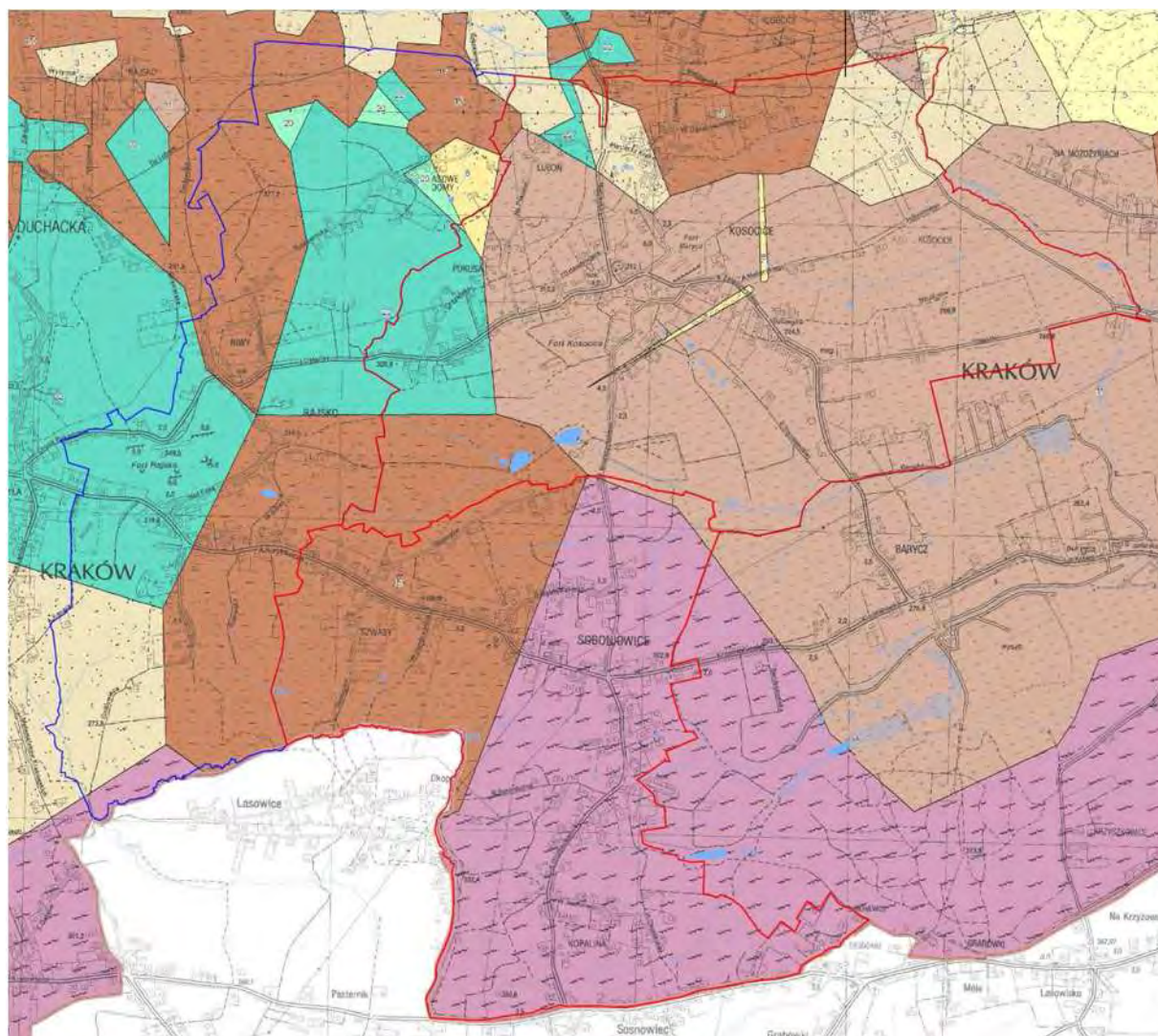


Fig.2.2. Trzeciorzędowe (mioceńskie) podłoże geologiczne (wg Geologicznej Mapy Polski, Arkusz „Myślenice”, 1966).

W sporządzonym dla obszaru Krakowa atlasie geologiczno – inżynierskim (PIG, Kraków, 2007) zamieszczono mapy obrazujące budowę podłoża na głębokościach 1, 2, 4 m (fig. 2.3, 2.4, 2.5). Poniżej przedstawiono wycinki tych map obejmujące tereny Soboniowic, Kosocic oraz Rajska. Dalej zamieszczono mapę obrazującą głębokość zalegania utworow starszych (fig. 2.6).

Z przedstawionego obrazu wynika, że;

- starsze utwory zalegają pod powierzchnią gruntu na głębokości od 3 do 13 m. Są to osady morskie i chemiczne (iły i mułowce) głównie w północnej części Rajska, po części w obszarze Kosocic. Na głębokości 1 m p.p.t. stwierdzono występowanie tych utworow na bardzo ograniczonym obszarze tylko w północnej części Rajska.
- Osady lodowcowe i wodnolodowcowe w postaci glin zwalowych, glin, piaskow i żwirów, występują na głębokości 13-3 m p.p.t. w południowo - zachodniej i północnej części Kosocic; północno-zachodniej części Soboniowic i na większości obszaru Rajska (głównie część północna, północno - zachodnia i południowo - wschodnia), by na mniejszych głębokościach zaznaczać się tylko w północnych częściach Kosocic i Rajska.










- |   |   |
|---|---|
|  | 1 - nasypy budowlane i niebudowlane   |
|  | 3 - deluwia, osady rzeczno-deluwialne den dolin rzecznych: namuły, piaski, żwir, martwica wapien  |
|  | 8 - osady eoliczne: lessy, lessy na piaskach wysokiego zasypania                                  |
|  | 11 - osady lessopodobne: gliny lessowate  |
|  | 15 - osady lodowcowe i wodnolodowcowe: gliny zwalowe, gliny, piaski, żwir                         |
|  | 22 - osady morskie i chemiczne: ily i mulowce   |
|  | 30 - osady zwietrzelinowe i koluwia: gliny, gliny z rumoszem, ily, piaski, piaski gliniaste, pyły |

Fig.2.3. Mapa gruntów na głębokości 4 m p.p.t. dla Kosocic, Soboniowic i Rajska (wg Bazy danych geologiczno - inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno - inżynierskiego aglomeracji krakowskiej, 2007).

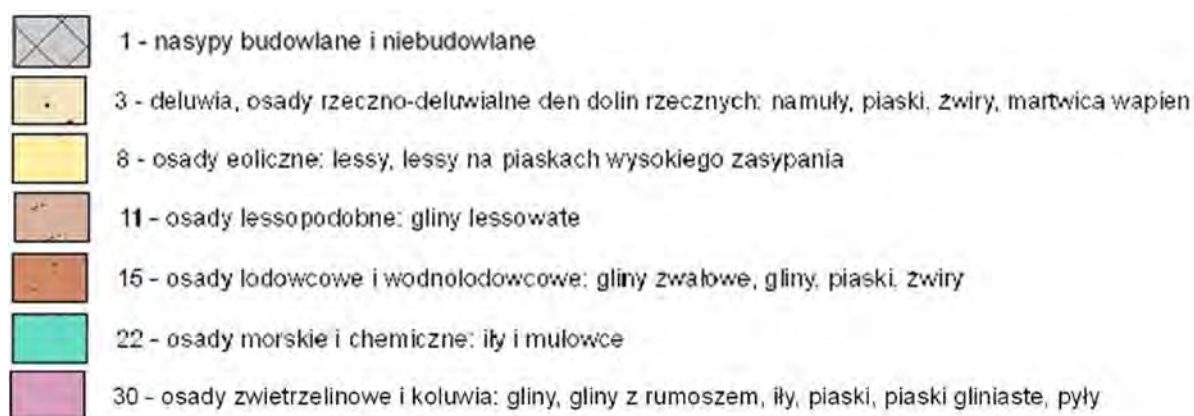
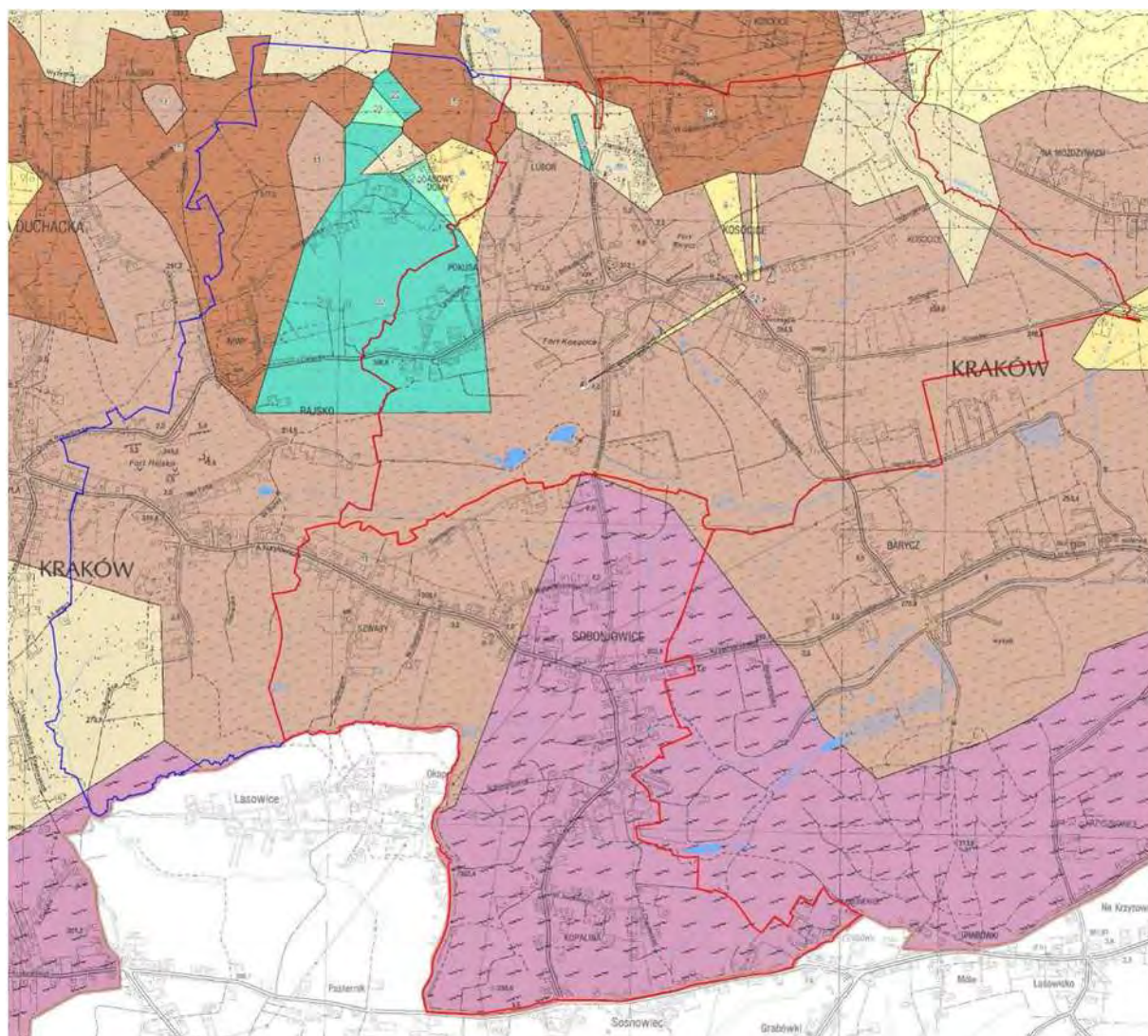


Fig.2.4. Mapa gruntów na głębokości 2 m p.p.t. dla Kosocic, Soboniowic i Rajska (wg Bazy danych geologiczno - inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno - inżynierskiego aglomeracji krakowskiej, 2007).

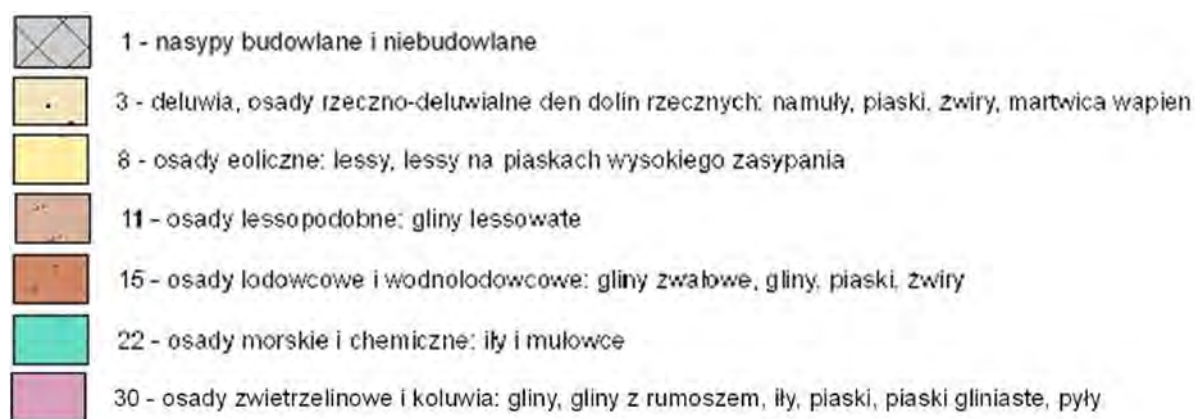
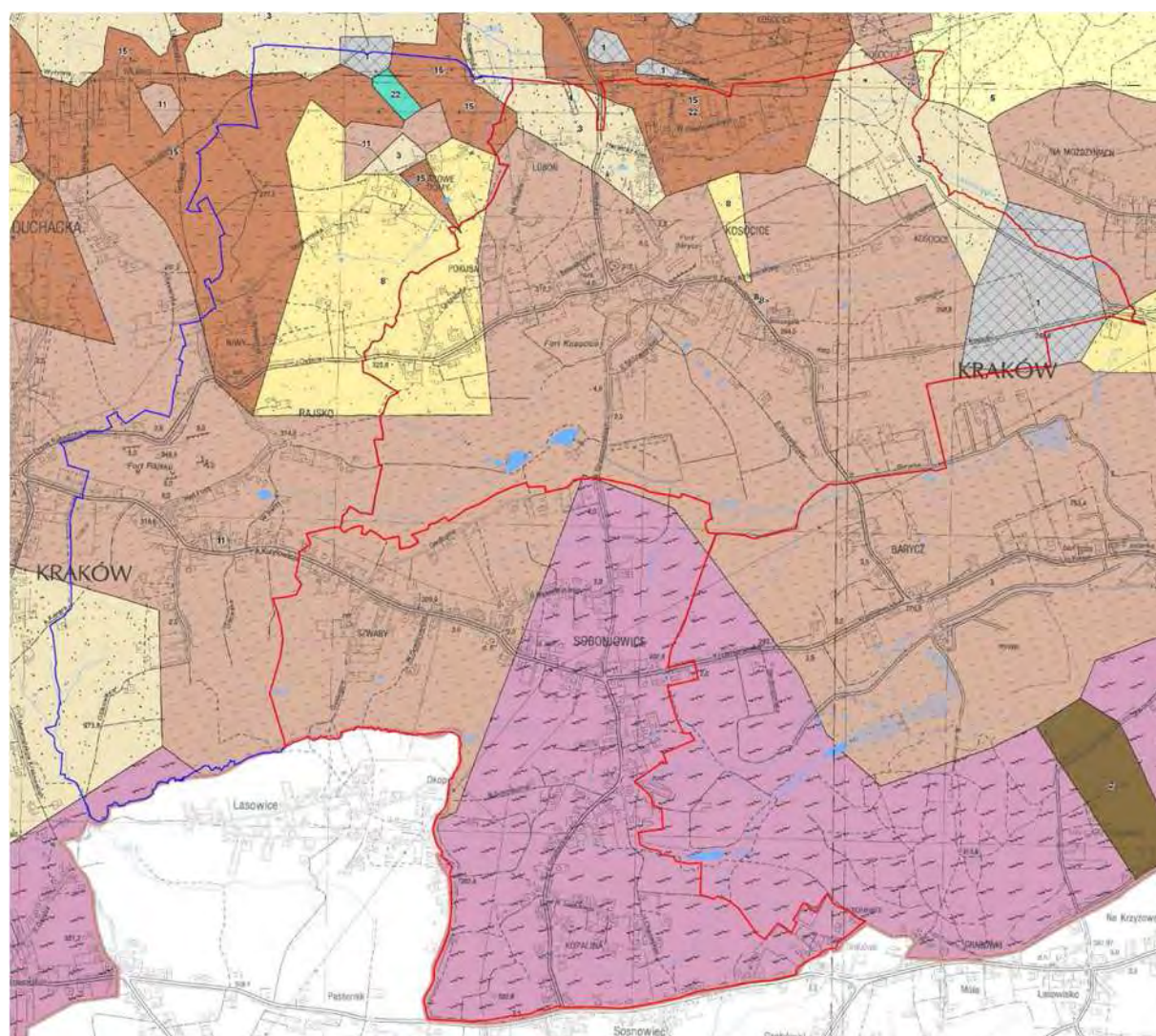


Fig.2.5. Mapa gruntów na głębokości 1 m p.p.t. dla Kosocic, Soboniowic i Rajska (wg Bazy danych geologiczno - inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno - inżynierskiego aglomeracji krakowskiej, 2007).

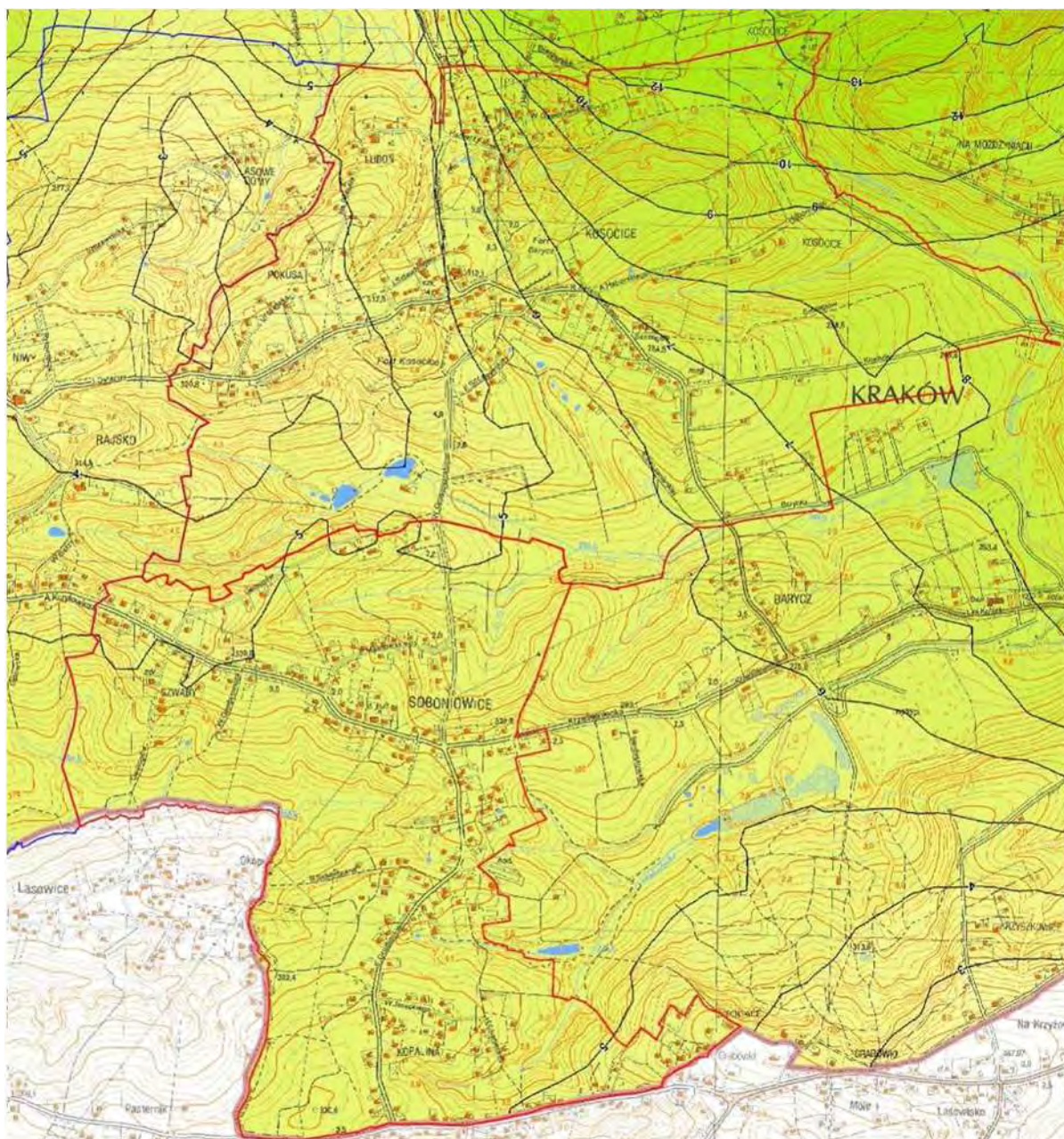


Fig.2.6. Mapa obrazująca głębokość zalegania stropu podłoża czwartorzędu (wg Bazy danych geologiczno - inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno-inżynierskiego aglomeracji krakowskiej, 2007).

- Młodsze utwory lessopodobne (gliny lessowate) na większych głębokościach spotykane są jedynie w obszarze Kosocic (na przeważającej powierzchni) i im bliżej powierzchni gruntu tym zajmują większe powierzchnie: w północno - zachodniej części Soboniowic i południowo - wschodniej i zachodniej części Rajska, gdzie na głębokości ok 2 m p.p.t. zalegają na utworach osadów lodowcowych i wodnolodowcowych.
- Osady eoliczne wykształcone w postaci lessów i lessów na piaskach wysokiego zasycania zajmują niewielki fragment w północno-wschodniej części Rajska na głębokościach do 1 m p.p.t. kiedy to ich zasięg się powiększa, przykrywając starsze utwory morskie i chemiczne (iły i mułowce) we wschodniej części Rajska i zachodniej części Kosocic.
- Zasięg występowania deluwii i osadów rzeczno - deluwialnych w postaci namułów, piasków, żwirów i martwicy wapiennej jest bardzo mało zróżnicowany w przekroju pionowym

i ogranicza się swoim występowaniem do północno - wschodnich i północno - zachodnich krańców Kosocic.

- Powierzchnia występowania osadów zwiertelinowych i koluwiów pozostaje praktycznie niezmienna bez względu na głębokość zalegania. Zajmują one ponad połowę (wschodnią część) Soboniewic oraz niewielki pas w południowo - zachodniej części Rajska. Są to utwory o największej predyspozycji do powstawania w obszarze ich występowania ruchów masowych.
- Utwory „antropogeniczne” w postaci nasypów budowlanych i niebudowlanych pojawiają się na głębokości maksymalnie do 1 m p.p.t. wyłącznie we wschodniej części Kosocic.

Granice zasięgów występowania utworów czwartorzędowych przedstawione na powyższych trzech mapach (fig. 2.3, 2.4, 2.5) wydają się nie być granicami występującymi w rzeczywistości, gdyż w przyrodzie tak wyraźne i niemal geometryczne granice praktycznie nie są spotykane. Przyjąć jednak należy, że rozkład występowania poszczególnych utworów został zaznaczony orientacyjnie, niemniej w taki sposób aby zaznaczyć zmienność poszczególnych utworów w układzie zarówno horyzontalnym jak i wertykalnym.

Miękkość utworów czwartorzędowych waha się w opisywanym terenie od 13 do mniej niż 3 m. Nadkład najmłodszego materiału jest najbardziej miękki w północno-wschodniej części Kosocic, czyli hipsometrycznie najniższej położonej części obszaru. Najcieńsza warstwa tych utworów zaznaczana jest na najwyższych wzniesieniach w tym obszarze, czyli w południowej części Soboniewic i centralnej części Rajska, co ma związek z bardziej intensywnymi procesami erozyjnymi i niszczeniem pokrywy czwartorzędowej (przemieszczaniem i deponowaniem jej w niższych partach stoków i dnach dolin).

## 2.2. Rzeźba

Pod względem hipsometrycznym najwyżej położone obszary sięgające ok 340 m n.p.m. znajdują się w Rajsku, w okolicach ul. Osterwy. Zbliżone wysokością są wzniesienia w południowo - wschodniej części opisywanego obszaru na granicy z sąsiadującą Grabówką (Soboniewice). Najniżej położony punkt zlokalizowany jest na wysokości ok 220 m n.p.m. w dnie doliny Malinówki, na terenie Kosocic, w północno - wschodniej części opisywanego terenu. Obraz hipsometryczny tego obszaru ilustrują fig. 2.7 i 2.8, poniżej.

Wgłębna budowa geologiczna ma odzwierciedlenie w ukształtowaniu terenu w opisywanym obszarze (fig. 2.8). Bardziej śmiałe formy rzeźby spotkamy w zachodniej i południowej części obszaru, gdzie strop osadów czwartorzędowych położony jest znacznie wyżej niż w południowej i wschodniej części terenu. Wzniesienia założone na bardziej odpornych warstwach skalnych przecinane są szerokimi dolinami typu padołu lub niecek a także bardziej śmiałymi formami dolinnymi typu wciosów.

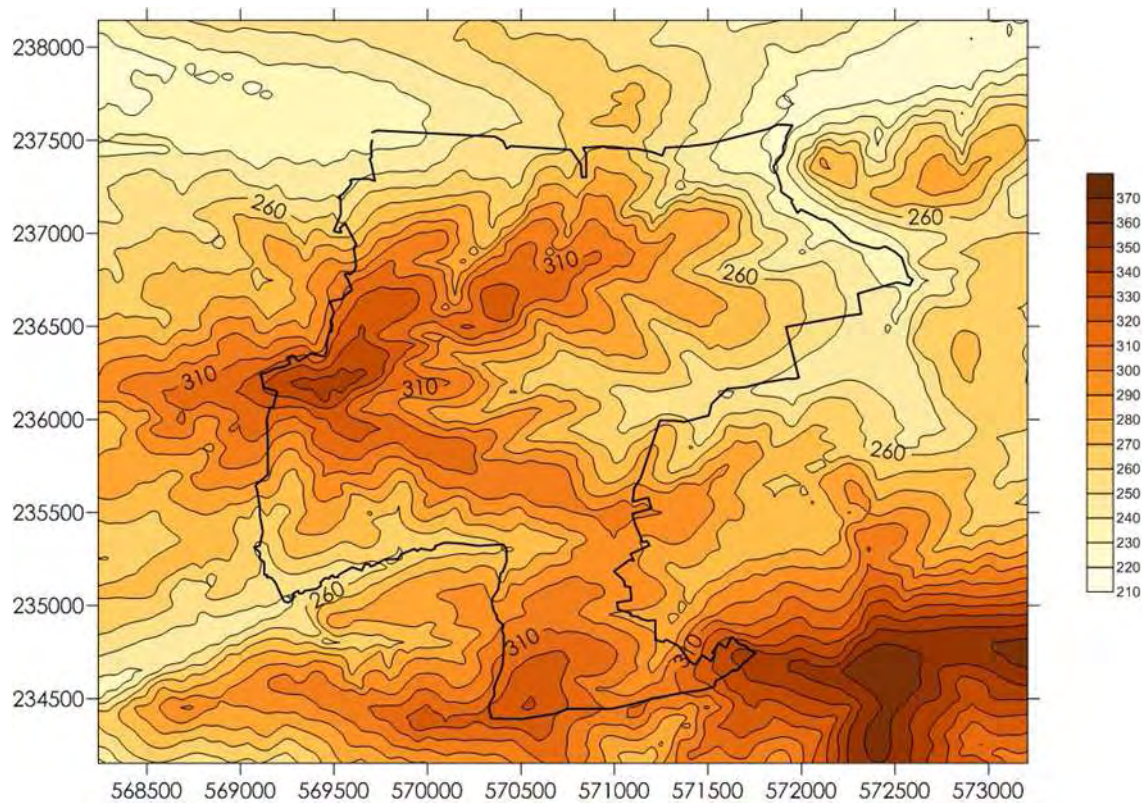


Fig.2.7. Mapa hipsometryczna obszaru (oprac. własne na podstawie numerycznego modelu terenu).

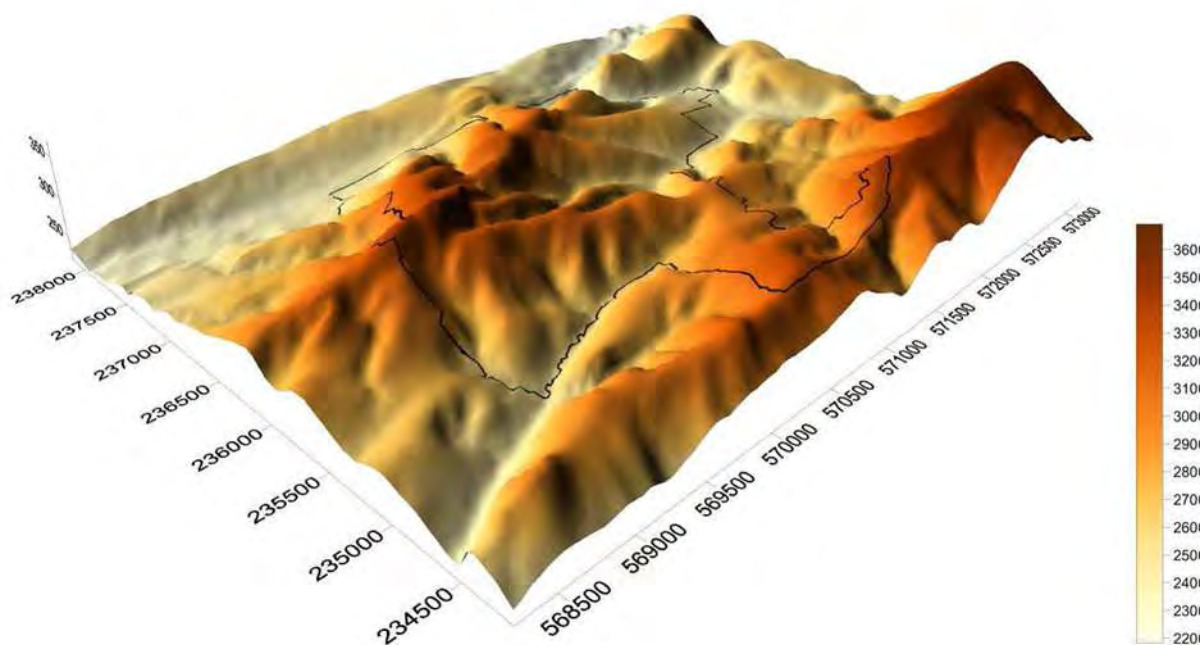


Fig.2.8. Model hipsometryczny opisywanego obszaru (oprac. własne).

Dla tego obszaru wykonano (oprac. własne) mapy i model przedstawiające spadki terenu (fig. 2.9 do 2.11). Pozwala to zobrazować, które części opisywanego obszaru charakteryzują się największymi nachyleniami, a w których obszarach mamy do czynienia z wyłaszczeniami.



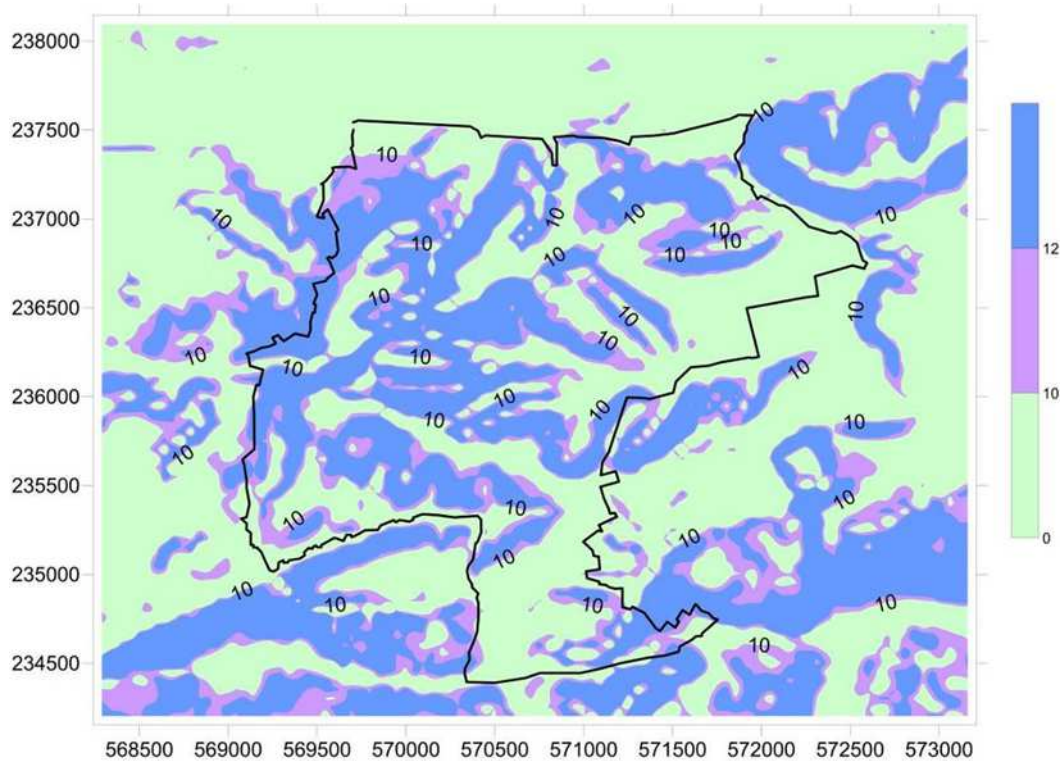


Fig.2.9. Mapa spadków terenu (%) (przedstawienie w przedziałach pokazanych na skali, oprac. własne na podstawie numerycznego modelu terenu).

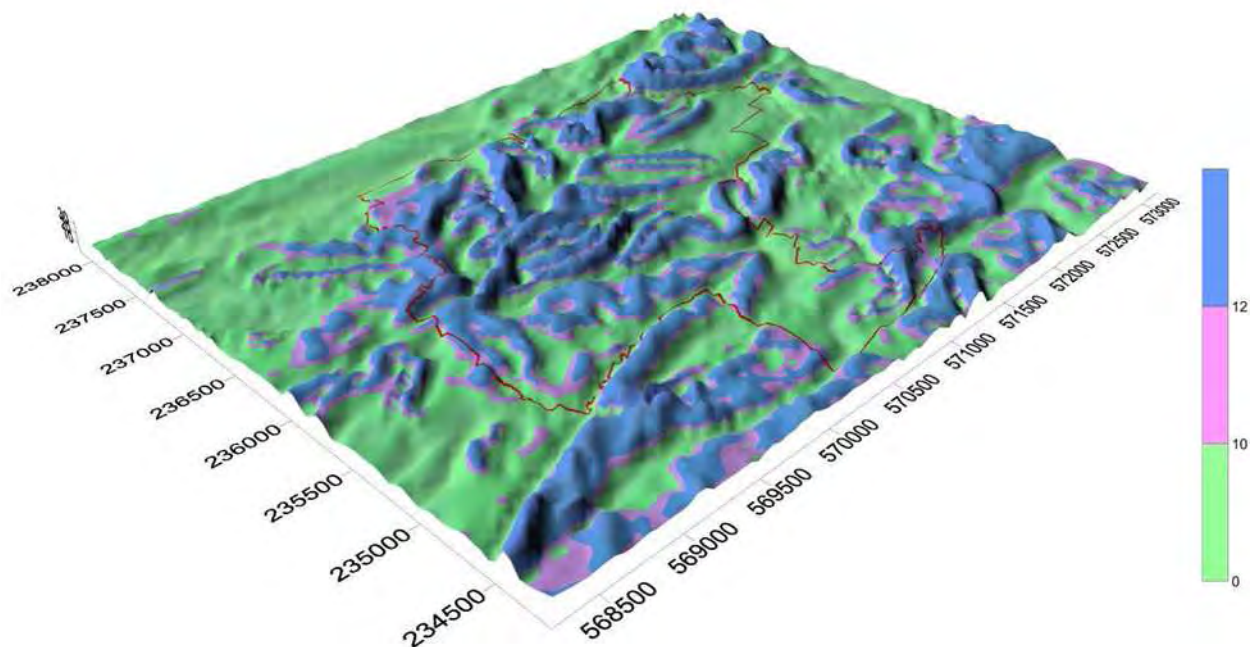


Fig.2.10. Model spadków terenu (%) (przedstawienie w przedziałach pokazanych na skali, oprac. własne na podstawie numerycznego modelu terenu).

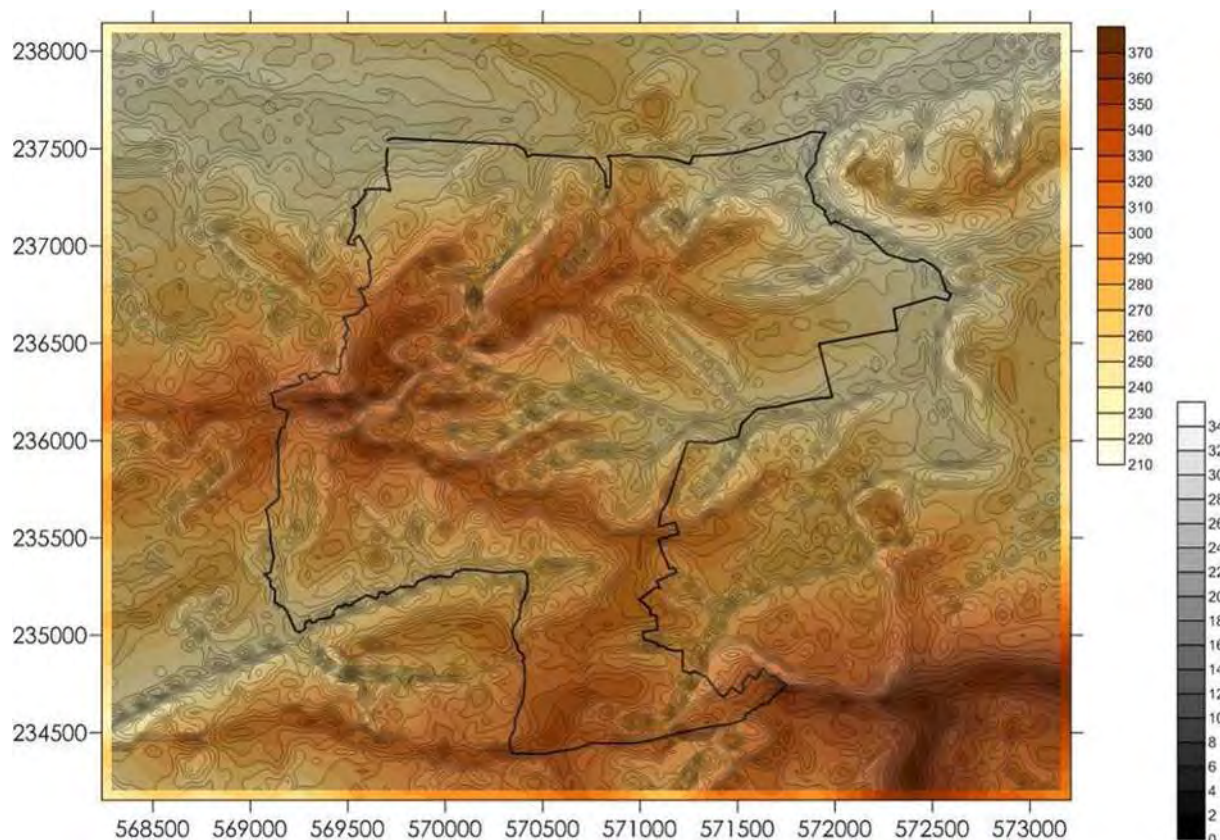


Fig.2.11. Mapa stanowiąca kompilację mapy; hipsometrycznej (skala kolorowa przedstawiająca wysokość) i spadków (skala szarości przedstawiająca spadki w %).

Powyższe ryciny prezentują stopień zajętości powierzchni predysponowanych do wystąpienia ruchów masowych. W różnorodnych opracowaniach jako wartość graniczną dla nachylenia zboczy podatnych na ruchy masowe przyjmuje się wartość 12%. Strefa ta dodatkowo została poszerzona o zbocza o nachyleniu 10 – 12%, jako te, na których przy „sprzyjających” warunkach ruchy masowe mogą zostać uruchomione. Na podstawie wykonanych modeli spadków terenu można wyciągnąć wniosek, że znaczna (ponad 50%) powierzchnia opisywanego obszaru zagrożona jest wystąpieniem ruchów masowych, szczególnie w obszarze Rajsko. Bardziej zwarte obszary o niskim stopniu prawdopodobieństwa wystąpienia ruchów masowych znajdują się południowo-zachodniej części Soboniowic, gdzie mamy do czynienia z wyłazaczeniami w obrębie stoków, a także w południowo - wschodniej części Kosocic, w obrębie płaskiego dna doliny. Przyjąć należy zasadę, że tereny wolne od występowania osuwisk będą się znajdowały w obszarach występowania zrównań zarówno den dolin, jak i na stokach.

W opisywanym terenie pojawiają się formy pochodzenia denudacyjnego występujące w formie zrównań dwóch poziomów: pogórskiego i przydolinowego (fot. 2.1 i 2.2)



Fot.2.1. Łagodna powierzchnia zrównania w poziomie pogórskim (fot. J. Kowalczyk).



Fot.2.2. Łagodna powierzchnia zrównania w poziomie przydolinnym (fot. J. Kowalczyk).

Powierzchnie te oddzielone są od siebie stokami o różnym stopniu nachylenia, których przykłady ilustrują fot. 2.3 i 2.4.



Fot.2.3. Łagodne stoki w obszarze Soboniowic (fot. J. Kowalczuk).



Fot.2.4. Stejne stoki o nachyleniu do 15° w obszarze Kosocic (fot. J. Kowalczuk).

Opisywany teren porozcinany jest dolinami o śmiałych kształtach, typu wąwozu, często wykorzystywane jako ciągi komunikacyjne (fot. 2.5).



Fot.2.5. Dolina typu wąwóz wykorzystana jako ciąg komunikacyjny ul. Tuchowskiej (Rajsko) (fot. J. Kowalczyk).

W trakcie wizji lokalnej stwierdzono występowanie procesów stokowych, w niektórych miejscach bardziej intensywnych, do których zaliczyć można spłukiwanie, spętywanie (fot. 2.6). W dolnych partiach stoków, gdzie materiał erozyjny jest gromadzony, można zauważyć powierzchnie akumulacyjne, co ilustruje fotografia 2.7.



Fot.2.6. Zauważalne produkty spętywania i spłukiwania na stoku (fot. J. Kowalczyk).



Fot.2.7. Powierzchnia akumulacyjna u podnóża stoku (fot. J. Kowalczyk).

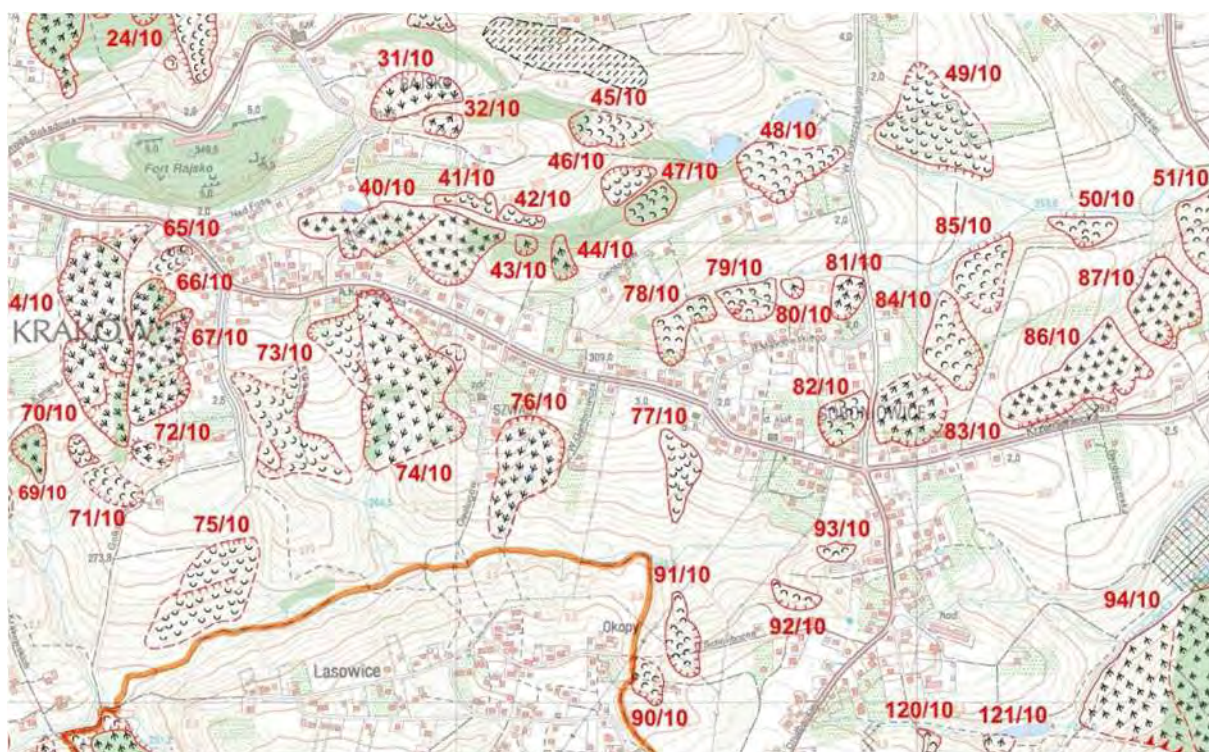
Bardzo dużą rolę w ukształtowaniu obecnego charakteru rzeźby na opisywanym terenie mają erozyjne procesy masowe, przede wszystkim ujawniające się w obecności osuwisk różnej wielkości. Zagadnieniom tym został poświęcony rozdział 2.3.

### 2.3. Procesy osuwiskowe

Obszar pogórzy karpaccich, a w szczególności jego brzeźna część, w sposób szczególny narażona jest na występowanie procesów stokowych, a zwłaszcza osuwisk. Ich występowanie dodatkowo stymulowane jest działalnością człowieka poprzez:

- w początkowym okresie wylesianie terenów pod zabudowę i użytkowanie, w wyniku czego stoki tracą naturalną stabilizację przed ruchami masowymi.
- nieuregulowaną gospodarkę wodną (brak skanalizowania większej części opisywanego obszaru, przesączanie się wód ze zbiorników przydomowych do gruntu, brak lub niewystarczający drenaż stoków), która w sposób ewidentny potęguje procesy stokowe. Dodatkowo wpływ na gospodarkę wodną mają wody opadowe, których ilość okresowo może wzrastać.
- nadmierne obciążenie zabudową i infrastrukturą komunikacyjną wierzchołków i górnych partii stoków.
- zabudowę stoków objętych lub zagrożonych występowaniem ruchów masowych.

Duża część powierzchni Soboniowic, Kosocic oraz Rajska zajęta jest przez osuwiska, co najlepiej obrazuje fig. 2.12. Do prezentacji wybrano tylko fragment opisywanego obszaru, łatwo można zauważyć jak dużą powierzchnię zajmują tereny objęte ruchami masowymi (całość na rysunku ekofizjografii).



#### STOPIEŃ AKTYWNOŚCI OSUWISKA

N - nieaktywne



O - okresowo aktywne



A - aktywne



#### TERENY ZAGROŻONE

Teren zagrożony ruchami masowymi



Fig.2.12. Fragment opisywanego obszaru obrazujący intensywność występowania osuwisk (na podst. Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, 2011).

W opisywanym terenie znajdują się głównie osuwiska typu ześlizgowego czyli tzw. zsuwy; pochodzenia czwartorzędowego; skalno - zwietrzelinowe. Mają one zróżnicowaną powierzchnię, od niewielkich - poniżej 100 m<sup>2</sup> do zajmujących całe powierzchnie stoków, o powierzchni niemalże 5 ha. Pod względem układu geologicznego można je podzielić na:

- asekwentne – wytworzone na jednolitych, nie warstwowych skałach typu ility, glina
- insekwentne – tworzą się, gdy zsuw tworzy się w poprzek warstw strukturalnych
- złożone.

Występujące tu osuwiska znajdują się w różnych fazach rozwojowych:

- aktywne
- okresowo aktywne
- nieaktywne.

Zachodzące w obszarze ruchy masowe znajdują się pod obserwacją. Państwowy Instytut Geologiczny opracował dla części osuwisk karty dokumentacyjne wraz z opinią; w których to kartach znajduje się dokładny opis każdego z objętych badaniami osuwisk, pod względem rozmia-

ru, genezy, opisu rozwoju, rodzaju użytkowania, szkód jakie powstały w wyniku jego aktywności wraz ze szkicem i materiałem zdjęciowym oraz zakresu i rodzaju działań jakie zostały podjęte w celu stabilizacji zagrożonych powierzchni (lub które winny być podjęte). Wygląd takiej karty prezentuje fig. 2.13.

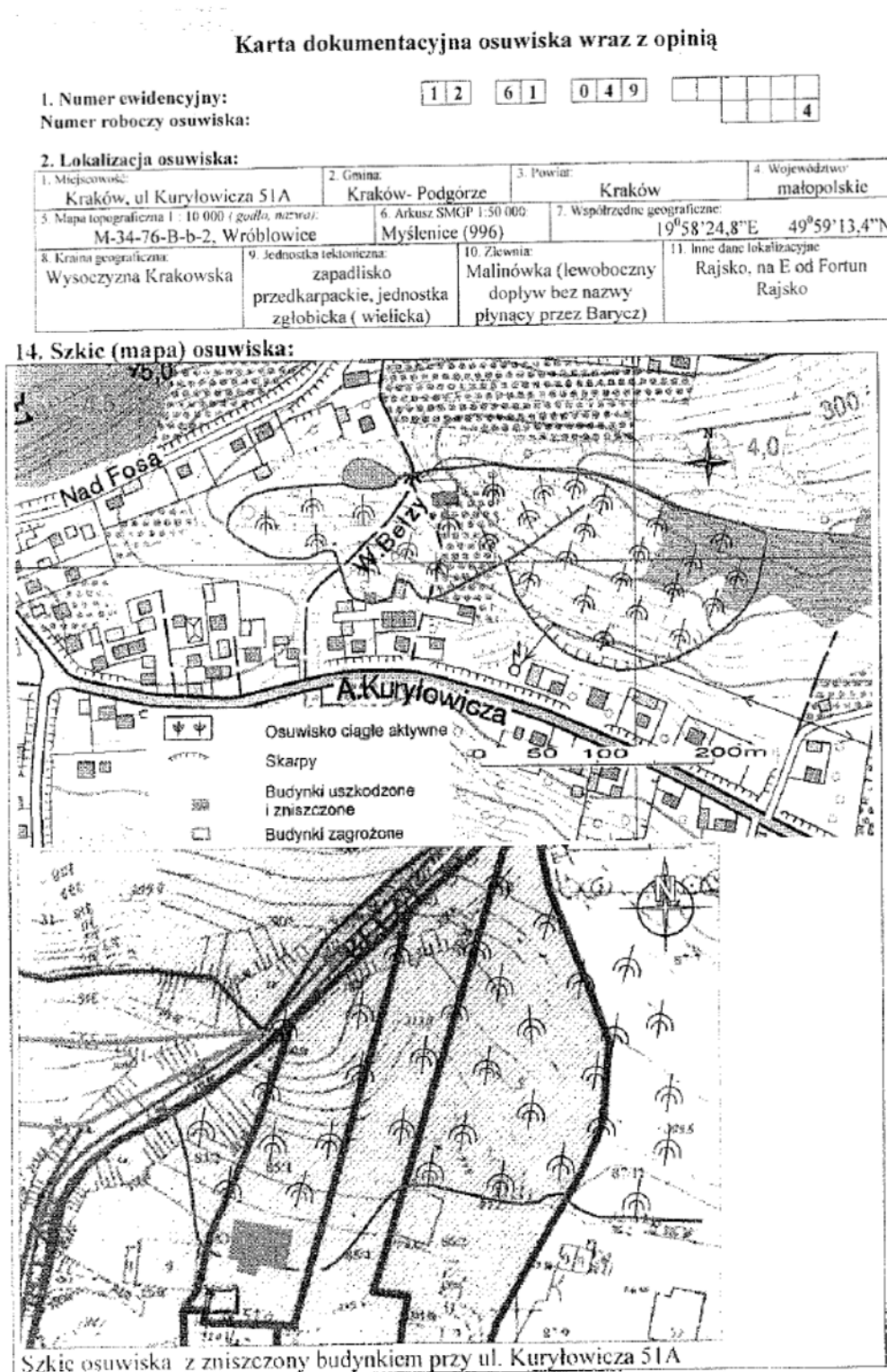


Fig.2.13. Karta dokumentacyjna osuwiska – fragment ilustrujący jej zawartość.



W trakcie wizji terenowej zilustrowano obecność i fizjonomię obszarów objętych ruchami masowymi, co znalazło odzwierciedlenie w dokumentacji fotograficznej poniżej.



Fot.2.8. Osuwisko w obszarze rolniczym przy ul. Sztaudyngera – stoki niszy osuwiskowej (fot. J. Kowalczyk).



Fot.2.9. Osuwisko w obszarze rolniczym przy ul. Sztaudyngera – jezor osuwiskowy (fot. J. Kowalczyk).



Fot.2.10. Cała powierzchnia stoku objęta ruchami masowymi – jezior osuwiskowy okolice ul. Osterwy (fot. J. Kowalczyk).

Procesy osuwiskowe nie skutkują jedynie zmianami morfologii terenu. Ich oddziaływanie pozostawiają (dające się obserwować) ślady na infrastrukturze komunikacyjnej obszaru.



Fot.2.12. Osuwisko przy krawędzi ul. Osterwy – zbocze niszy osuwiskowej (fot. J. Kowalczyk).



Fot.2.13. Krawędź ul. Osterwy powyżej stoku osuwiskowego (fot. J. Kowalczyk).



Fot.2.14. Zdjęcie zrobione z terenu budowy (nasyp budowlany), poniżej stoki osuwiskowe, Soboniewice (fot. J. Kowalczyk).

Mimo ostro objawiającego się od kilku lat problemu osuwisk, w skrajnych przypadkach skutkującego uszkodzeniami (również zniszczeniami) obiektów budowlanych, głównie mieszkalnych (fot. 2.14), w trakcie wizji lokalnej zlokalizowano kilka nowych inwestycji lokowanych na stokach objętych ruchami masowymi. Ilustrują ten problem zdjęcia; 2.15 i 2.16).



Fot.2.14. Obiekt mieszkalny na osuwisku wyłączonej z użytkowania ze względu na zagrożenie. Po prawej u góry – wyłączony obiekt, skarpa osuwiska - po prawej w środku, tablica ostrzegawcza – po prawej u dołu. Po lewej panorama terenu ponad wyłączonym obiektem.





Fot.2.15. Zdjęcie zrobione z terenu budowy (nasyp budowlany), poniżej stoki osuwiskowe, Soboniowice (fot. J. Kowalczuk).



Fot.2.16. Zdjęcie zrobione z terenu budowy, poniżej stoki osuwiskowe, Soboniowice (fot. J. Kowalczuk).

Mieszkańcy tych terenów na własną rękę starają się stabilizować stoki, aby nie dopuścić do niszczenia ich majątków. Poniżej zaprezentowano kilka metod, które zaobserwowano w trakcie wizji lokalnej.



Fot.2.17. Umocnienie skarpy, poniżej znajduje się stok osuwiskowy, Soboniewice (fot. J. Kowalczyk).

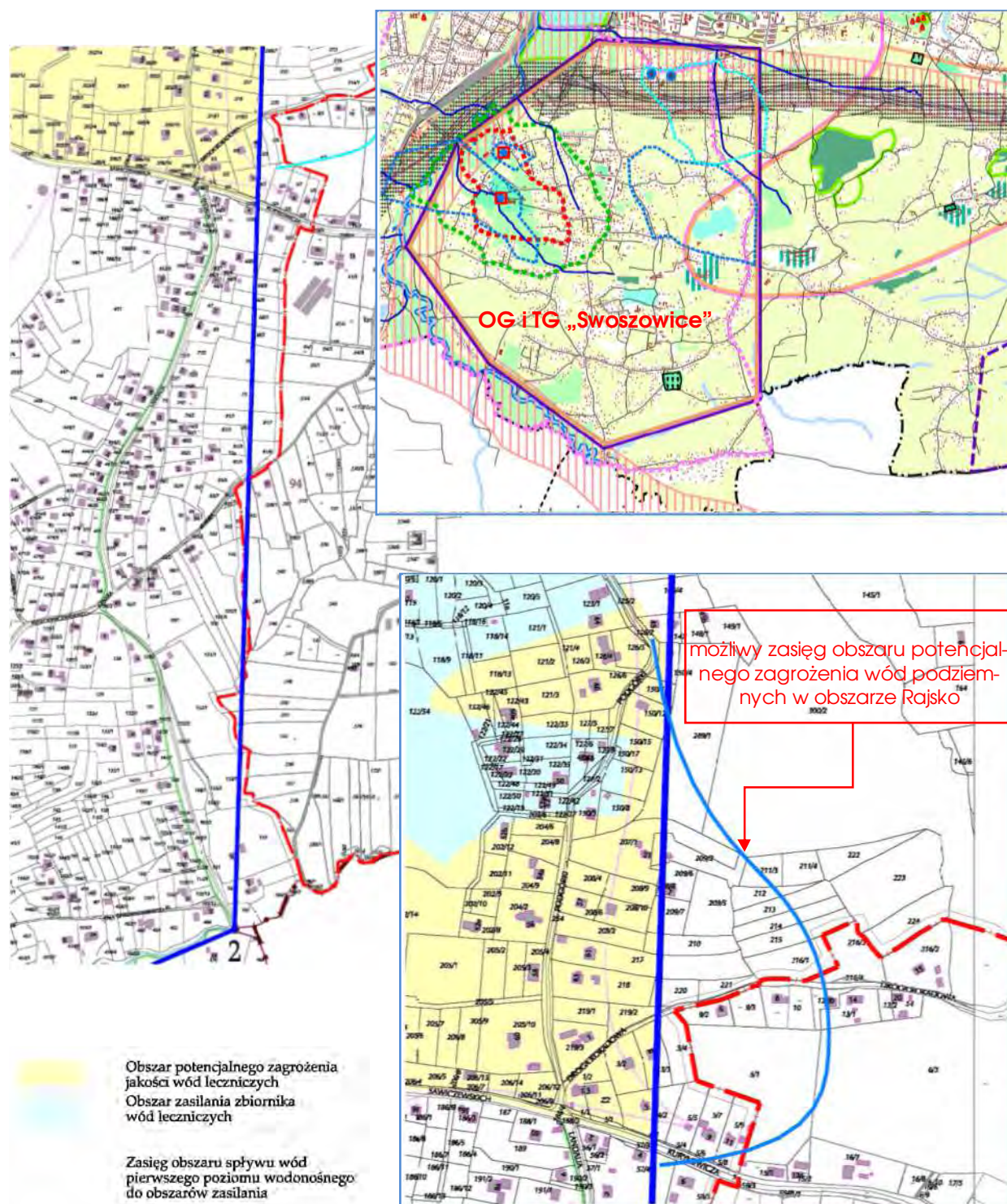


Fot. 2.18. Zabezpieczenie przed osuwaniem się ziemi (zabudowania powyżej) oraz przed przedostaniem się materiału na drogę, Rajsko (fot. J. Kowalczyk).

## 2.4. Złoża kopalin

W badanym obszarze nie stwierdzono występowania złóż kopalin. Jednak opisywany obszar nie jest wolny od uwarunkowań powodowanych wydobywaniem oraz skutków wydobycia kopalin. W pierwszym przypadku chodzi o eksploatację wód leczniczych (mineralnych) w „Uzdrowisku Swoszowice” (położonym po zachodniej stronie obszaru objętego opracowaniem). W drugim

o eksploatację soli kamiennej metodą otworową w niedziałającej już kopalni „Barycz” – po stronie wschodniej.



z lewej – przebieg granicy obszaru i terenu górniczego „Swoszowice” w granicach obszaru Kosocice,  
 z prawej u góry – OG i TG „Swoszowice” (fragm. planszy uwarunkowań środowiskowych ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego)  
 z prawej u dołu – powiększenie fragmentu „Mapy poglądowej uwarunkowań sposobu zagospodarowania terenu »Uzdrowisko Swoszowice«” (oprac. Miejski Zarząd Baz Danych, Kraków)  
 z lewej u dołu – legenda do mapy poglądowej

Fig.2.14. Obszar i teren górniczy „Swoszowice”.

Niewielka część (fig. 2.14) opisywanego obszaru (Rajsko) leży w granicach wyznaczonych decyzją koncesyjną na wydobycie wód leczniczych (na potrzeby uzdrowiska) obszaru i terenu górniczego „Swoszowice” (o tożsamym przebiegu granic). W obrębie tych obszarów (w zakresie inwestycyjnym) obowiązują przepisy Ustawy z dnia z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U.2011.163.981, z późn. zmianami). Oznacza to, że w obszarze i terenie górnicyzycznym należy zapewnić pełną dostępność do złoża. W przypadku eksploatacji wód leczniczych (jak w tym przypadku) nie ma konieczności wyłączenia obszarów z zainwestowania.

Istotą problemu nie jest zatem zainwestowanie *sensu stricto*, ale skutki jakie potencjalnie mogą towarzyszyć procesowi zainwestowania (w ochronie wód podziemnych potencjalna możliwość ich zanieczyszczenia). W „Dokumentacji hydrogeologicznej obszarów alimentacji złoża wód leczniczych Swoszowice” (Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Kraków 1997) oraz w kolejnej dokumentacji z 2005 roku (stanowiącej podstawę ustanowionego statutu uzdrowiska w Swoszowicach, uchwała RMK nr Ix/784/08) określono obszary alimentacji wód mineralnych i obszary potencjalnego zagrożenia tych wód (fig. 2.14).

Na podstawie analizy ukształtowania terenu (powierzchniowego spływu wód opadowych) do obszaru alimentacji wód mineralnych określono . Oznaczono go na rysunku (fig. 2.14) linią koloru niebieskiego (przedstawiono również na rysunku ekofizjografii).

Żadna z wyznaczonych dla uzdrowiska stref ochronnych nie sięga granic opisywanego obszaru.

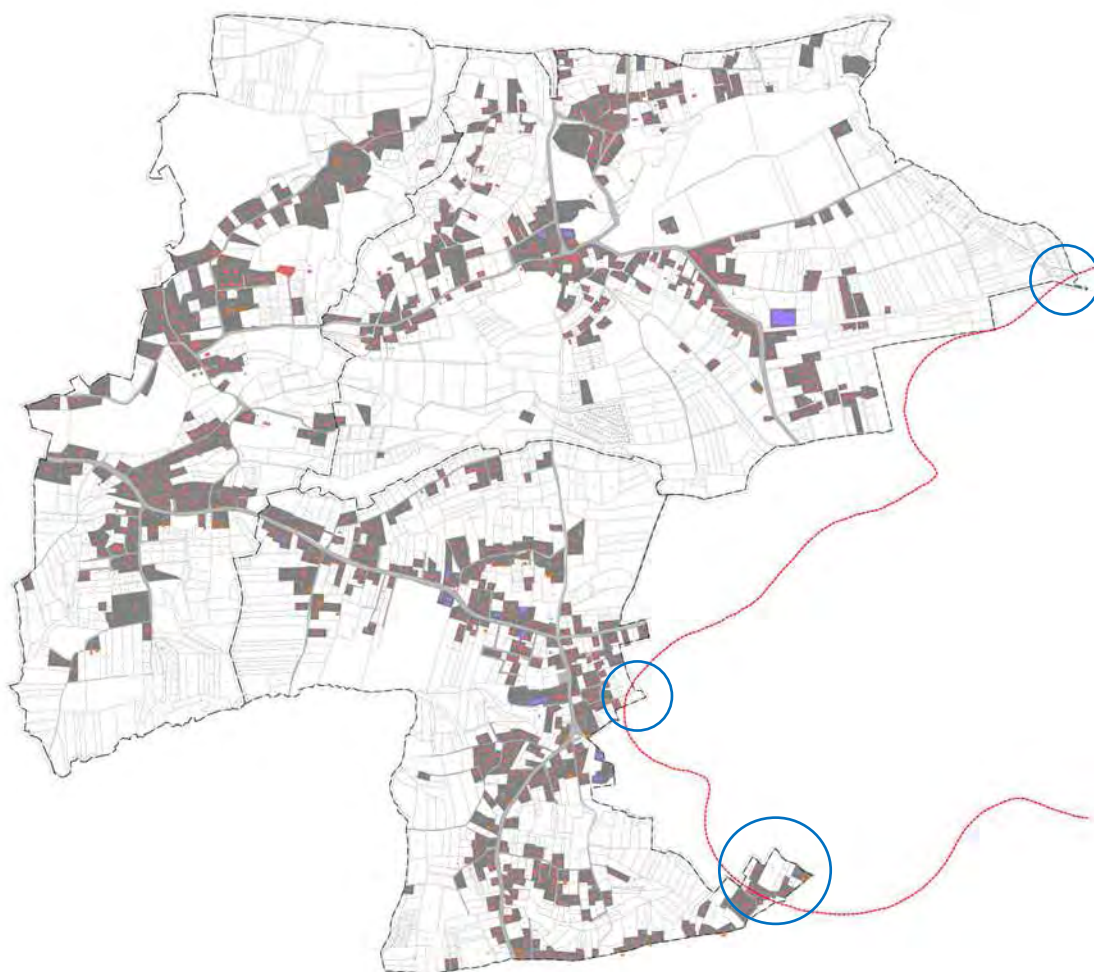


Fig.2.15. Obszar potencjalnych szkód górniczych (linia koloru czerwonego).



Skutkiem eksploatacji soli kamiennej ze złoża kopalni „Barycz” było powstanie w jego zasięgu szeregu kawern - pustek po wydobywym surowcu. Wynikiem ich zapadania się, są deformacje powierzchni ziemi ponad nimi. Po zaprzestaniu eksploatacji kopalnia jest stopniowo likwidowana, co polega między innymi na wypełnianiu powstałych „pustek” poeksploatacyjnych materiałem podsadzkowym. Mimo to przewiduje się że procesy odkształcania powierzchni ziemi mogą trwać jeszcze kilkadziesiąt lat.

Niewielkie fragmenty Kosocic i Soboniowic znajdują się w brzegowej strefie obszaru wyznaczonego jako „obszar potencjalnego występowania szkód górniczych” (fig. 2.15).

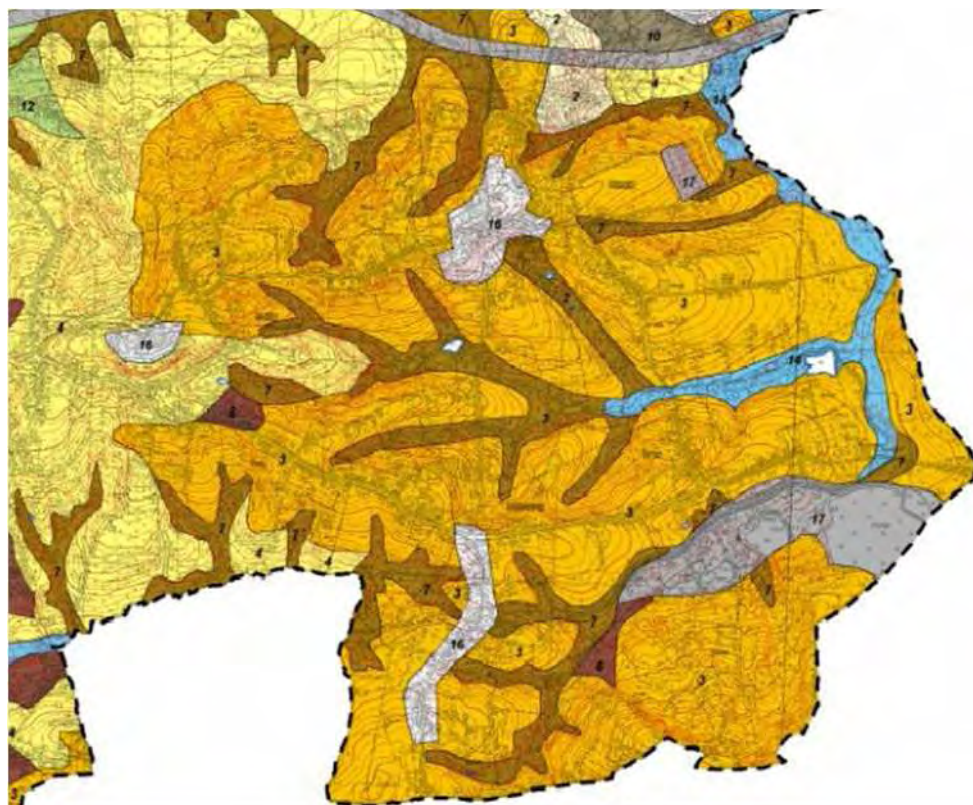
W brzeżnej strefie obszaru można się spodziewać niewielkich odkształceń powierzchni, mieszczących się w granicach określonych dla deformacji w kategorii I (tab. 2.1).

Tab.2.1. Graniczne wartości wskaźników deformacji terenu – kategoria I.

nachylenie T mm/m	promień krzywizny R km	odkształcenie poziome $\varepsilon$ mm/m	stopień przydatności do zabudowy
$0,5 < T \leq 2,5$	$40 > R \geq 20$	$0,2 < \varepsilon \leq 1,5$	Tereny pewne, na których mogą powstać małe uszkodzenia - zarysowania murów

## 2.5. Gleby

Rozmieszczenie gleb w opisywanym terenie przedstawiono na rycinie poniżej.



3 - gleby płowe typowe, zaciekowe i opadowo - glejowe; 4 - gleby brunatne kwaśne; 6 - gleby brunatne właściwe oglejone; 7 - gleby brunatne deluwialne; 12 - gleby murszaste; 14 - mady właściwe; 16 - tereny zabudowane oraz gleby urbanoziemne i gleby ogrodowe; 17 - gleby zmienione przez przemysł

Fig.2.16. Rozmieszczenie przestrzenne gleb w opisywanym obszarze (na podst. Mapa gleb miasta Krakowa, 2008, <http://planowanie.um.krakow.pl>).

W opisywanym obszarze znajdziemy następujące typy gleb:

- Gleby płowe typowe, zaciekowe i opadowo - glejowe, ze względu na swój profil morfologiczne zaliczane do gleb biellicowych i pseudobiellicowych. Powstały w wyniku przemieszczenia się frakcji koloidalnej, głównie minerałów ilastych w głąb profilu i ich osadzania w słabo przepuszczalnym poziomie iluwium ilastego. Gleby opadowo-glejowe powstają w wyniku utrudnionej infiltracji wód w głąb profilu i jej czasowej stagnacji, a co za tym idzie wywołanie procesów oksydacyjno - redukcyjnych.
- Gleby brunatne kwaśne, brunatne właściwe oglejone i brunatne deluwialne – których cechą charakterystyczną jest zaawansowany proces wietrzenia ich resyntezą i tworzenie żelazisto - ilastych otoczek na ziarnach mineralnych nadający tym glebom kolor.
- Gleby murszaste – związane z występowaniem płatów torfowisk wysokich i przejściowych, w opisanym terenie stanowią nieznaczną powierzchnię.
- Mady właściwe – występujące w dnach dolin cieków wodnych
- Tereny zabudowane oraz gleby urbanoziemne, zmienione przez przemysł to gleby zmienione antropogenicznie, w zasadzie niemożliwe do rekultywacji.

Ukształtowanie powierzchni obszaru oraz struktura glebowa stwarzają mało korzystne warunki dla rozwoju rolnictwa. Dominują tutaj gleby IV i V klasy bonitacyjnej, czyli gleby orne średniej jakości i najgłabsze. Płatami występują w całym obszarze gleby klasy IIIb, czyli gleby orne średnio dobre, które objęte są ochroną.

Część obszarów predysponowana jest do zalesienia, ze względu na zachodzące na nieokrytych glebach silnych procesów erozyjnych i ruchów masowych.

## 2.6. Wody

### 2.6.1. Wody powierzchniowe

Opisywany obszar położony jest w zlewni cieków wodnych o nazwie Malinówka (przebiegająca od północy z Soboniowic przez wschodnią część Kosocic), będącej dopływem Serafy - prawostronnego dopływu Wisły oraz potoku Cyrkówka, będącego dopływem rzeki Wilgi.

Na obszarze Rajsko, Kosocic i Soboniowic występuje bogata sieć hydrograficzna, stanowiąca dopływy ww. potoków Malinówka i Cyrkówka, jak również kilka stawów, oczek wodnych. Na obszarze Soboniowic znajdują się dwa źródła.

Obszar ten zaliczany jest do obszarów dość zasobnych w wodę. Takim stanowi rzeczy sprzyja niezbyt wysoki odpływ powierzchniowy, który w opisywanym terenie utrzymuje się na poziomie poniżej 8 l/s/km<sup>2</sup>. W południowej części Soboniowic i Kosocicach zlokalizowanych jest kilka źródeł (fig.2.17).

W zagłębieniach terenu, na nieprzepuszczalnym podłożu występują zastoiska wodne tworzące sadzawki, stawki charakteryzujące się wysokim stopniem eutrofizacji, co bardzo dobrze ilustruje fotografia poniżej.



Fot. 2.19. Ciek wodny w obszarze Rajska (fot. J. Kowalczuk).



Fot.2.20. Sadržawka w pobliżu zabudowań, Rajska (fot. J. Kowalczuk).

### 2.6.2. Wody podziemne

Według podziału hydrogeologicznego Polski opisywany teren znajduje się w Subregionie Karpat Zewnętrznych. Wydzielić tutaj możemy dwa piętra wodonośne:

- czwartorzędowe – poziom ten związany jest z występowaniem utworów piaszczysto żwirowych i wodnolodowcowych. W związku z tym, że na terenie Rajsko, Soboniowic i Kosocic utwory czwartorzędowe to głównie lessy i gliny lessowate, występujący w nich poziom wodonośny może mieć charakter nieciągły. Zasilanie tego piętra odbywa się poprzez infiltrację wód opadowych. W opisywanym obszarze infiltracja ta jest nieco utrudniona poprzez ukształtowanie powierzchni terenu oraz występowanie osadów o mniejszej przepuszczalności.

Poniżej przedstawiono mapę prezentującą głębokość zalegania pierwszego zwierciadła wód podziemnych (fig. 2.18). Wynika z niego, że praktycznie w całym opisywanym obszarze zwierciadło to zalega dość płytko, na głębokości do 1 m p.p.t.

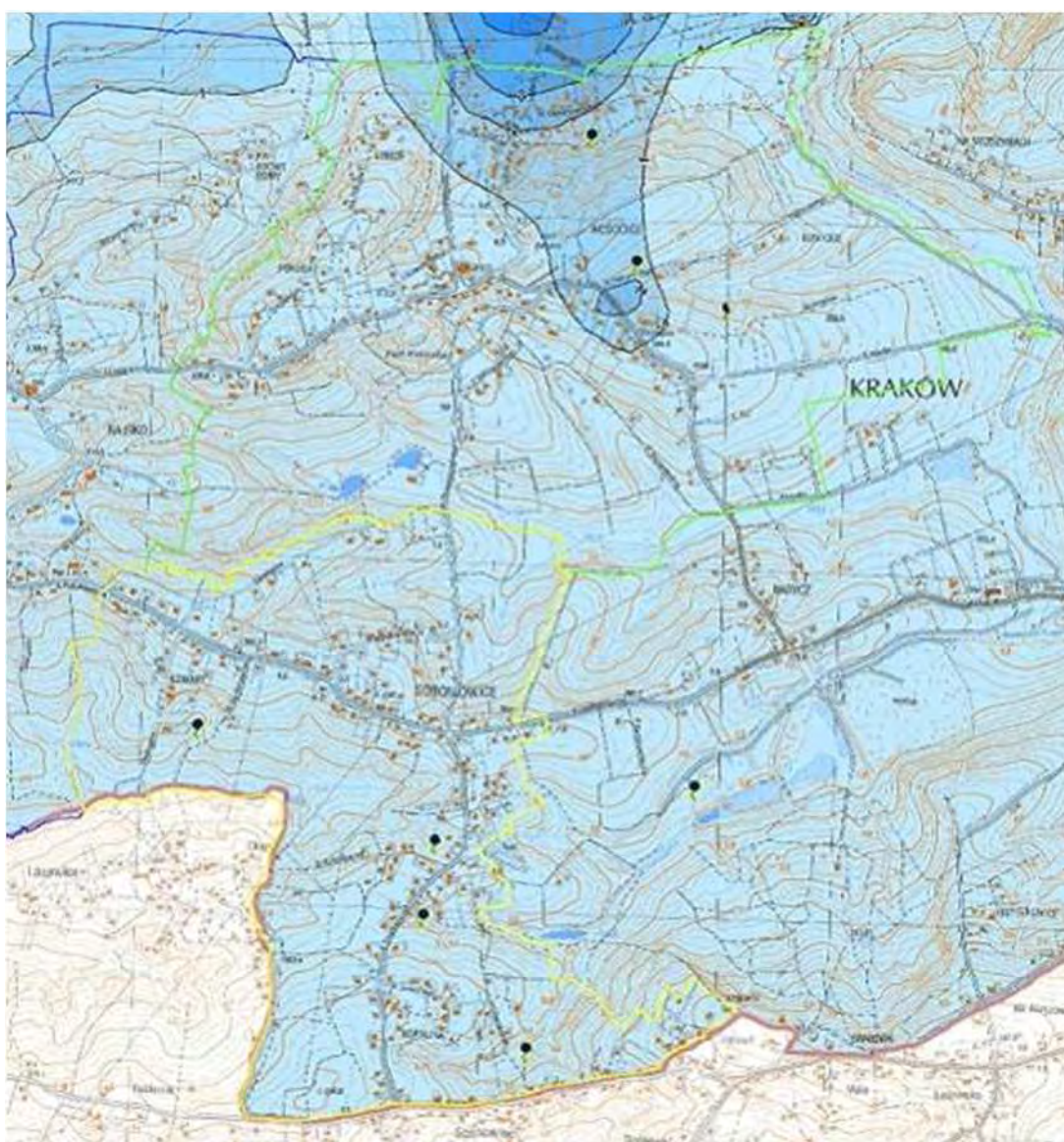


Fig.2.17. Głębokość zalegania pierwszego zwierciadła wód podziemnych (wg Bazy danych geologiczno – inżynierskich wraz z opracowaniem atlasu geologiczno - inżynierskiego aglomeracji krakowskiej, 2007).

- Neogeńskie - zbiornik wód podziemnych zlokalizowany jest w utworach mioceńskich, w drobnych szczelinach łupków i łowców oraz we wklądkach piaszczystych. Zasilanie zbiornika wód podziemnych odbywa się na południe od niego, w wychodniach skał trzeciorzędowych oraz przez przesiąkanie przez przepuszczalne nakłady utworów czwartorzędowych (lessy i gliny). Właśnie w tych warstwach, ze względu na swoje znaczenie użytkowe, został wyznaczony Główny Zbiornik Wód Podziemnych nr 451 „Subzbiornik Bogucice” (fig. 2.18). Jest to zbiornik, który wykształcił się w warstwach grabowieckich i związany jest z piaskami bogucickimi. Wychodnie skalne ciągną się równoleżnikowo wzdłuż południowej granicy subzbiornika i okryte są warstwą czwartorzędowych glin ilastych o zróżnicowanej miąższości.

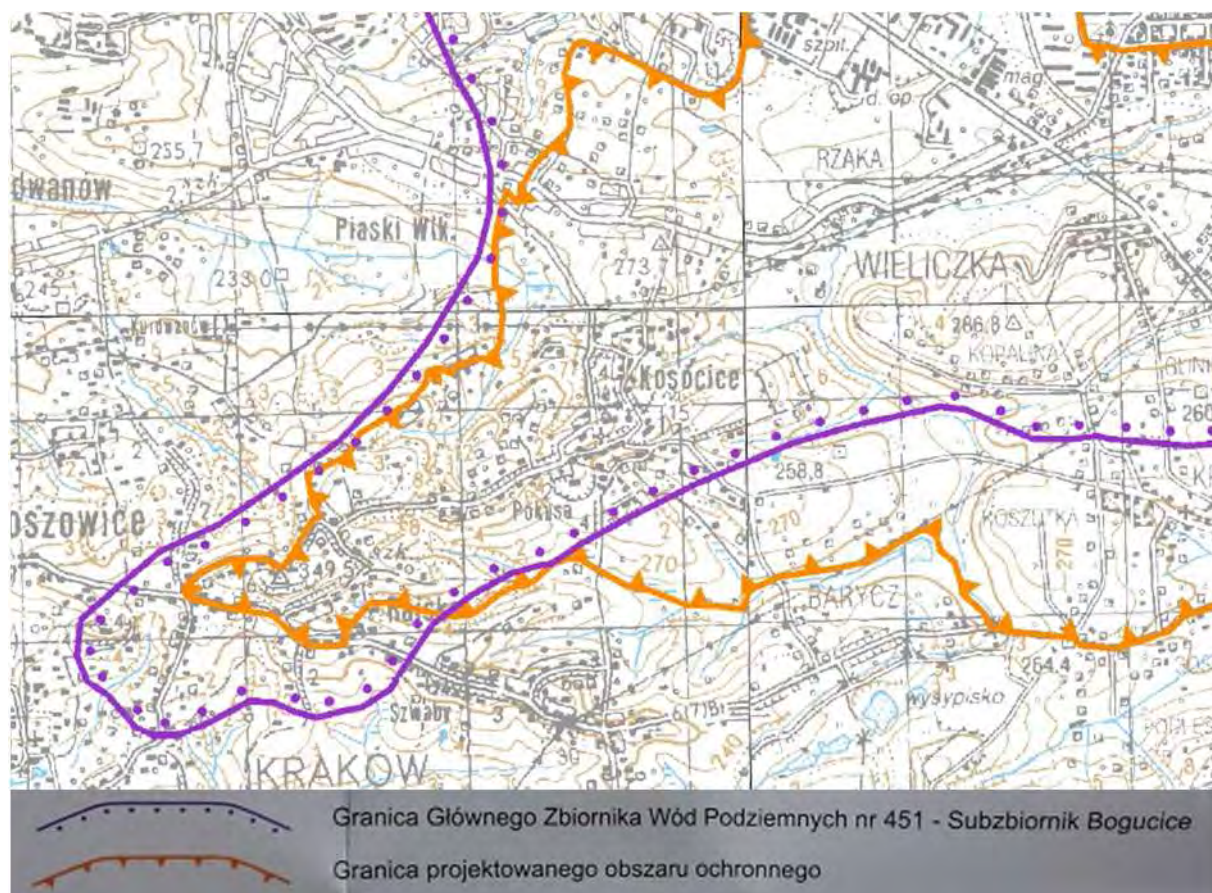


Fig.2.18. Położenie obszaru Soboniowic, Kosocic i Rajska na tle mapy Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 451, Subzbiornik Bogucice, na podst. Dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 451 – Subzbiornik Bogucice (2011)<sup>1</sup>.

W ramach użytkowego mioceńskiego piętra wodonośnego wyróżniono 2 kompleksy wodonośne, związane z głębokością zalegania:

- górny – 80 m p.p.t.
- dolny – 100 - 210 m p.p.t..

<sup>1</sup> Materiały z przywołanej dokumentacji udostępnia Urząd Marszałkowski wyłącznie do wglądu. Stąd w tekście zamieszczono wyłącznie fotografie, które stanowią jedyny dostępny dla autorów niniejszego opracowania materiał ilustracyjny. Fotografie; A. Sułkowski.

Mięższość tych serii wodonośnych jest bardzo zmienna z amplitudą do kilkudziesięciu metrów. Obie serie rozróżnia stopień przepuszczalności ośrodka. Współczynnik filtracji w obrębie kompleksu górnego wynosi średnio dla GZWP 451 ok. 2,6 m/d. W kompleksie dolnym jego średnia wielkość szacowana jest na ok. 1,7 m/d.

Sumaryczną wielkość zasilania infiltracyjnego poziomu wodonośnego w piaskach bogucickich szacuje się na 0,05 - 0,15 m/rok, a średni wiek wód tutaj występujących określono na 3 - 4 tys. lat. W terenie opracowania na podstawie badań możemy mówić o praktycznie współczesnym wieku wód podziemnych. Są one co raz młodsze im bliżej południowej granicy zbiornika bowiem tu znajduje strefa zasilania wód zbiornika.

Zasoby dynamiczne zbiornika określono na poziomie 26 200 m<sup>3</sup>/d, a zasoby dyspozycyjne 25 000 m<sup>3</sup>/d (wg. Badań modelowych Kulma i in., 2001).

Na mapie poniżej przedstawiono głębokość zalegania neogeńskiego poziomu wód podziemnych (poziom dolny), im bliżej części brzeżnej zbiornika, tym wody podziemne zalegają głębiej.

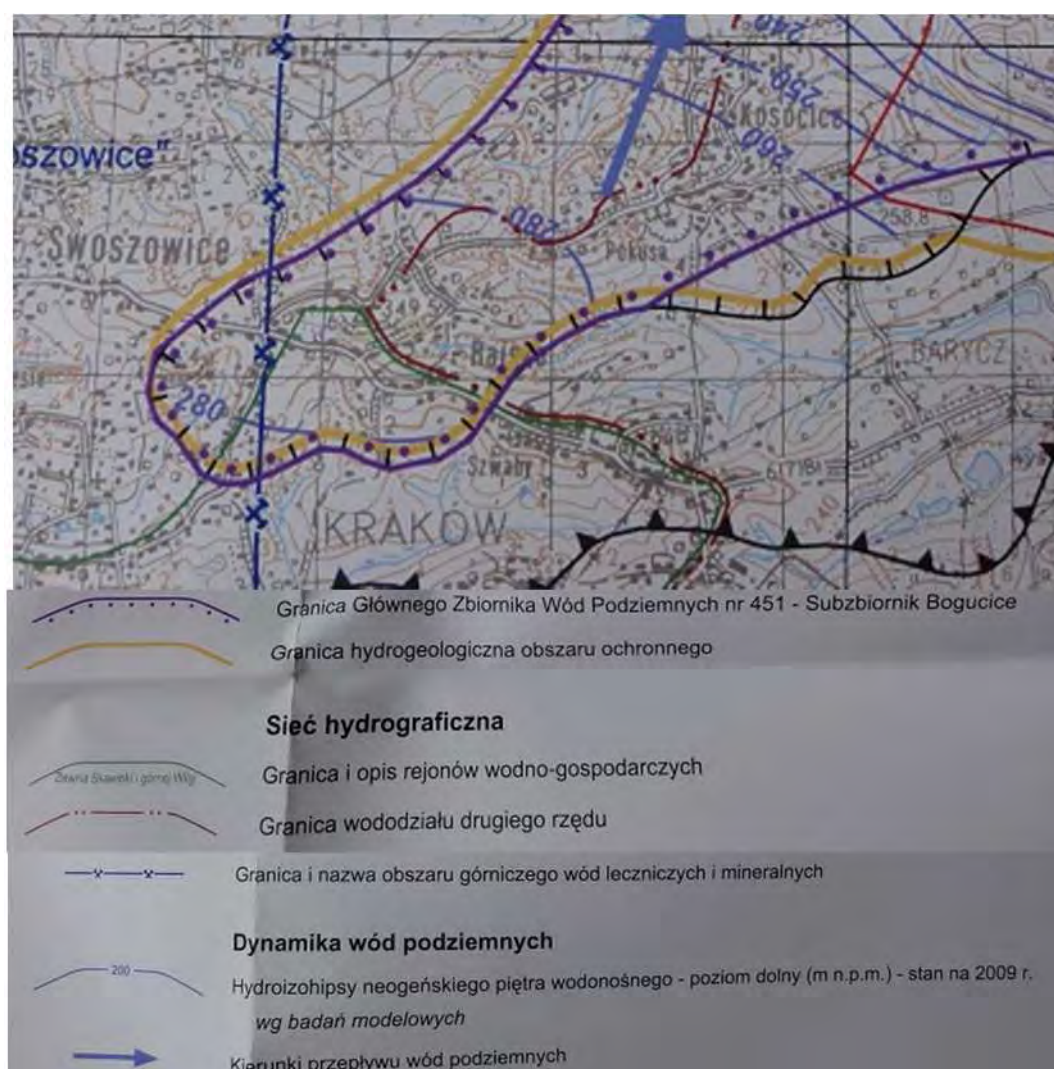


Fig.2.19. Mapa hydrogeologiczne neogeńskiego piętra wodonośnego, poziom dolny, na podst. Dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 451 – Subzbiornik Bogucice (2011).

### 2.6.3. Zagrożenie powodziowe

Na opisywanym terenie zagrożenie powodziowe praktycznie nie występuje. Można się liczyć się z lokalnymi podtopieniami w obszarach położonych w dnach cieków wodnych po nawalnych opadach deszczy, kiedy to koryta zarówno te naturalne jak i sztucznie ustabilizowane nie będą w stanie przyjąć i odprowadzić całości wód opadowych i spływających z otaczających stoków.

## 2.7. Warunki klimatyczne

Obszar opracowania znajduje się w zasięgu umiarkowanie ciepłego piętra klimatycznego odmiany klimatu kotlin. Średnia temperatura roku utrzymuje się na poziomie 6 - 8°C, średnia temperatura lipca sięga 18°C. Rozłożenie opadów waha się w skali roku od 650 mm do 750 mm. Średnie roczne zachmurzenie utrzymuje się na poziomie ok 65%. Dni z pokrywą śnieżną jest 60-70.

W opisywanym obszarze przeważają wiatry z sektora zachodniego (zgodne z ogólną cyrkulacją powietrza atmosferycznego) oraz w okresie zimowy mogą dominować wiatry z kierunków północno-wschodnich. Taka cyrkulacja powietrzna w połączeniu z użytkowaniem i ukształtowaniem terenu w zasadzie zapewnia dość dobre napowietrzenie terenu. Może także dojść do sytuacji, że w mniej przewietrzanych dolinkach może okresowo stagnować powietrze.

## 2.8. Szata roślinna

Wobec znacznego zainwestowania opisywanego obszaru (w przeważającej części jest to zabudowa mieszkaniowa i infrastruktura drogowa) tylko w niewielkim stopniu zachowały się zbiorowiska naturalne lub zbiorowiska „półnaturalne” (o wykształconej i utrwalonej w toku wieloletniej gospodarki rolnej strukturze przestrzennej i gatunkowej). Domeną ich występowania są nieużytkowane dna dolin cieków wodnych lub fragmenty stromych zboczy.

Obecnie rejon osiedli Rajsko, Soboniewice i Kosocice ma charakter podmiejski. Dominuje tutaj zabudowa jednorodzinna z dużym udziałem założeń ogrodowych. Część obszaru zajmują tereny rolnicze, w dużej mierze już nieużytkowane, stopniowo ulegające sukcesji drzew i krzewów, a przede wszystkim mimo niesprzyjających warunków geologiczno - geomorfologicznych zainwestowaniu do zabudowę mieszkalną.

W trakcie wizji lokalnej udokumentowane zbiorowiska roślinne przedstawione poniżej.

Fotografia poniżej (fot. 2.21) przedstawia łąg jesionowo - olszowy (*Fraxino - Alnetum*), którego drzewostan tworzą olsza czarna (*Alnus glutinosa*); sporadycznie jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*); podszycie budują natomiast: czeremcha pospolita (*Padus avium*), bez czarna (*Sambucus nigra*), w wyjątkowych przypadkach trzmielina zwyczajna (*Euonymus europeus*).

Kolejna fotografia (fot. 2.22) to obraz brzeżnej części kompleksu grądu typowego, najbardziej powszechnego zbiorowiska roślinnego w opisywanym obszarze, składającego się z: grabu zwyczajnego (*Carpinus betulus*), dębu szypułkowego (*Quercus robur*) i lipy drobnolistnej (*Tilia cordata*). Mogą także występować buk zwyczajny (*Fagus sylvatica*), jawor (*Acer pseudoplatanus*), klon zwyczajny (*Acer platanoides*), jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*). Występujące tutaj drzewa iglaste; modrzew europejski (*Larix decidua*), czy sosna pospolita (*Pinus sylvestris*) pochodzą głównie ze sztucznych nasadzeń.

Warstwa podszytu jest tutaj zazwyczaj bardzo dobrze rozwinięta i reprezentowana przede wszystkim przez leszczynę (*Corylus avellana*); głogi i trzmieliny. Dno lasu budują m.in.: zawilec gajowy (*Anemone nemorosa*); kopytnik pospolity (*Asarum europaeum*); bluszcz pospolity (*Hedera helix*). Odpowiednio fot.; 2.23 i 2.24.



Fot.2.21. Łęg jesionowo - olszowy (*Fraxino - Alnetum*) w północnej części obszaru, przy ul. Niebieskiej (fot. J. Kowalczyk).



Fot.2.22. Grąd typowy (*Tilio Carpinetum typicum*) (fot. J. Kowalczyk).



Poszycie grądów typowych, ze względu na porę roku, w której wykonywano dokumentację fotograficzną, nie jest bardzo bogate. W trakcie wizyty zauważono jedynie niektórych przedstawicieli tego zbiorowiska (w tym chronione, fot. 2.23 i 2.24).



Fot.2.23. Bluszcz pospolity (*Hedera helix* L.) (fot. J. Kowalczyk).



Fot.2.24. Kopytnik pospolity (*Asarum europaeum* L.) (fot. J. Kowalczyk).

W zagłębieniach terenu wypełnionych wodą występują zbiorowiska roślin wodnych a ich brzegi są domeną występowania rogoży (pałki szerokolistej - *Typha latifolia*).



Fot.2.25. Staw z kożuchem rzęsy drobnej (*Lemna minor*) (fot. J. Kowalczyk).

W trakcie wizji terenowej zidentyfikowano występowanie zbiorowisk łąk z ostrożeniem łąkowym. Spotyka się je zazwyczaj w zagłębieniach terenu. Brak systematycznego koszenia tych łąk prowadzi do przekształcenia się wilgotnych postaci tego zbiorowiska w trzcinowiska.



Fot.2.26. Łąka z ostrożeniem łąkowym (*Cirsium rivulare*) (fot. J. Kowalczyk).

Naturalna roślinność obszaru została jednak silnie przekształcona przez działalność człowieka. Działalność ta sprzyja bujnemu rozwojowi roślinności ruderalnej, tworzące zwarte kompleksy, głównie wzdłuż ciągów komunikacyjnych.



Fot. 2.27. Roślinność ruderalna wzdłuż ciągów komunikacyjnych (fot. J. Kowalczyk)

W opisywanym obszarze występują liczne zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne (fot. 2.28).



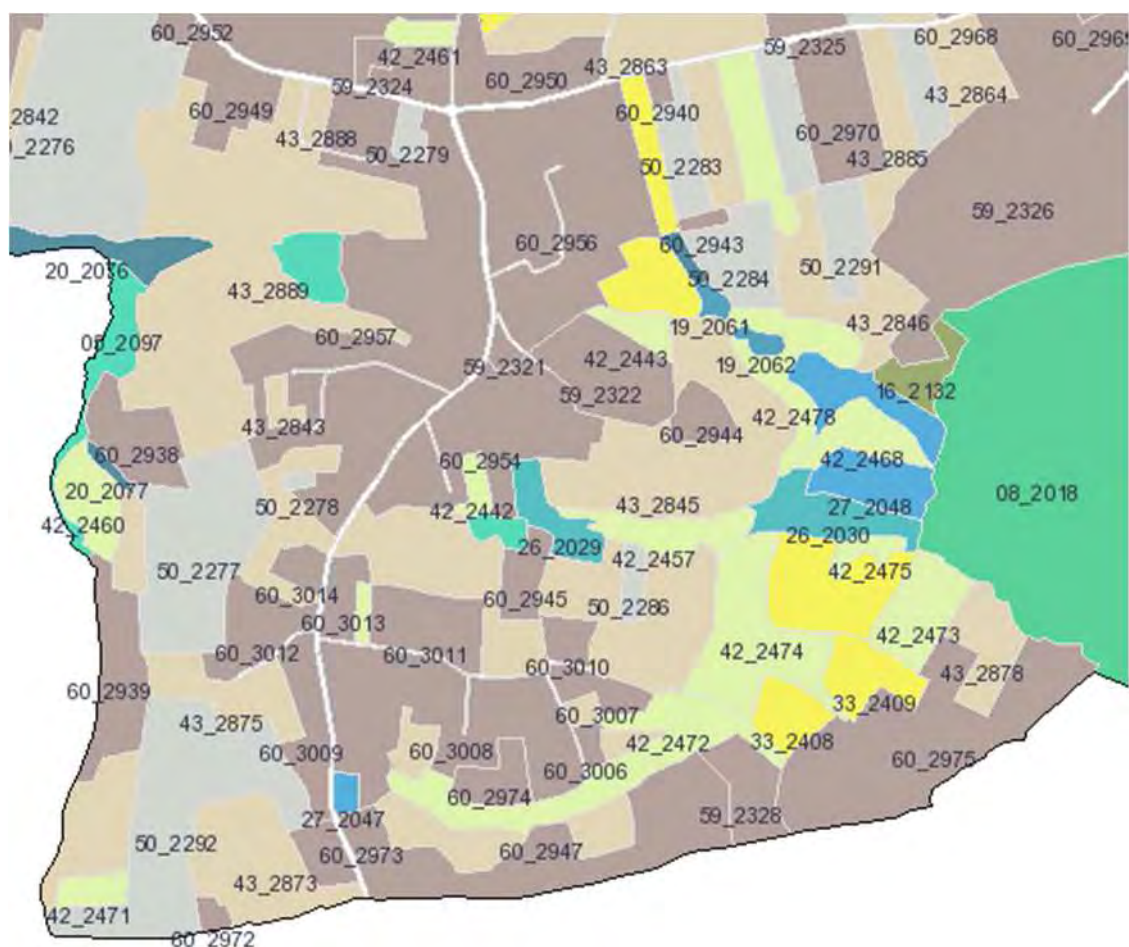
Fot.2.28. Zadrzewienia śródpolne w Kosocicach (Fot. J. Kowalczyk).

Obrazu szaty roślinnej dopełniają ogrody przydomowe (fot. 2.29).



Fot.2.29. Ogród przydomowy (fot. J. Kowalczyk).

Dla miasta Krakowa opracowano „Mapę roślinności rzeczywistej Miasta Krakowa”, w której przedstawiono aktualny i szczegółowy stan zajęcia terenu przez zbiorowiska roślinne. Przestrzenny układ zbiorowisk roślinnych w opisywanym obszarze ilustruje fragment tej mapy (fig. 2.20).



5. łąg jesionowo - olszowy (*Fraxino - Alnetum*); 8. grąd typowy (*Tilio Carpinetum typicum*); 16. drzewostany na siedliskach grądów; 18. zbiorowiska roślin wodnych; 19. zbiorowiska szuwarów właściwych (*Phragmition*); 20. zbiorowiska szuwarów turzycowych (*Magnocaricion*); 24. trzęślicowe łąki zmienno-wilgotne (*Molinietum caeruleae*); 25. łąki wilgotne i zmiennowilgotne z dominacją trzciny (*Phragmites australis*); 26. łąki wilgotne i zmiennowilgotne z dominacją śmiełka darniowego (*Deschampsia caespitosa*); 27. łąka z ostrożeniem łąkowym (*Cirsietum rivularis*); 33. łąki świeże rajgrasowe (*Arrhenatheretum elatioris typicum*); 42. zarośla; 43. zbiorowiska ugorów i odłogów; 50. zbiorowiska pól uprawnych; 53. parki zabytkowe i ogrody zabytkowe; 56. zieleń terenów sportowych; 57. zieleń cmentarzy; 58. ogródki działkowe i sady; 59. tereny zainwestowane; 60. ogródki przydomowe.

Fig.2.21. Rozmieszczenie roślinności rzeczywistej w obszarze Soboniowic, Kosocic i Rajska, na podst. Atlasu Roślinności Rzeczywistej Krakowa (2008).

## 2.9. Świat zwierząt

Stosunkowo dokładne rozpoznanie faunistyczne obszaru dotyczy dwóch grup zwierząt; płazów i ptaków. Pozostałe grupy zwierząt nie były przedmiotem szczegółowego rozpoznania. Można wnosić, że fauna reprezentowana jest odpowiednio do siedlisk występujących w obszarze, z tym jednak, że w związku z silnie rozwiniętym zainwestowaniem obszaru niektóre z gatunków pod względem liczebności populacji są nadreprezentowane, zarówno ze względu na kosmopolityczne zachowania i wymagania jak również ze względu na eliminację naturalnych wrogów.

Ze względu na rozczłonkowanie obszarów wolnych od zainwestowania i ich postępującą izolację (wzajemną i z obszarami zewnętrznymi) część gatunków wykazujących się silnym terytorializmem również została z tego obszaru wyeliminowana.

### 2.9.1. Płazy i gady

Ze względu na występujące miejscami w tym obszarze mało przepuszczalne podłoże, a co za tym idzie lokalne podmokłości dość bogaty świat herpetofauny jest tutaj reprezentowany przez pospolite gatunki żab: żabę wodną (*Rana esculenta*), trawną (*Rana temporaria*), jeziorkową (*Rana lessonae*), oraz żaby zielone. Spotyka się tu również ropuchy; szarą (*Bufo bufo*) i zieloną (*Bufo viridis*). A także: rzekotkę drzewną (*Hyla arborea*), traszkę zwyczajną (*Triturus vulgaris*, płaz ogoniasty) oraz grzebiuszkę ziemną (*Pelobates fuscus*).



Fig.2.20. Stanowiska płazów w opisywanym obszarze (na podstawie opracowania Instytutu Systematyki i Ewolucji PAN).

Spośród spotykanych najczęściej spotykanych w obszarze gadów to; zaskroniec (*Natrix natrix*), jaszczurka zwinka (*Lacerta agilis*) i padalec zwyczajny (*Anguis fragilis*).

### 2.9.2. Ssaki

Spośród ssaków kopytnych odnotowano tutaj obecność saren (*Capreolus capreolus*) oraz dzików (*Sus scrofa*). Ssaki drapieżne reprezentowane są przez lisa (*Vulpes vulpes*), kunę domową (*Martes foina*), tchórza (*Mustela putorius*), łasicę (*Mustela nivalis*). Na terenach polnych spotykane są zające (*Lepus europaeus*). Słabo rozpoznane zostały ssaki owadożerne. Spośród tych można wymienić obecność; jeża europejskiego (*Erinaceus europaeus*), krety (*Talpa europaea*),

ryjówki aksamitnej (*Sorex araneus*). Występujące w opisywanym obszarze gryzonie to; wiewiórka pospolita (*Sciurus vulgaris*), nornik zwyczajny (*Microtus arvalis*), mysz polna (*Apodemus agrarius*), mysz domowa (*Mus musculus*), szczur wędrowny (*Rattus norvegicus*).

Obecność fortyfikacji może sprzyjać występowaniu nietoperzy. Obiekty twierdzy posiadają podobne do jaskiń naturalnych, warunki siedliskowe. To powoduje, że są często wykorzystywane jako miejsca hibernacji. Podczas badań prowadzonych w latach 1954 - 1992 nad fauną nietoperzy zimujących w fortach stwierdzono występowanie 10 gatunków. Nie uzyskano jednak informacji co do obecności nietoperzy występujących w fortach opisywanego obszaru. Można się jednak spodziewać obecności przynajmniej najbardziej powszechnych przedstawicieli tej grupy zwierząt, jak: podkowiec mały (*Rhinolopus hipposideros*), nocek duży (*Myotis myotis*), gacek szary (*Plecotus austriacus*) czy mopek (*Barbastella barbastellus*).

### 2.9.3. Ptaki

Teren ma charakter mozaiki siedlisk zasiedlanych przez liczne i średnioliczne gatunki ptaków związane z obszarami rolniczymi oraz zabudową podmiejską (wiejską). Na zarastających ugorach spotykane są pokrzewki, w tym licznie cierniówka (*Sylvia communis*), a także pokląskwa (*Saxicola rubetra*) i kłaskawka (*Saxicola rubicola*). Wśród zabudowań najliczniej występującymi gatunkami są sikory, w tym bogatka (*Parus major*), oraz wróble. Ptaki szponiaste reprezentowane są przez pustułkę (*Falco tinnunculus*), wykorzystującą pola i nieużytki, jako tereny łowieckie i krogulca (*Accipiter nisus*). Wśród sów na omawianym obszarze gniazduje w zadrzewieniach puszczyk (*Strix Aluco*) oraz w zadrzewieniach śródpolnych uszatka (*Asio otus*).

Tab.2.2. Gatunki ptaków występujące w rejonie Rajsko, Kosocic i Soboniewic, na podst. badań terenowych wykonanych przez Krzysztofa Kusa, maszynopis.

Lp.	Nazwa	Lęgowy	Zimujący
1	Bażant	+	+
2	Krogulec	+	+
3	Pustułka	+	+
4	Śmieszka	-	+
5	Mewa białogłowa	-	+
6	Gołąb miejski	+	+
7	Grzywacz	+	-
8	Sierpówka	+	+
9	Kukułka	+	-
10	Puszczyk	+	+
11	Uszatka	+	+
12	Jerzyk	+	-
13	Krętogłów	+	-
14	Dzięcioł zielony	+	+
15	Dzięcioł białozyty	+	+
16	Skowronek	+	-
17	Dymówka	+	-
18	Oknówka	+	-
19	Pliszka siwa	+	-
20	Rudzik	+	-
21	Słowik rdzawy	+	-
22	Kopciuszek	+	+

23	Pleszka	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	+	-
24	Pokląskwa	<i>Saxicola rubetra</i>	+	-
25	Kląskawka	<i>Saxicola rubicola</i>	+	-
26	Kos	<i>Turdus merula</i>	+	+
27	Kwiczot	<i>Turdus pilaris</i>	+	+
28	Śpiewak	<i>Turdus philomelos</i>	+	-
29	Strumieniówka	<i>Locustella fluviatilis</i>	+	-
30	Łozówka	<i>Acrocephalus palustris</i>	+	-
31	Zaganiacz	<i>Hippolais icterina</i>	+	-
32	Pieczęta	<i>Sylvia curruca</i>	+	-
33	Cierniówka	<i>Sylvia communis</i>	+	-
34	Kapturka	<i>Sylvia atricapilla</i>	+	-
35	Pierwiosnek	<i>Phylloscopus collybita</i>	+	-
36	Piecuszek	<i>Phylloscopus trochilus</i>	+	-
37	Muchołódka szara	<i>Muscicapa striata</i>	+	-
38	Raniuszek	<i>Aegithalos caedatus</i>	+	+
39	Modraszka	<i>Cyanistes caeruleus</i>	+	+
40	Bogatka	<i>Parus major</i>	+	+
41	Kowalik	<i>Sitta europaea</i>	+	+
42	Pełzacz ogrodowy	<i>Certhia brachydactyla</i>	+	+
43	Wilga	<i>Oriolus oriolus</i>	+	-
44	Gąsiorek	<i>Lanius collurio</i>	+	-
45	Sójka	<i>Garrulus glandarius</i>	+	+
46	Sroka	<i>Pica pica</i>	+	+
47	Kawka	<i>Corvus monedula</i>	+	+
48	Gawron	<i>Corvus frugilegus</i>	+	+
49	Szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	+	-
50	Wróbel	<i>Passer domesticus</i>	+	+
51	Mazurek	<i>Passer montanus</i>	+	+
52	Zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	+	+
53	Kulczyk	<i>Serinus serinus</i>	+	-
54	Dzwoniec	<i>Chloris chloris</i>	+	+
55	Szczygieł	<i>Carduelis carduelis</i>	+	+
56	Makolągwa	<i>Carduelis cannabina</i>	+	+
57	Trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	+	+
58	Potrzos	<i>Emberiza schoeniclus</i>	+	-





Fot.2.30. Otwarcia krajobrazowe w opisywanym obszarze, Koszice (widok na zabudowany stok w kierunku północnym), Rajsko (widok w kierunku południowym, krajobraz rolniczy); Koszice (przykład chaosu architektonicznego) (fot. J. Kowalczyk)

## 2.10. Krajobraz

W opisywanym obszarze Soboniowic, Kosocic i Rajska mamy do czynienia z dużym nieładem krajobrazowym. W przeszłości był to obszar z elementami krajobrazu rolniczego oraz dość znacznych połaci roślinności naturalnej.

Ze względu na bliskie położenie w stosunku do centrum Krakowa tereny te stały się miejscem lokowania nowej zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, a następnie zabudowy wielorodzinnej. O ile samodzielne budynki mieszkalne wpisują się w krajobraz tego obszaru, szczególnie te z założeniami ogrodowymi, o tyle zabudowa wielorodzinna wyróżnia się na tle krajobrazu i negatywnie wpływa na jego odbiór.

Spotkać tutaj można wiele otwarcia krajobrazowych. Obszar jest dość szczelnie ogrodzony przez prywatnych właścicieli gruntów, w związku z tym owe otwarcia krajobrazowe są dostępne głównie dla mieszkańców wierzchoin (skąd rozciągają się widoki jak na zdjęciach panoramicznych, fot. 2. 30.). Na zdjęciach tych z łatwością można dostrzec jak wielki chaos architektoniczno - krajobrazowy panuje w opisywanym obszarze. Wydaje się, że rozmieszczenie budynków jest zupełnie przypadkowe.

## 3. Dotychczasowe zmiany środowiska

Obszar ten w większości został przekształcony przez człowieka. Dotychczasowe zmiany środowiska będące skutkiem rozwoju zainwestowania i działalności gospodarczej przejawiają się poprzez:

- Zmiany ukształtowania powierzchni – przejawia się to przede wszystkim w próbie dostosowywania stoków i ich nachyleń, tak, aby stały się przydatne pod nowe inwestycje budowlane. Wpływa to znacząco na równowagę stoków i na intensyfikację ruchów masowych, którymi objęta jest znaczna powierzchnia obszaru. Powstałe w skutek tych ruchów deformacje powierzchni gruntu mają wpływ na stan budynków, a co za tym idzie bezpieczeństwo ludzi.
- Zmiany stosunków wodnych – są między innymi wynikiem wyżej opisanych zmian ukształtowania powierzchni. Niwelacje (formowane nasypów budowlanych, nawiasem mówiąc nie ma kontroli nad tego typu pracami w związku z tym nie ma podstaw do stwierdzenia, że są one obojętne dla środowiska gruntowo – wodnego) fragmentów stoków utrudnia swobodny spływ. Upośledza to system zasilania wód podziemnych, z drugiej strony powoduje nadmierne nawadnianie stoków i intensyfikację procesów stokowych.
- Użytkowanie rolnicze, które było częścią użytkowania tego obszaru było i jest źródłem przekształceń środowiska wyrażających się:
  - wylesieniami, związanymi pierwotnie z przeznaczeniem pod uprawy, wtórnie pod zainwestowanie. Doprowadziło to (wraz ze zwiększaniem powierzchni zabudowy) do defragmentacji, a właściwie zaniku ciągłości kompleksów leśnych, a tym samym do przerwania struktury korytarzy ekologicznych w opisywanym obszarze.
  - Zmianami mikroklimatów – głównie pogorszeniem komfortu termicznego.

Gospodarka rolna nie jest aktualnie znaczącym źródłem powstawania nowych zagrożeń dla środowiska. Z natury rzeczy (położenie w obszarze miejskim) zaznacza się wyraźny regres w gospodarce rolnej. Również ze względu na brak opłacalności produkcji, ukształtowanie powierzchni, oraz stosunkowo niewielkie powierzchnie gleb o najwyższych walorach uprawowych.

Najwyraźniej zmiany środowiska (zarówno pod względem fizjonomicznym jak i jakościowym) zaznaczyły się w strukturze siedlisk. Pierwotnie obszar był w całości domeną występowania zbiorowisk leśnych. Głównie grądów w różnych wariantach. Na stokach w wariantcie świeżym (*Tilio*

*carpinetum typicum*), w wyższych położeniach prawdopodobnie w formach przejściowych do buczyny karpackiej (*Fagetum carpaticum*). W obniżeniach i przy ciekach wodnych w wariantach wilgotnym (*T.c. stachyetosum*). W formach okrajowych także występowały łągi wiązowo jesionowe. W toku działalności rolniczej i inwestycyjnej przestrzeń zajmowana przez naturalne zbiorowiska została ograniczona do tych powierzchni, które współczesnym nie odpowiadały ani dla uprawy, ani dla zagospodarowania. Zastąpiły je:

- dominujące do pewnego czasu zbiorowiska upraw polowych (wraz z towarzyszącymi im tradycyjnie zbiorowiskami chwastów, miedz i przydroży). Obecnie na skutek zarzucenia uprawy podlegają (podobnie jak zbiorowiska łąkowe) sukcesji naturalnej.
- Zbiorowiska roślinności ruderalnej towarzyszącej zabudowie, szlakom komunikacyjnym, nieużytkom.
- Zbiorowiska łąk i pastwisk, które w ciągu wieloletniego ekstensywnego użytkowania na zajmowanym siedlisku wykształciły stabilny skład gatunkowy (uznawane za „półnaturalne” o wysokich walorach przyrodniczych i środowiskowych).
- Zbiorowiska zieleni „użytkowej”; sady i ogrody (zarówno warzywne jak i kwiatowe).

W opisywanym obszarze obserwuje się postępującą tendencję do zabudowy. Główną cechą tego procesu jest jej rozproszenie, (można odnieść wrażenie) bez zachowania jakiegokolwiek zauważalnego ładu przestrzennego. Szczególnie zauważalna jest tendencja do zajmowania terenów położonych na stokach o dość dużych walorach krajobrazowych, a co gorsze, podatnych na procesy osuwiskowe (o tym w dalszej części opracowania).

Taki sposób prowadzenia nowych inwestycji prowadzi także do powstawania izolowanych przestrzeni, pozbawionych powiązań zarówno wewnątrz opisywanego obszaru jak i z obszarami zewnętrznymi. Bezpośrednio prowadzi to do ich zubożenia przyrodniczego.

Handel i usługi nie wpływają w sposób znaczący na zmiany w środowisku, ze względu na ich znikomą rolę w funkcjonowaniu tych obszarów. Jednak w przypadku braku lub użycia nieodpowiednich zabezpieczeń mogą się stać źródłem potencjalnego zagrożenia dla środowiska. Potencjalnie najbardziej zagrożone są wody powierzchniowe i podziemne, do których mogą się dostać zanieczyszczenia z zakładów mechaniki pojazdowej i zakładów innych branż (lokalizowane w obrębie pojedynczych posesji).

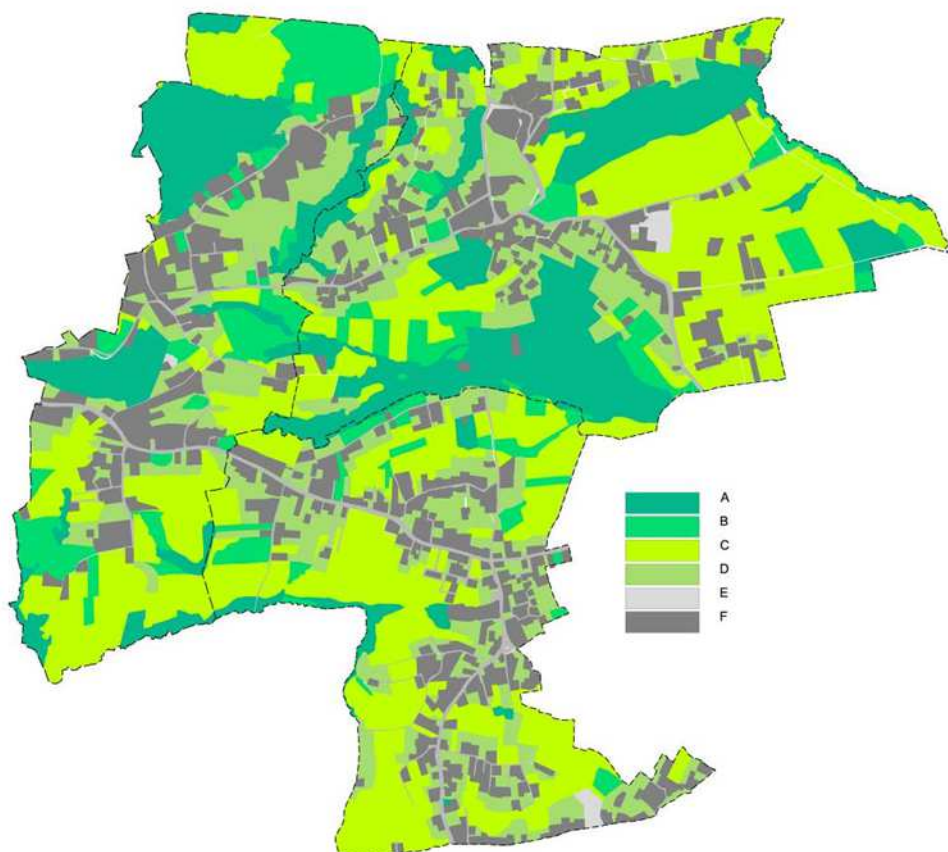
## 4. Struktura przyrodnicza obszaru - różnorodność biologiczna

Wartością samą w sobie, pod względem środowiskowym jak i w tym pod względem zróżnicowania zbiorowisk i siedlisk (w odniesieniu do organizmów zwierzęcych) jest wbrew pozorom wytworzona wskutek działalności gospodarczej lub jej zaniechania zróżnicowana mozaikowata struktura użytkowania i zagospodarowania przestrzeni. Paradoksalnie, z punktu widzenia bioróżnorodności (rozumianej jako zróżnicowanie zbiorowisk i zasiedlających je organizmów zwierzęcych) obszar jest bardziej zróżnicowany niż w stanie początkowym – dominacji zbiorowisk klimaksowych.

Są w opisywanym obszarze tereny, które charakteryzują się bardzo słabym zróżnicowaniem gatunkowym (zarówno flora jak i fauna). Szczególnie, ma to odniesienie do pól uprawnych czy też ogrodów przydomowych czy sadów. Niemniej jednak swoje siedliska zajmują zbiorowiska o znacznie bardziej zróżnicowanym składzie gatunkowym. Za najcenniejsze należy uznać półnaturalne łąki i pastwiska oraz zbiorowiska „ekotonalne” (wytworzone na granicy las – teren otwarty), które należy oceniać jako wyjątkowo cenne, zarówno ze względu na strukturę i skład gatunkowy oraz miejsca stanowiące ostoje lub żerowiska ptaków, ptaaków czy niewielkich ssaków.

Poniżej na ryc. 4.1 przedstawiono waloryzację zbiorowisk zamieszczoną w mapie roślinności rzeczywistej miasta. Dają się zauważyć dwa fakty;

- obszary o wysokich walorach przyrodniczych (na rysunku oznaczenie A, B, C, tu w ocenie florystycznej, ale generalnie tak samo niemal ocenianych pod względem zróżnicowania i przydatności pod względem siedliskowym dla zwierząt) zajmują jeszcze dość duże, zwarte powierzchnie. Przy czym w większym stopniu dotyczy to obszarów Rajsko i Kosocic, w mniejszym Soboniewic.
- Obszary, o których mowa zajmują siedliska głównie w dnach dolin cieków wodnych odwadniających opisywany teren.

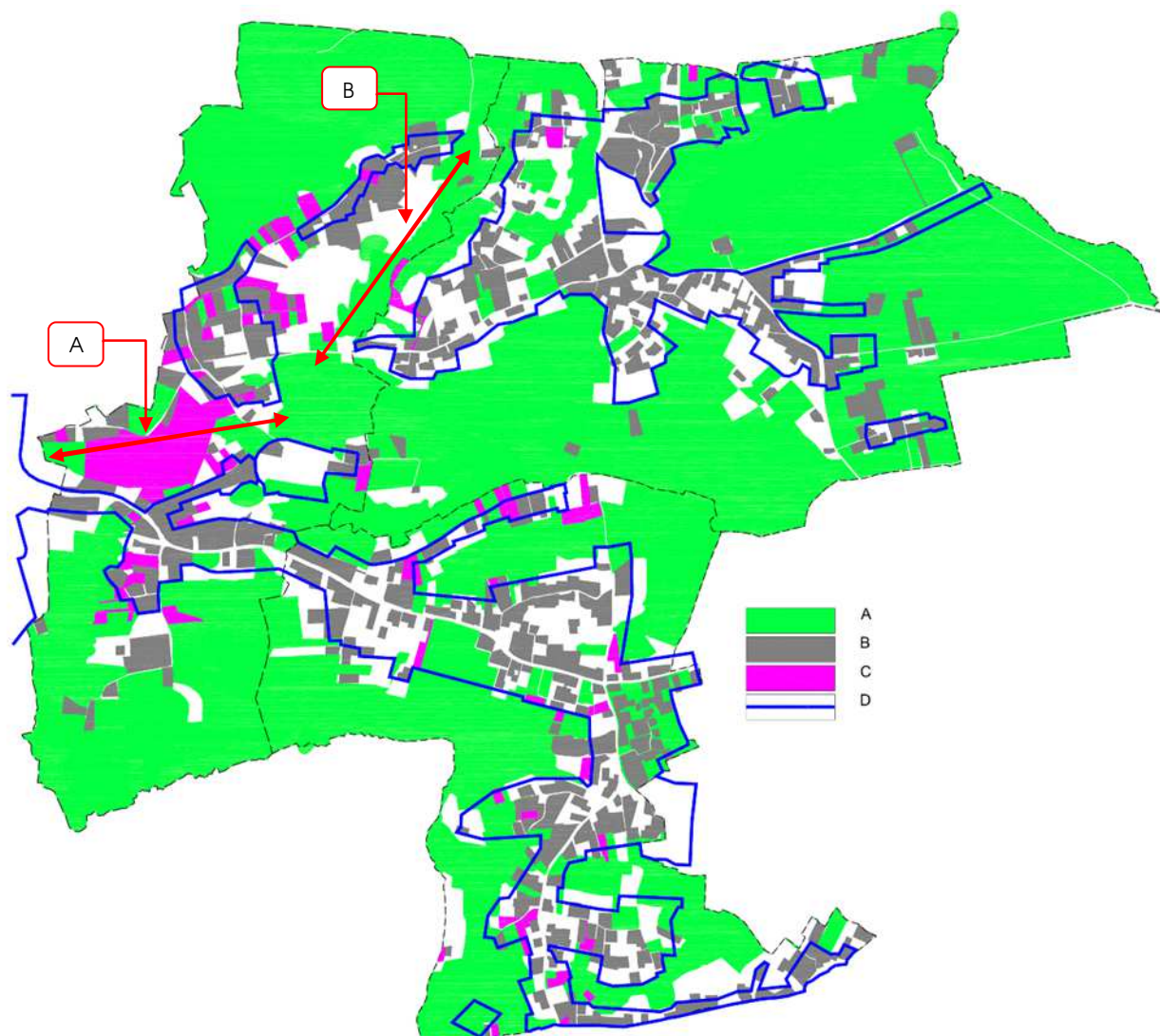


Waloryzacja zbiorowisk według „Mapy roślinności rzeczywistej Miasta Krakowa”; A - najwyższe walory przyrodnicze, B - wysokie walory przyrodnicze, C - cenne pod względem przyrodniczym, D - przeciętne walory przyrodnicze, E - tereny silnie przekształcone. F - tereny zainwestowane.

Fig.4.1. Waloryzacja przyrodnicza obszaru (za: „Mapa roślinności rzeczywistej Miasta Krakowa” i wyznaczenie obszarów przyrodniczo najcenniejszych, niezbędnych do utrzymania równowagi ekosystemu miasta”, 2006/2007).

## 5. Powiązania przyrodnicze obszaru

Na rysunku poniżej (fig. 5.1) przedstawiono wnętrze opisywanego obszaru. Obrazuje on strukturę przyrodniczą obszaru - siedliska i zbiorowiska o wysokiej wartości przyrodniczej i środowiskowej, a na tym tle istniejące zainwestowanie oraz zamierzenia inwestycyjne (tu; przestrzenie przeznaczone do zainwestowania według dyspozycji studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta oraz tereny objęte już wydanymi pozwoleniami na budowę).



A – tereny przyrodniczo czynne o najwyższych wartościach w waloryzacji (od A do C, patrz fig. 4.1), B – tereny zainwestowane, C – tereny objęte wydanymi pozwoleniami na budowę (na podstawie decyzji WZZiP), D – linie rozgraniczające terenów przeznaczonych dla zainwestowania w obowiązującym studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego).

Fig.5.1. Wewnętrzne powiązania – struktura przyrodnicza obszaru.

Jak łatwo zauważyć już obecnie wyraźnie zaznacza się defragmentacja terenów przyrodniczo – czynnych. W perspektywie planowanego zainwestowania wystąpi realny brak połączeń. Zaznaczone (dwustronną strzałką) potencjalne połączenia pod względem funkcjonalnym nie będą w pełni użyteczne. To przez obszar fortu Rajsko (oznaczenie na rysunku „A”) - ze względu na specyficzne ukształtowanie terenu i obecność dużej budowli (przy tym w przypadku podjęcia prac renowacyjnych – w kierunku przywrócenia charakteru właściwego tego typu obiektom należy się liczyć z usunięciem zieleni). Połączenie równoległe do ul. Szczawnickiej (oznaczenie „B”) nie będzie prostym i otwartym przejściem, przy tym jak widać w jego przebiegu znajduje się już zabudowa i wkrótce znajdą się nowe inwestycje.

Na kolejnym rysunku (fig. 5.2) przedstawiono szerszy niż opisywany teren (w obrębie miasta). Na fragmencie planszy studium uwarunkowań („Kierunki i zasady rozwoju”) przedstawiono bariery ekologiczne występujące w otoczeniu opisywanego obszaru.

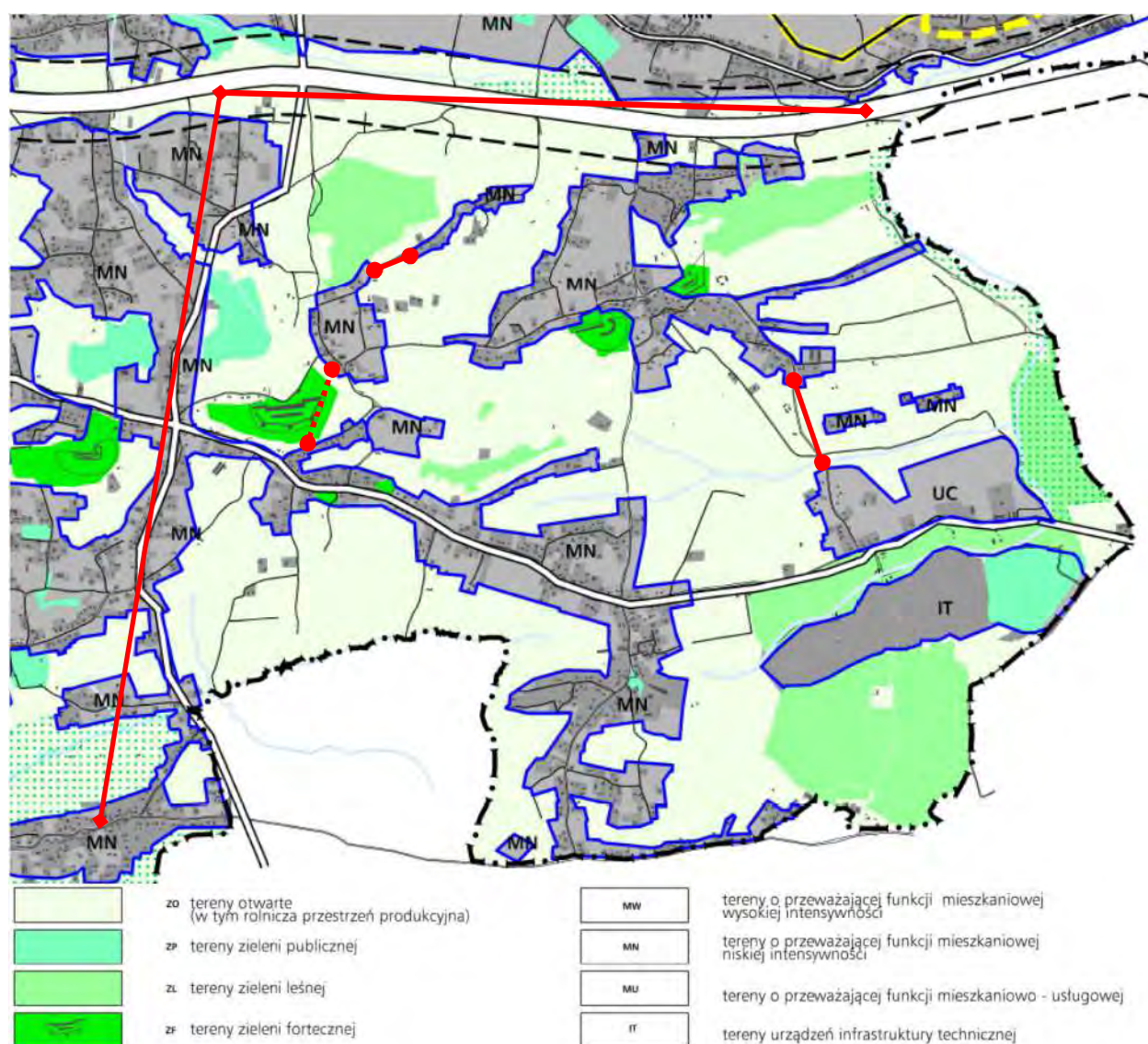


Fig.5.2. Fragment planszy „Kierunki i zasady rozwoju” ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Krakowa. Zaznaczono bariery ekologiczne.

Jak to przedstawiono na rysunku opisywany obszar, w obrębie miasta jest całkowicie izolowany. Od zachodu zabudową osiedli Swoszowice i Wróblowice, od północy autostradowym obejściem Krakowa. Nie lepiej kwestia wygląda od południa. Na tym kierunku skuteczną barierą ekologiczną, w pełni odcinającą opisywany obszar od obszarów zewnętrznych jest zabudowa Gołkovic, Sygnezowa i Grabówek (w gminie Wieliczka) (fig. 5.3). Od zachodu znajdują się obszar miejski Wieliczki.

Obraz jaki się wyłania z przedstawionej sytuacji pozwala stwierdzić, że:

- w obrębie obszaru postępuje fragmentacja i separacja siedlisk,
- sam obszar jest niemal zupełnie izolowany od obszarów zewnętrznych.

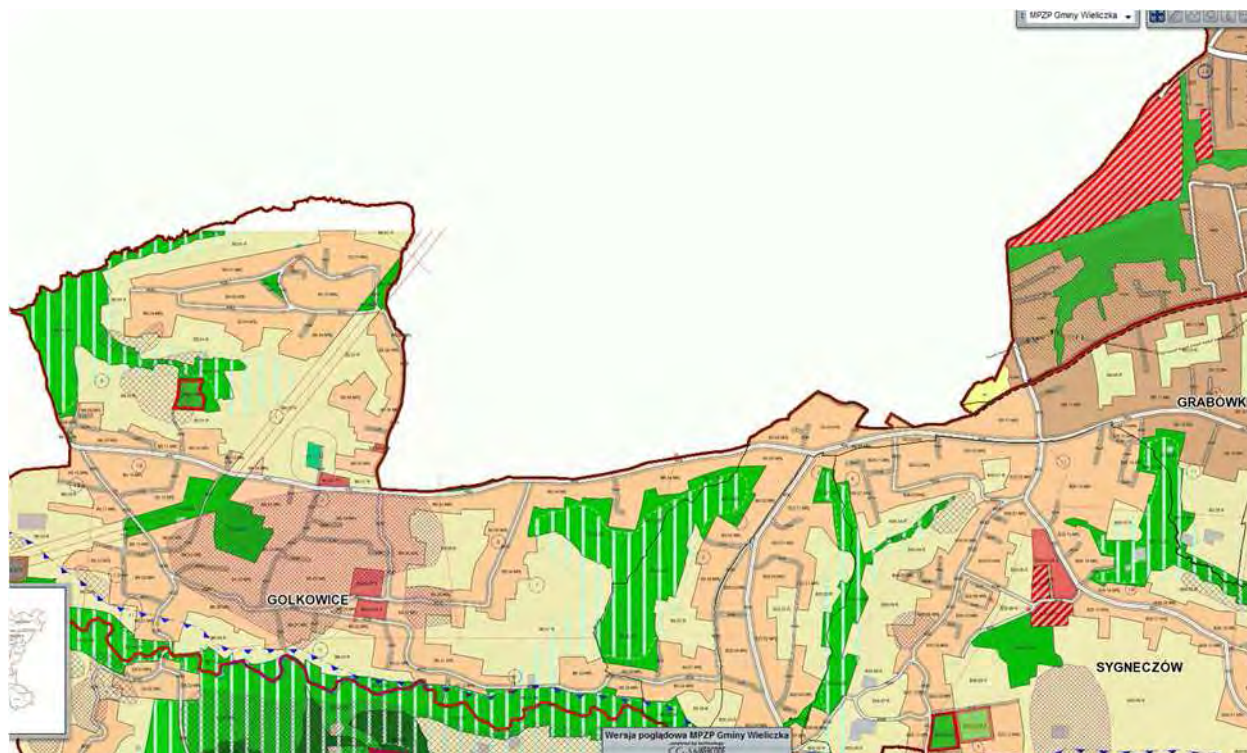


Fig.5.3. Fragment planшы miejscowego planu zagospodarowania Wieliczki (źródło: [http://www.wieliczka.e-mpzp.pl/index.php?project\\_id=wieliczka](http://www.wieliczka.e-mpzp.pl/index.php?project_id=wieliczka)).

## 6. Stan prawnej ochrony środowiska

### 6.1. Obszary chronione prawem i pomniki przyrody

W analizowanym obszarze brak jest obszarów chronionych prawem jak również pomników przyrody. Obszar leży poza obszarami znajdującymi się w kręgu zainteresowania prawa wspólnotowego (za wyjątkiem siedlisk poddanych ochronie również na podstawie przepisów krajowych – tu występujących w obrębie siedlisk zaliczonych do kategorii A – C, patrz fig. 4.1).

### 6.2. Położenie na tle sieci ECONET

Krajowa sieć ekologiczna ECONET-POLSKA jest wieloprzestrzennym systemem obejmującym obszary węzłowe – siedliska najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. oraz ich powiązania - korytarzy ekologicznych. Położenie obszaru na tle sieci ECONET przedstawia fig. 6.1).

Sama budowa sieci (wyznaczenie obszarów chronionych i połączeń pomiędzy nimi) nie niesie określonych skutków prawnych. Status ochronny obszarów wchodzących w skład sieci daje ustanowienie jednej z form ochrony przyrody (na podstawie obowiązującej Ustawy o ochronie przyrody), w tym jako obszarów NATURA 2000.

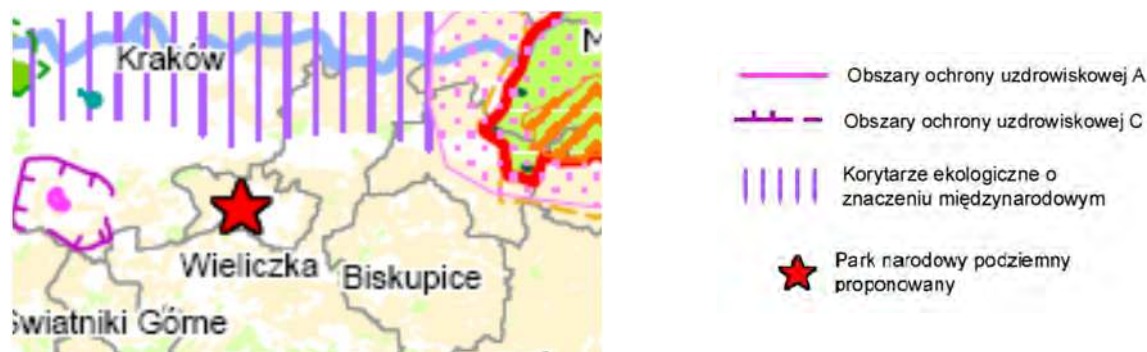


Fig.6.1. Położenie opisywanego obszaru na tle Krajowej Sieci ECONET (za planem zagospodarowania przestrzennego województwa).

Jak widać z przedstawienia obszar Soboniowic, Kosocic i Rajska leży poza obszarami wchodzącymi w skład Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET.

### 6.3. Wody podziemne

Jak dotąd GZWP 451 nie posiadał wyznaczonych na podstawie obowiązującego prawa stref ochronnych. Niebawem sytuacja ulegnie zmianie ponieważ dla zbiornika opracowano dokumentację hydrologiczną. Celem jej wykonania ma być wyznaczenie stref ochronnych zbiornika. Dokumentacja została przyjęta przez Ministra Środowiska, decyzją DGiKGhg-4721-23/6876/44395/11/MJ z dnia 30 września ubiegłego roku (fig. 6.2).



Fig.6.2. Decyzja Ministra Środowiska z dnia 30.09.2011 r. o przyjęciu (bez zastrzeżeń) „Dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 451 – Subzbiornik Bogucice”.



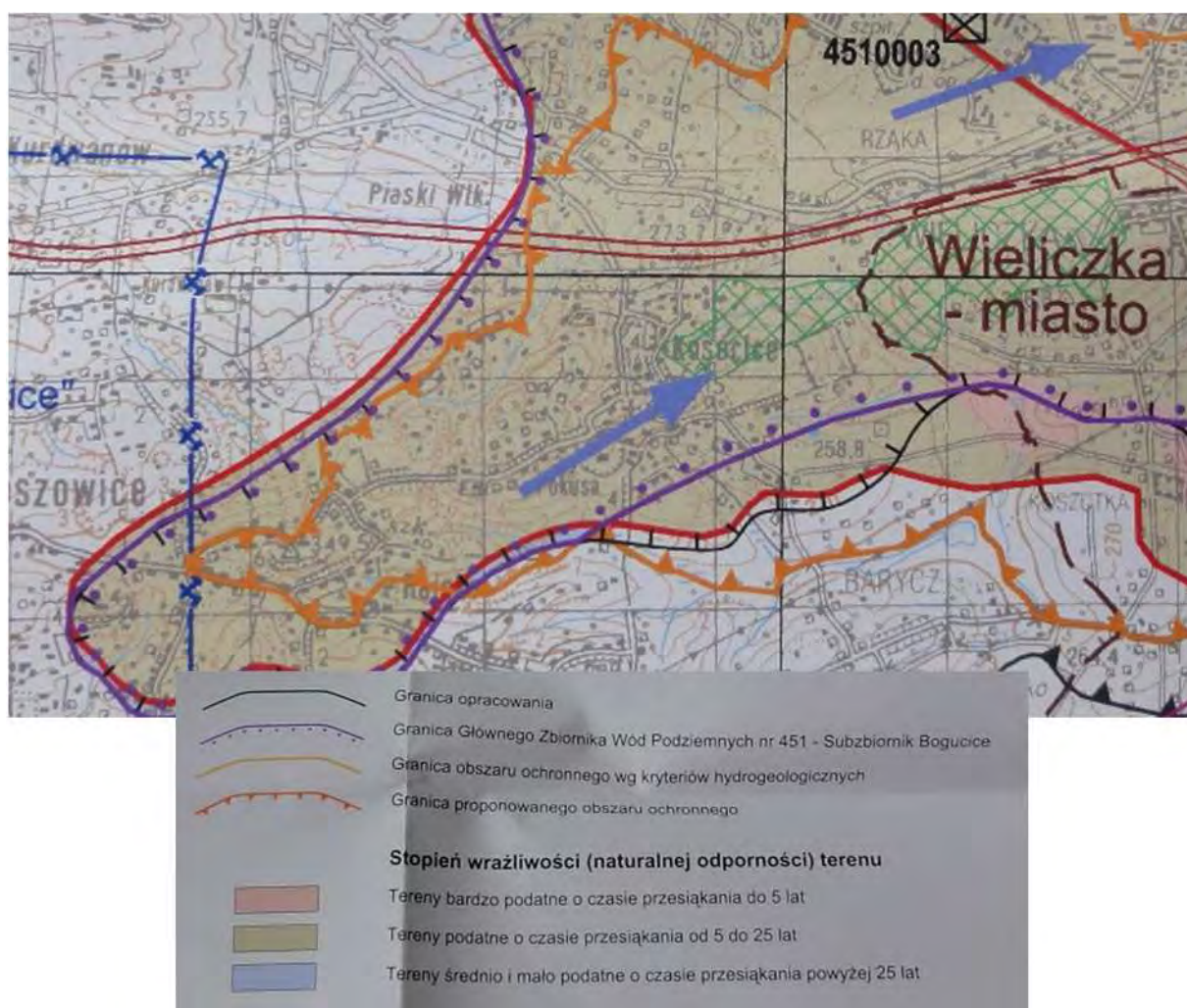


Fig.6.3. Mapa zagrożeń wód podziemnych, na podst. Dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 451 – Subzbiornik Bogucice (2011).

W dokumentacji, o której mowa określono i wyznaczono przebieg granicy proponowanego obszaru ochronnego (strefy ochronnej) zbiornika (fig. 6.3). Określono również stopień zagrożenia jego wód od zanieczyszczeń pochodzących z powierzchni. W opisywanym obszarze zbiornik uznano za podatny na degradację ze względu na stosunkowo krótki czas przesiąkania.

Opracowano również wskazania dla różnych form zagospodarowania – w zasadzie reguły zagospodarowania (i użytkowania) obszarów funkcjonalnych pod kątem ochrony wód zbiornika. Zamieszczono je poniżej jako zdjęcia przywoływanej już dokumentacji hydrogeologicznej (autorzy niniejszego opracowania uznali, że wobec formy udostępniania dokumentacji przez właściwy urząd nie będą jej przepisywali).

Fig.6.4.1 do fig. 6.4.6. Zalecenia dla różnych form istniejącego lub projektowanego zagospodarowania terenu na obszarze ochronnym GZWP 451 (z: „Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 451 – Subzbiornik Bogucice”).

### **12.1 Zalecenia dla różnych form istniejącego lub projektowanego zagospodarowania terenu na obszarze ochronnym GZWP 451**

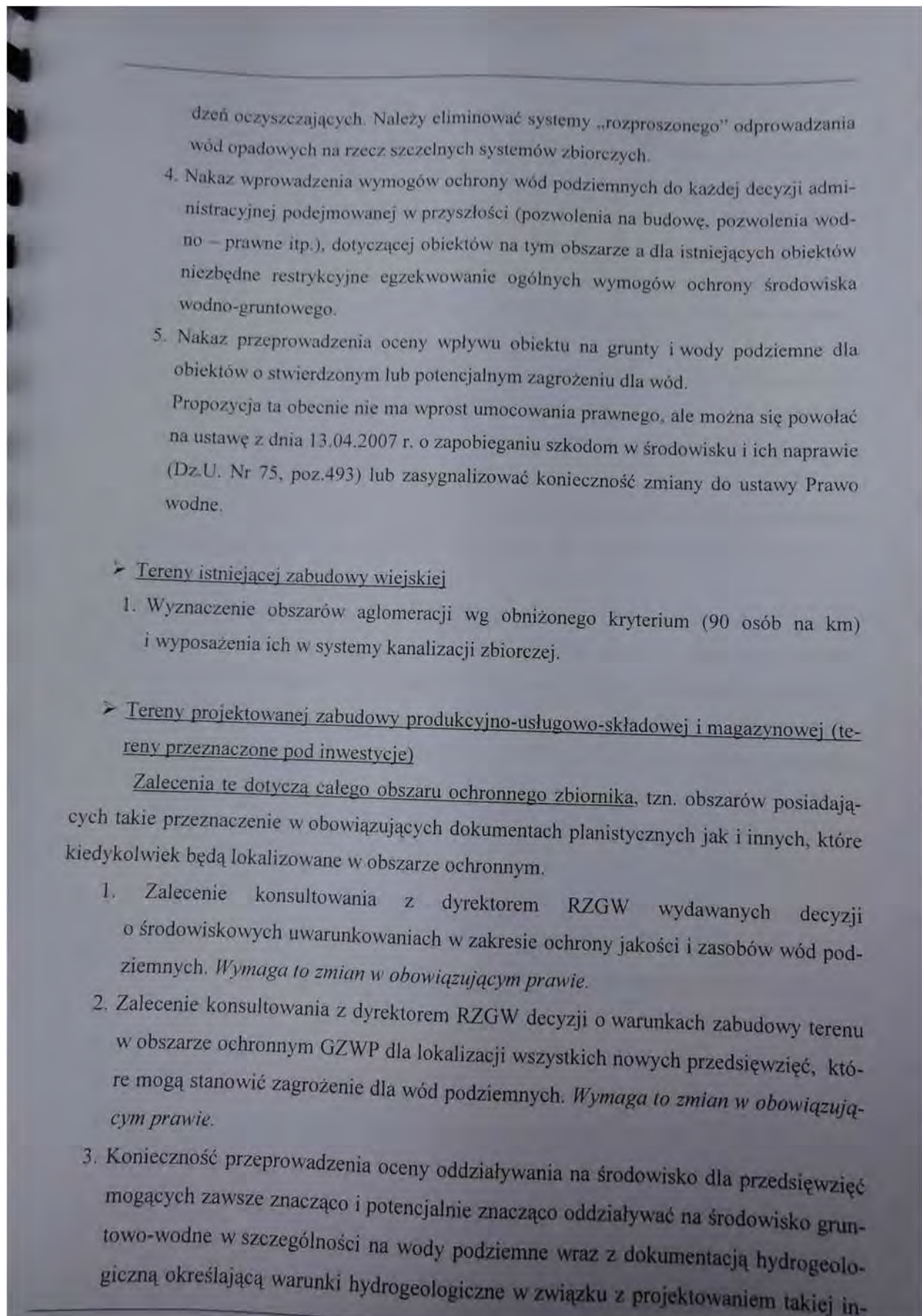
Ze względu na niewielkie obszarowo tereny bardzo podatne na zanieczyszczenie (czas przesączania do 5 lat), nie wydzielono oddzielnych podobszarów i nie zróżnicowano zaleceń wg podatności a jedynie sposobu zagospodarowania. Tereny bardzo podatne (czas przesączania do 5 lat) potraktowano łącznie z terenami podatnymi na zanieczyszczenie (czas przesączania od 5 do 25 lat). Zalecenia dla terenów bardzo podatnych podano odrębnie (na końcu rozdziału) bez uwzględniania istniejącego lub projektowanego zagospodarowania.

#### ➤ Tereny istniejącej zabudowy miejskiej

1. Nakaz wyposażenia w sieć kanalizacji zbiorczej dla ścieków komunalnych z odprowadzeniem do oczyszczalni ścieków.
2. Zakaz wprowadzania nieczyszczonych ścieków opadowych (wód opadowych z terenów narażonych na zanieczyszczenie) poprzez studnie chłonne i bezpośrednio do gruntu.  
Ścieki nawet oczyszczone w stopniu wymaganym zapisami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. (Dz. U. Nr 137 poz. 984) wraz ze zmianą z dnia 28 stycznia 2009 r. (Dz. U. Nr 27 poz. 169) mogą stanowić poważne zagrożenie dla wód podziemnych. Należy ograniczyć możliwość ich powszechnego wprowadzania w obszarach zwartej zabudowy.
3. Nakaz kontroli przez gminę częstotliwości opróżniania zbiorników bezodpływowych zlokalizowanych na nieruchomościach.

#### ➤ Tereny istniejącej zabudowy produkcyjno-usługowo-składowej i magazynowej

1. Zakaz wprowadzania nieczyszczonych ścieków opadowych poprzez studnie chłonne i bezpośrednio do ziemi.
2. Nakaz wykonania zabezpieczenia przed przenikaniem do gruntu, wód powierzchniowych i gruntowych, produktów ropopochodnych i innych zanieczyszczeń (szczelne powierzchnie, właściwe odprowadzenie wód opadowych, odpowiednio zorganizowane miejsca gromadzenia odpadów).
3. Nakaz ograniczenia stosowania urządzeń infiltracyjnych w systemach odprowadzania wód opadowych i roztopowych z dróg, parkingów, terenów kolejowych, obszarów potencjalnie zanieczyszczonych (bazy logistyczne, magazyny) itp. na korzyść urzą-



westyceji. Dla przedsięwzięć które mogą oddziaływać na wody podziemne a lokalizowanych w obszarze ochronnym GZWP powinno się zawsze wykonywać ocenę oddziaływania na środowisko. *Wymaga to zmiany w obowiązującym prawie.*

4. Zalecenie dopuszczenia lokalizacji w obszarze ochronnym nowego przedsięwzięcia oddziałującego na środowisko (z wyszczególnionych w Rozporządzeniu Rady Ministrów, które znacząco lub potencjalnie oddziałują na wody podziemne) tylko pod warunkiem, że przeprowadzona ocena wykaże brak negatywnego wpływu na wody podziemne.
5. Nakaz opracowania dokumentacji warunków hydrogeologicznych, uwzględniającej analizę wpływu zmiany warunków hydrogeologicznych na ochronę wód GZWP dla przedsięwzięć mogących powodować zmiany układu hydrodynamicznego oraz dla przedsięwzięć mogących zawsze znacząco i potencjalnie znacząco oddziaływać na wody podziemne (zgodnie z listą przedsięwzięć wymienionych w Rozporządzeniu Rady Ministrów w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko).

W dokumentacji takiej powinny znaleźć się wskazania i zalecenia dotyczące konieczności zaniechania, bądź ograniczenia rozmiarów inwestycji lub wprowadzenia technologii i innych rozwiązań eliminujących niekorzystny wpływ na środowisko gruntowo-wodne, w tym wskazania dotyczące odprowadzania ścieków sanitarnych i opadowych. Dla obiektów mogących zanieczyścić wody podziemne nakaz sporządzenia dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem inwestycji mogących zanieczyścić wody podziemne. Dla obiektów mogących w inny sposób oddziaływać na wody podziemne, szczególnie zmieniać układ hydrodynamiczny w obrębie zbiornika, powinny być opracowane dokumentacje określające warunki hydrogeologiczne w związku z ustalaniem zasobów, odwodnieniem, wtłaczaniem wód do górotworu (rozdział 3 ww. Rozporządzenia). *Wymaga to zmiany w obowiązującym prawie.*

6. Zakaz lokalizowania składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne i niebezpiecznych oraz miejsc (punktów) magazynowania odpadów niebezpiecznych. Obszary ochronne stanowią obszary zasilania, a zgodnie z § 3 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz. U. 2003, Nr 61, poz. 549 z późn. zmianami) składowiska odpadów niebezpiecznych oraz składowiska odpadów

innych niż niebezpieczne i obojętne nie mogą być lokalizowane w strefach zasilania głównych i użytkowych zbiorników wód podziemnych (GZWP, UZWP).

➤ Tereny projektowanej zabudowy mieszkaniowej miejskiej i wiejskiej

1. Nie wprowadzać nowego zagospodarowania terenu bez systemowego rozwiązania gospodarki ściekowej (kanalizacja sanitarna i opadowa).
2. Nie wprowadzać form zagospodarowania mogących negatywnie oddziaływać na grunty i wody podziemne.
3. W przypadku planowanego zagospodarowania, które może mieć negatywny wpływ na wody podziemne konieczność wprowadzenia rozwiązań technicznych przy realizacji konkretnego zagospodarowania lub przedsięwzięcia zapewniających minimalizację skutków zmian w zagospodarowaniu przestrzennym w odniesieniu do wód podziemnych; dotyczy to głównie gospodarki wodno-ściekowej w tym odprowadzenia wód opadowych i roztopowych oraz gospodarki odpadami.

➤ Tereny komunikacyjne związane z infrastrukturą drogową

Zalecenia te dotyczą całego obszaru ochronnego zbiornika.

1. W procesie planowania drogi wykonać prognozę oddziaływania na wody podziemne; przy wyborze wariantu przebiegu drogi uwzględnić optymalny wariant z punktu widzenia ochrony wód podziemnych.
2. Nakaz wykonania dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne (wg Poradnika metodycznego z 2006r. „Zasady sporządzania dokumentacji określających warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem dróg krajowych i autostrad”) przy projektowaniu nowych dróg lub modernizacji odcinków dróg przebiegających przez obszar ochronny; w dokumentacji tej winny być określone warunki odprowadzenia ścieków opadowych.
3. Nakaz stosowania urządzeń ochronnych wód podziemnych przy projektowaniu i wykonywaniu dróg - w nawiązaniu do art. 184 ust.1 p.3 i art. 185 ust.4 p.1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 430). Rodzaj urządzeń zabezpieczających (oczyszczających ścieki drogowe) winien być uzależniony od warunków hydrogeologicznych występujących w danym terenie.

4. Nakaz wykonywania oceny wpływu na wody podziemne przyjętego sposobu odprowadzenia ścieków opadowych z powierzchni dróg, parkingów i innych obiektów komunikacyjnych.
5. Nakaz oceny zagrożeń wód podziemnych przez drogowe ogniska zanieczyszczeń wód i na tej podstawie wybór właściwszej metody ochrony wód w otoczeniu drogi; ocena zagrożeń wykonana na podstawie badań hydrogeologicznych dla danego obszaru.
6. Zakaz stosowania przy budowie dróg materiałów budowlanych nieprzebadanych pod kątem wpływu na środowisko gruntowo-wodne.
7. Nakaz odpowiedniego przygotowania miejsc składowania odpadów na etapie budowy – uszczelnione podłoże i właściwe odprowadzenie wód opadowych.

➤ Tereny leśne

1. Zaleca się utrzymanie dotychczasowego sposobu zagospodarowania terenu - małe kompleksy i grunty leśne. W przypadku zmiany przeznaczenia lasów na inne użytkowanie winna być wymagana szczegółowa ocena wpływu na wody podziemne, np. w procesie wydawania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.
2. Nakaz sporządzania planu urządzenia lasu lub uproszczonego planu urządzenia lasu zgodnie z Art. 7 Ustawy z dnia 28 września 1991 o lasach (z późn. zmianami) - tekst jednolity Dz.U. 2010, Nr 12, poz. 59; plany te winny uwzględniać cele ochrony wód

➤ Tereny projektowane w Studium lub MPZP do zalesienia

1. Utrzymać projektowane (planowane) zagospodarowanie terenu.
2. W przypadku zmiany projektowanego zagospodarowania na inne przeznaczenie (nieleśne) należy przeprowadzić szczegółową ocenę wpływu na wody podziemne; zmiana przeznaczenia powinna uwzględniać zalecenia z powyższej oceny.

➤ Miejskie tereny zielone i wypoczynkowe, tereny projektowanej zieleni urządzonej, tereny ogródków działkowych

1. Nakaz prawidłowego rozwiązania gospodarki ściekowej (podłączenie do kanalizacji zbiorczej lub zbiorniki szczelne z wywozem do oczyszczalni) i gospodarki odpadami.
2. Zakaz stosowania środków ochrony roślin innych niż dopuszczone do stosowania w strefach ochronnych ujęć wody. Wykaz środków ochrony roślin możliwych do stosowania w strefach ochronnych ujęć znajduje się na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.
3. Konieczność gromadzenia ścieków komunalnych w szczelnych zbiornikach z wywozem do oczyszczalni ścieków.

➤ Tereny rolne

1. W przypadku przekwalifikowania gruntów rolnych na cele nierolnicze i nieleśne należy wykonać ocenę wpływu projektowanego zagospodarowania na wody podziemne.
2. Nakaz wykonania planów nawożenia przez podmioty, o których mowa w art. 18 ust. 1 ustawy z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu w celu właściwego gospodarowania nawozami powstającymi podczas przemysłowego chowu lub hodowli zwierząt, tzn. takie aby nie stanowiło zagrożenia dla wód podziemnych.  
Zgodnie z art. 18 ustawy z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U. 2007 Nr 147, poz. 1033) wszystkie podmioty tam wymienione prowadzące działalność w obszarze ochronnym (tj. prowadzący chów lub hodowlę drobiu powyżej 40 000 stanowisk, chów lub hodowlę świń powyżej 2 000 stanowisk dla świń o wadze ponad 30 kg lub 750 stanowisk dla macior), zobowiązane są do wykonania planu nawożenia (18 ust. 1 pkt. 1 ww. ustawy), który powinien być zaopiniowany przez okręgowe stacje chemiczno-rolnicze z uwzględnieniem warunków ochrony wód.
3. Nakaz kontroli rolniczego wykorzystania ścieków.

Ścieki bytowe, ścieki komunalne, ścieki pochodzące z działalności gospodarczej

Ścieki oczyszczone w procesie odwróconej osmozy mogą być rolniczo wykorzystane poprzez wprowadzenie do ziemi, jeżeli nie będą stanowiły zagrożenia dla jakości wód podziemnych, w szczególności nie spowodują zanieczyszczenia tych wód substancjami szczególnie szkodliwymi; (Dz.U. 2006, Nr 137, poz. 984 z późn. zmianami).

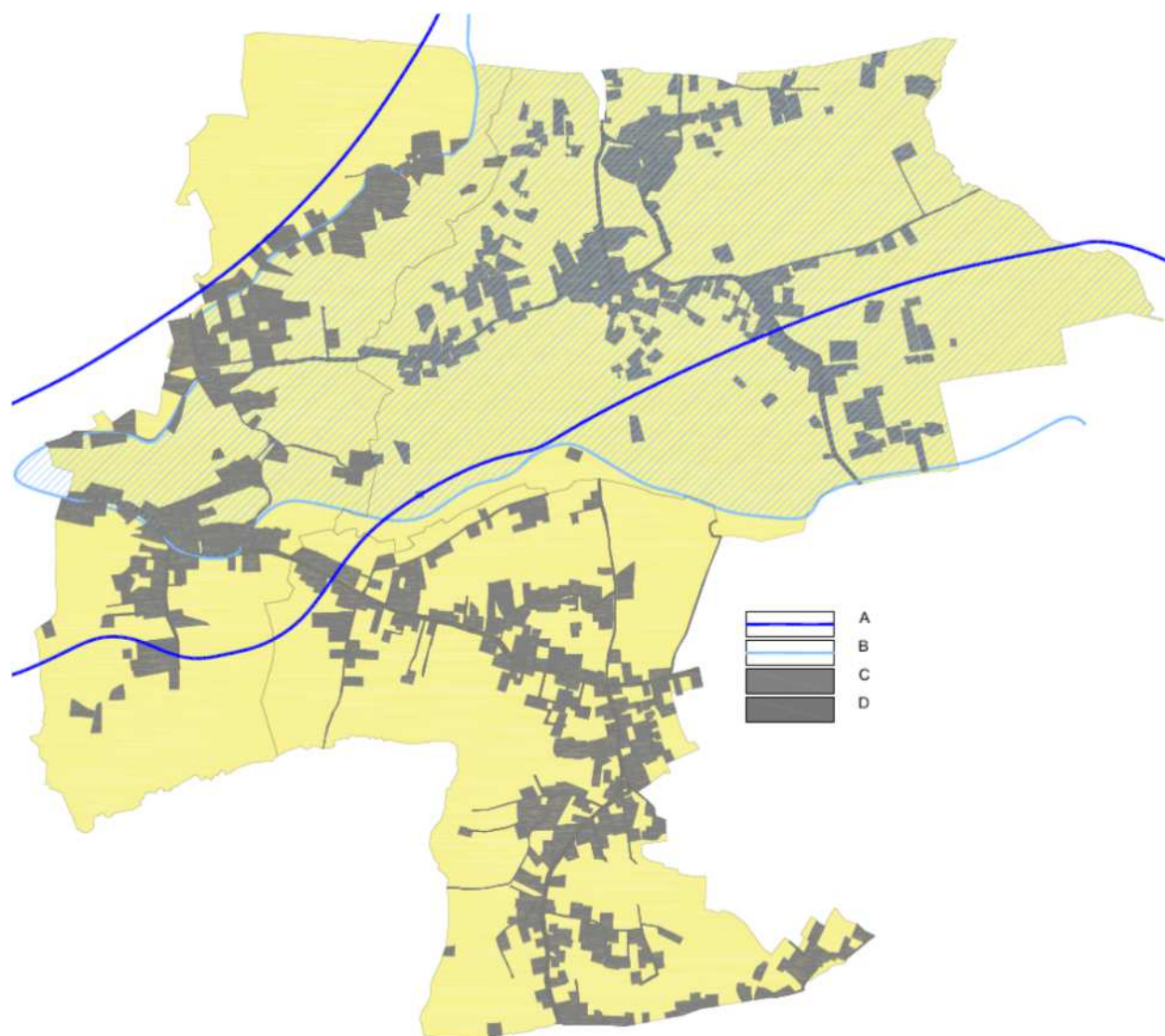
Ścieki przeznaczone do rolniczego wykorzystania muszą spełnić wymogi § 12. I. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. W sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, tzn. BZT5 ścieków dopływających jest redukowane co najmniej o 20 %, a zawartość zawiesin ogólnych co najmniej o 50 % oraz nie powinny spowodować zanieczyszczenia tych wód substancjami szczególnie szkodliwymi.

➤ Tereny wód powierzchniowych

1. Utrzymać istniejące zagospodarowanie terenu.

Na całym obszarze ochronnym zbiornika zaleca się, dokonywania oceny wpływu projektowanych robót geologicznych w celu wykorzystywania ciepła ziemi na warunki ochrony zbiornika. W przypadku, gdy projektowane prace mogą niekorzystnie wpłynąć na ochronę zbiornika, właściwy organ (starosta) po konsultacji z dyrektorem RZGW winien wnieść sprzeciw. Wymaga to zmiany w obowiązującym stanie prawnym.

Przebieg granic zbiornika GZWP 451 w opisywanym obszarze jak również jego proponowany obszar ochronny przedstawiono na rysunku poniżej (fig. 6.5) oraz na rysunku ekofizjografii.



A – granica zalegania zbiornika GZWP 451, B – granica obszaru ochronnego zbiornika, C – tereny za-inwestowane, D – elementy układu drogowego.

Fig.6.5. Przebieg granic zbiornika GZWP 451 oraz jego proponowany obszar ochronny.

#### 6.4. Zabytki kulturowe

Zabytkami unikatowymi w skali Europy (a zdaniem autorów nie tylko) są, znajdujące w opisywanym obszarze, obiekty Twierdzy Kraków. Są to; Fort 51 „Rajsko” (obszar Rajsko) oraz Fort 50 1/2 O „Barycz” i Fort 50 1/2 W „Kosocice” (oba w obszarze Kosocice). Co bulwersuje, tylko jeden fort został wpisany do rejestru zabytków – fort „Rajsko”. Pozostałe obiekty znajdują się w ewidencji.

Fort należy do VII obszaru warownej Twierdzy Kraków. Powstał w latach 1877 - 99 jako mały fort pancerny, wyposażony w 3 wieże pancerne. Fort ten wraz z fortem Barycz miał za zadanie bro-



nić linii kolejowej do Przemyśla i traktu lwowskiego. W 1914 roku m.in. ten fort powstrzymał główny ciężar rosyjskiej ofensywy na Kraków.



Fot.2.31. Fort Kosocice (fot. J. Kowalczyk).

W chwili obecnej dostęp do fortów oraz szańców w znakomitej większości jest niemożliwy ze względu na ich ogrodzenie. Cała Twierdza Kraków stanowi nieoceniony zabytek nie tylko na skalę regionalną. Jednak została całkowicie zaniedbana, a jej potencjał nie jest wykorzystywany.



Fot.2.32. Kapliczka przy ul. Hellera, Kosocice (fot. J. Kowalczyk).

W obszarze często spotyka się przydrożne kapliczki, figury i pomniki. Nie są one jednak w pełni objęte ochroną prawną (wyłącznie wpis do ewidencji) mimo, że lokalne społeczności przywiązują do ich istnienia olbrzymią wagę a ich obecność świadczy o historii i tradycji. Powyżej jedna z nich, kapliczka przy ul. Hellera w Kosocicach.

## 7. Jakość środowiska

Bezpośrednio w opisywanym terenie nie prowadzi się badań jakości elementów środowiska. Do stanu środowiska można się jedynie odnieść na podstawie; rocznej oceny jakości powietrza, której wyniki publikuje Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, mapy akustycznej sporządzonej dla miasta kilka lat temu (2007/2008) i oceny stanu wód podziemnych dla GZWP 451. Pozostałe elementy środowiska w opisywanym obszarze nie są monitorowane.

### 7.1. Zanieczyszczenie atmosfery

Jakość powietrza w opisywanym obszarze jest warunkowana napływem zanieczyszczeń z terenów zewnętrznych. Można założyć, że głównym źródłem lokalnym jest „niska emisja” z indywidualnych systemów grzewczych (zanieczyszczenia komunikacyjne praktycznie nie odgrywają znaczącej roli). Ta jednak może wpływać na pogorszenie jakości powietrza tylko w wyjątkowo niekorzystnych warunkach atmosferycznych (cisze oznaczające brak przewietrzania). Tak zatem jakość powietrza jest w zasadzie zależna od generalnej cyrkulacji powietrza. Zależnie od kierunku wiatru nad opisywany teren docierają zanieczyszczenia głównie znanad szeroko rozumianej aglomeracji krakowskiej, i to one stanowią o jakości powietrza w obszarach Rajsko, Soboniowice, Kosocice. Swoją rolę w kształtowaniu jakości powietrza mają również emisje z dalekiego transportu, z kierunku aglomeracji śląskiej.

Specyficznym zanieczyszczeniem wpływającym na jakość życia mieszkańców jest pojawiający się (obecnie rzadziej) odór ze znajdującego się opodal składowiska odpadów komunalnych w Baryczy. Po modernizacji składowiska i zakładów mu towarzyszące nie powodują już tak znacznych oddziaływań jak dawniej. Dowodem na istnienie tego typu oddziaływań w niedalekiej jeszcze przeszłości jest słaby rozwój zabudowy we wschodnich częściach obszarów Soboniowice i Kosocice. Ten rodzaj zanieczyszczeń nie jest jak dotąd normowany przepisami prawa ochrony środowiska, choć jak wynika z rozmów z mieszkańcami sporadycznie obecnie wywołują one niekorzystne odczucia.

Jak wspomniano w opisywanym obszarze nie prowadzi się badań jakości powietrza. W obszarze miasta prowadzony jest przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska monitoring jakości powietrza. Jego wyniki są publikowane na bieżąco. Spośród nich, w ocenie jakości powietrza w opisywanym obszarze, można, ze względu na podobne ukształtowanie terenu i położenie w stosunku do centrum, odnieść wyniki oceny sporządzone na podstawie pomiarów w stacji, w Kurdwanowie. Stacja prowadzi ciągły pomiar poziomu substancji w powietrzu w odniesieniu do; dwutlenku siarki  $SO_2$ , tlenku azotu  $NO$ , dwutlenku azotu  $NO_2$ , tlenków azotu  $NO_x$ , tlenku węgla  $CO$ , ozonu  $O_3$ , pyłu zawieszonego  $PM_{10}$ , pyłu zawieszonego  $PM_{2.5}$ , benzenu.

Zamieszczony poniżej (fig. 7.1) wykres obrazuje poziom badanych zanieczyszczeń w przeciągu roku (oraz jego zmienność). W tabeli niżej przedstawiono wartości określające poziom substancji w powietrzu, wyższy niż dopuszczalny (określony przepisami prawa ochrony środowiska).

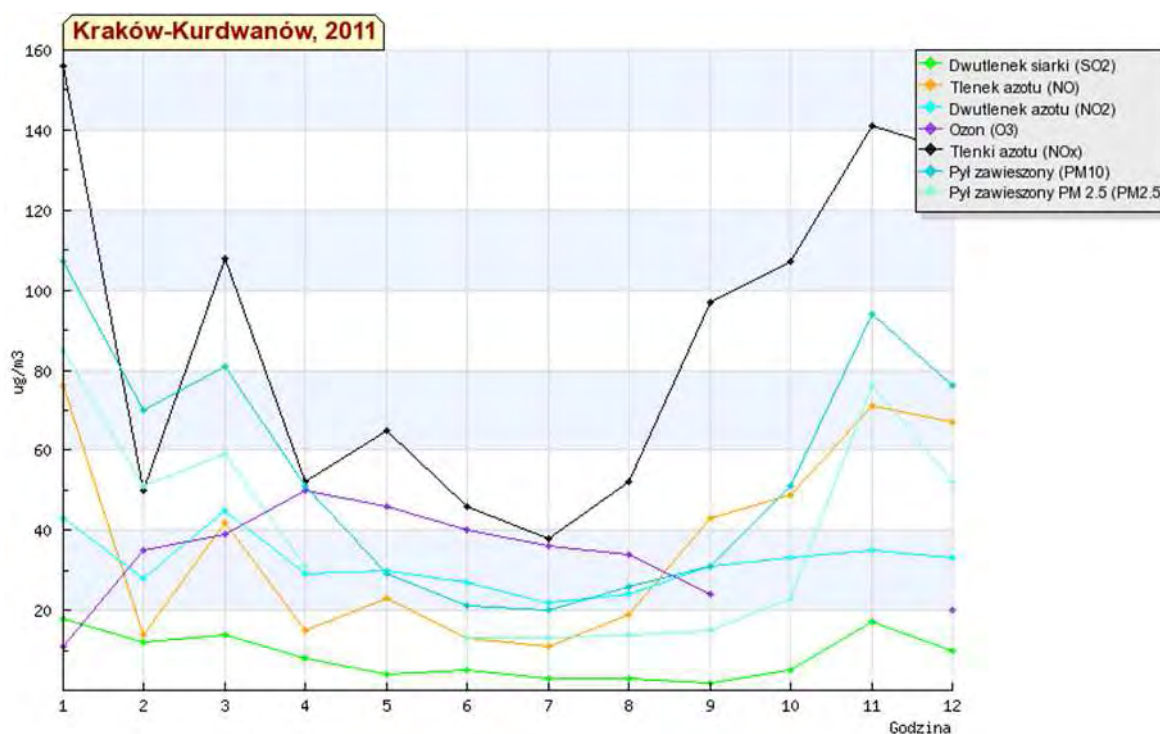


Fig.7.1. Poziom zanieczyszczeń w automatycznej stacji monitoringu powietrza, Kurdwanowie (na podst. monitoringu stanu zanieczyszczenia powietrza w Małopolsce w roku 2011).

Tab.7.1. Ocena stanu sanitarnego powietrza atmosferycznego, na podst. automatycznego monitoringu stanu zanieczyszczenia powietrza w Małopolsce w roku 2011.

Parametr	Jednostka	Norma	Miesiące												Średnia
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Dwutlenek azotu (NO2)	µg/m³	40	43	28	45	29	30	27	22	24	31	33	35	33	32
Tlenki azotu (NOx)	µg/m³	30	156	50	108	52	65	46	38	52	97	107	141	135	88
Pył zawieszony (PM10)	µg/m³	40	107	70	81	51	29	21	20	26	31	51	94	76	54

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

Z przedstawienia wyraźnie wynika, że jakość powietrza wyraźnie pogarsza się w okresie „sezonu grzewczego”, oraz że dotyczy ten stan wszystkich badanych substancji.

Na podstawie i według zasad określonych w art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska w obszarze kraju dokonuje się oceny jakości powietrza. Jej celem jest uzyskanie informacji o stężeniach zanieczyszczeń na obszarze wydzielonych stref. Te wydziela się jako obszary w obrębie których rejestruje się zbliżony poziom zanieczyszczeń (poziom dopuszczalny substancji, poziomy dopuszczalny powiększony o margines tolerancji, poziom docelowy, poziom celu długoterminowego, których wartości zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 3 marca 2008 w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz w oparciu o przepisy wspólnotowe – Dyrektywy; 2008/50/WE i 2004/107/WE). Wynik klasyfikacji jest podstawą do określenia potrzeby podjęcia i prowadzenia działań na rzecz poprawy jakości powietrza w danej strefie (w tym opracowywania programów ochrony powietrza, jako że w ocenie wskazuje się prawdopodobne przyczyny występowania ponadnormatywnych stężeń substancji w powietrzu). W tej klasyfi-

kacji obszar, o którym mowa, wraz obszarem miasta zaliczono nazwie do strefy „Aglomeracja Krakowska” i oznaczeniu kodowym PL1201. Strefie przypisano klasę C ze względu na:

- przekroczenie dopuszczalnej częstości przekraczania poziomu dopuszczalnego 24 - godzinnych stężeń pyłu zawieszonego PM10 w roku kalendarzowym,
- przekroczenie dopuszczalnego poziomu pyłu zawieszonego PM10 w roku kalendarzowym,
- przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu w roku kalendarzowym.

Co oznacza, że w strefie wymagane jest wdrożenie programu ochrony powietrza. W warunkach lokalnych oznacza to potrzebę zwrócenia uwagi na kwestie minimalizacji emisji.

Jakość powietrza w sąsiedztwie głównych ciągów, determinowana jest przez natężenie ruchu pojazdów. Jak wskazuje doświadczenie przy obecnych technologiach motoryzacyjnych i paliwowych nawet w ciągach ulic i dróg o znacznym natężeniu ruchu podwyższony poziom zanieczyszczeń występuje w zasadzie wyłącznie w obrębie pasów drogowych. Zatem w warunkach lokalnych, nawet przy stopniowo zwiększającym się, wobec powstawania nowych inwestycji mieszkaniowych, natężeniu ruchu na ulicach lokalnych (Kuryłowicza, Krzemienieckiej, Niebieskiej, Żelazowskiego i Drużbackiej) nie należy się spodziewać aby emisje komunikacyjne miały znaczący poziom i zasięg przestrzenny.

Wyjątkiem może być wyznaczająca północną granicę obszarów Soboniewice, Kosocice i Rajsko obwodnica Krakowa (w ciągu autostrady A4). Zasięg jej oddziaływań został wyznaczony teoretycznie (o czym w dalszej części opracowania) jednak nie uzyskano informacji aby był on kiedykolwiek weryfikowany.

## 7.2. Klimat akustyczny

Klimat akustyczny w opisywanym obszarze kształtuje przede wszystkim hałas komunikacyjny (samochodowy). Głównymi źródłami hałasu tej natury w opisywanym obszarze są:

- południowe obejście Krakowa, prowadzone w ciągu autostrady A4, stanowiące największe źródło oddziaływań akustycznych w północnej części opisywanego obszaru. Obwodnica ta posiada zabezpieczenia akustyczne w postaci ekranów, które niwelują negatywne oddziaływanie, jednak ich nie eliminują.
- główne ciągi komunikacyjne wykorzystywane na codzienne dojazdy mieszkańców z i do pracy, również jako drogi tranzytowe. Oddziaływanie akustyczne dróg lokalnych i dojazdowych postrzegane jest jako marginalne. Jednak ze względu na „ulicowy” charakter zabudowy i ulokowanie wielu posesji wzdłuż ciągów komunikacyjnych problem jest poważny ze względu na ekspozycję wielu mieszkańców na ten rodzaj oddziaływań.

Warunki akustyczne w pozostałych częściach obszaru, położonych w większej odległości od głównych ciągów komunikacyjnych, są determinowane sposobami użytkowania.

W latach 2007/2008 sporządzono dla obszaru miasta mapę akustyczną. Zobrazowano na niej (w aspekcie parametrów określanych dla tego rodzaju oddziaływań, według obowiązujących przepisów) oddziaływanie komunikacyjne szlaków komunikacyjnych.

Poniżej (fig. 7.2) przedstawiono fragment mapy terenów zagrożonych hałasem - mapa przekroczeń wartości dopuszczalnych poziomów dźwięku  $L_{DWN}$  (oznacza długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dni w roku, z uwzględnieniem pory dnia - rozumianej jako przedział czasu od godz. 6.00 do godz. 18.00, pory wieczoru - rozumianej jako przedział czasu od godz. 18.00 do godz. 22.00 oraz pory nocy - rozumianej jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00).

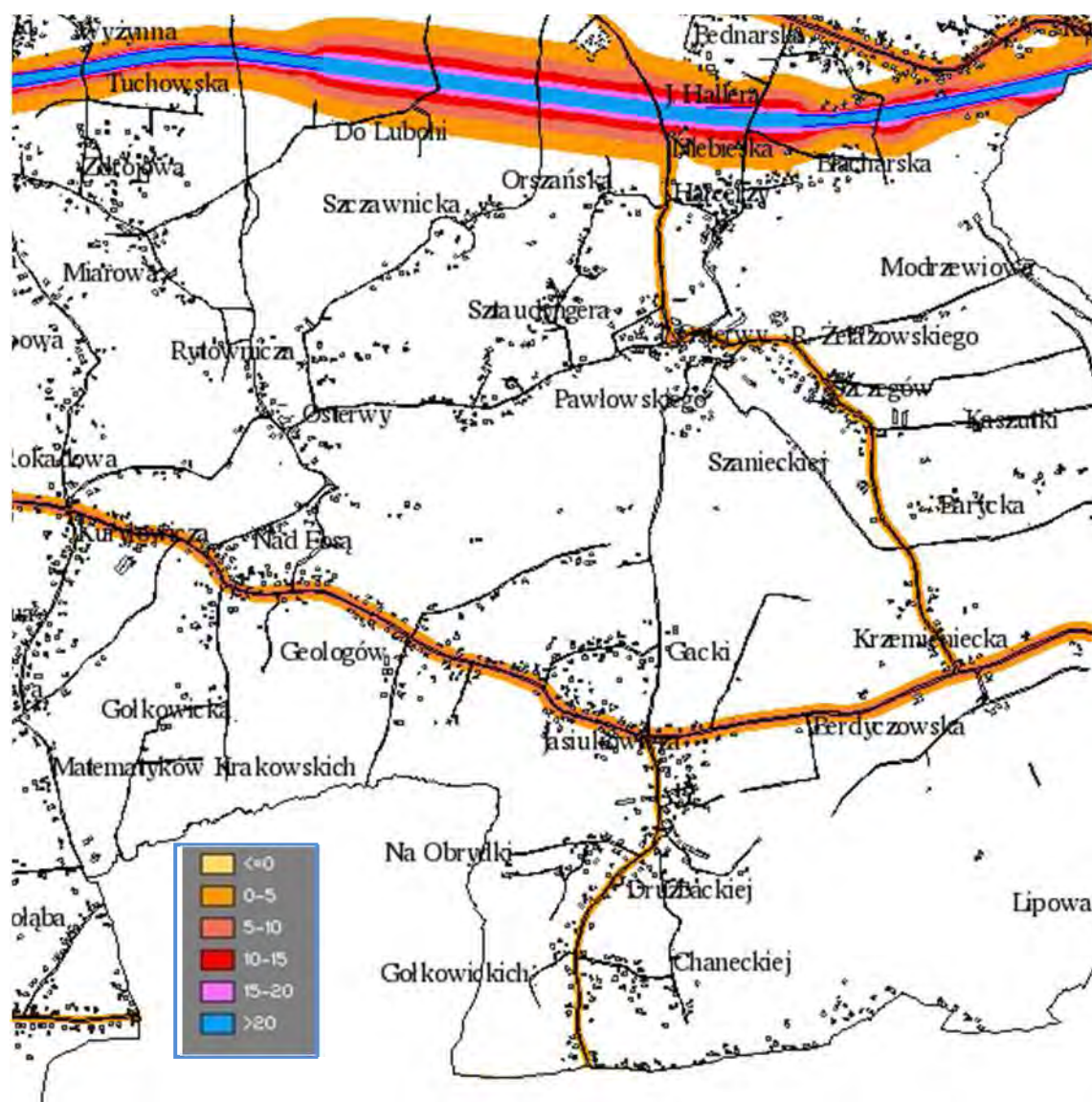


Fig.7.2. Mapa akustyczna miasta. Fragment obejmujący opisywany obszar, obrazuje przekroczenia wskaźnika  $L_{DN}$ . Wartość przekroczeń według legendy.

Poniżej (fig. 7.3) przedstawiono fragment mapy emisyjnej dla wskaźnika  $L_N$  (oznacza długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku - rozumianych jako przedział czasu od godz. 22.00 do godz. 6.00).

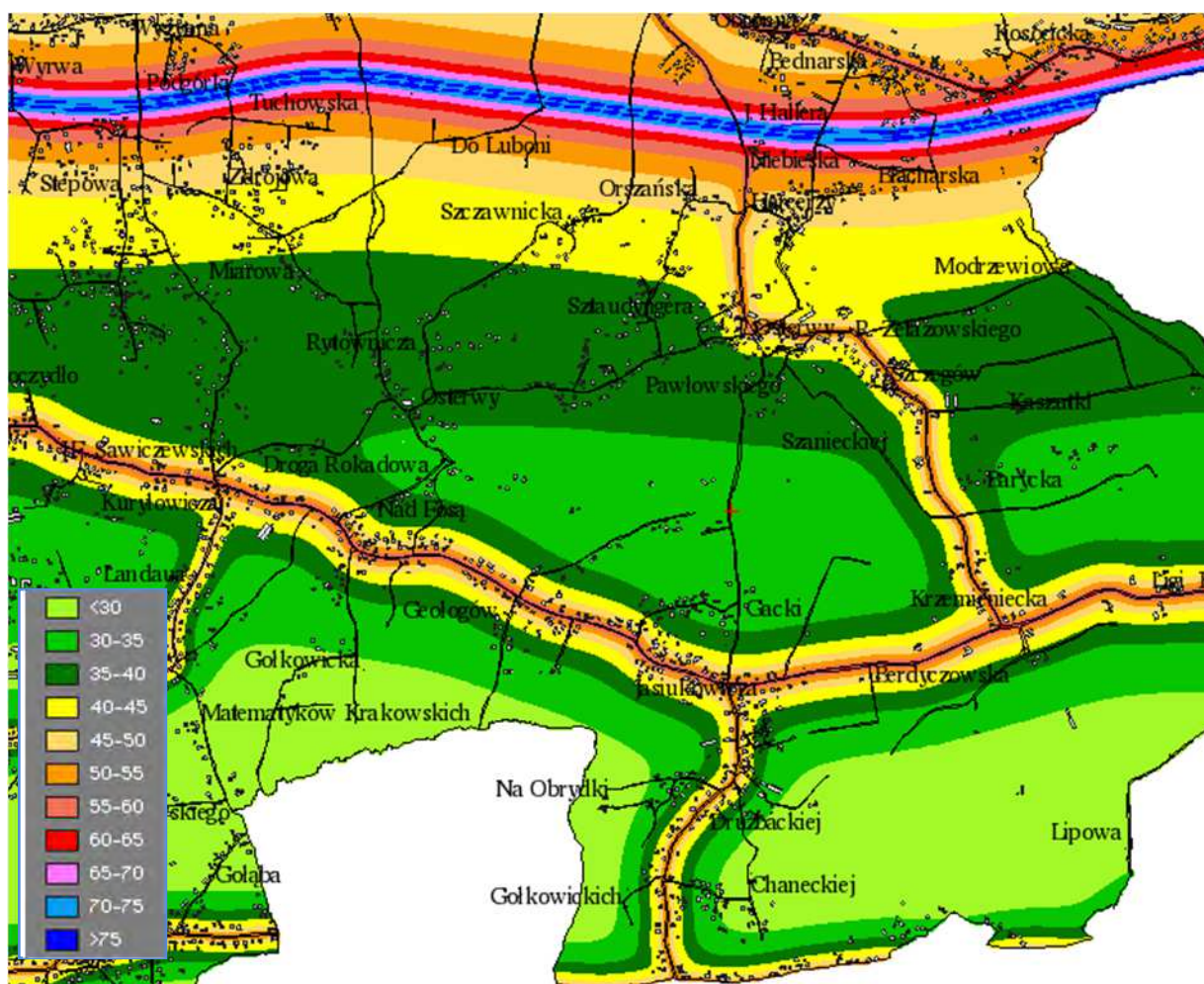


Fig.7.3. Mapa akustyczna miasta. Fragment obejmujący opisywany obszar, obrazuje poziom dźwięku w otoczeniu szlaków komunikacyjnych dla wskaźnika LDWN. Poziom dźwięku według legendy.

Dopuszczalny poziom dźwięku w terenach o określonych funkcjach (według rozporządzenia; rodzajach terenu) określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.2007.120.826). Podane w tabeli poniżej wartości dotyczą terenów chronionych (według rodzajów) występujących w opisywanym obszarze (tab. 7.2).

Tab.7.2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami LDWN i LN, które to wskaźniki mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem - fragment.

Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB	
		Drogi lub linie kolejowe	
		LDWN przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	LN przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jedno-rodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży	55	50
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielo-rodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej	60	50

Jak wynika z przedstawienia na rysunkach, w porównaniu z przedstawionymi dopuszczalnymi poziomami hałasu (tabela) na ponadstandardowe oddziaływania akustyczne od dróg lokalnych jest narażona zabudowa położona wzdłuż nich, zarówno ta z pierwszego jak i z drugiego szeregu. Inaczej wygląda kwestia oddziaływań akustycznych obwodnicy. W jej otoczeniu zasięg oddziaływań akustycznych jest niepomiarowo większy niż w przypadku dróg lokalnych.

Dla autostrady A4 Wojewoda Małopolski rozporządzeniem z czerwca 2003 roku ustanowił (fig. 7.5) obszar ograniczonego użytkowania.

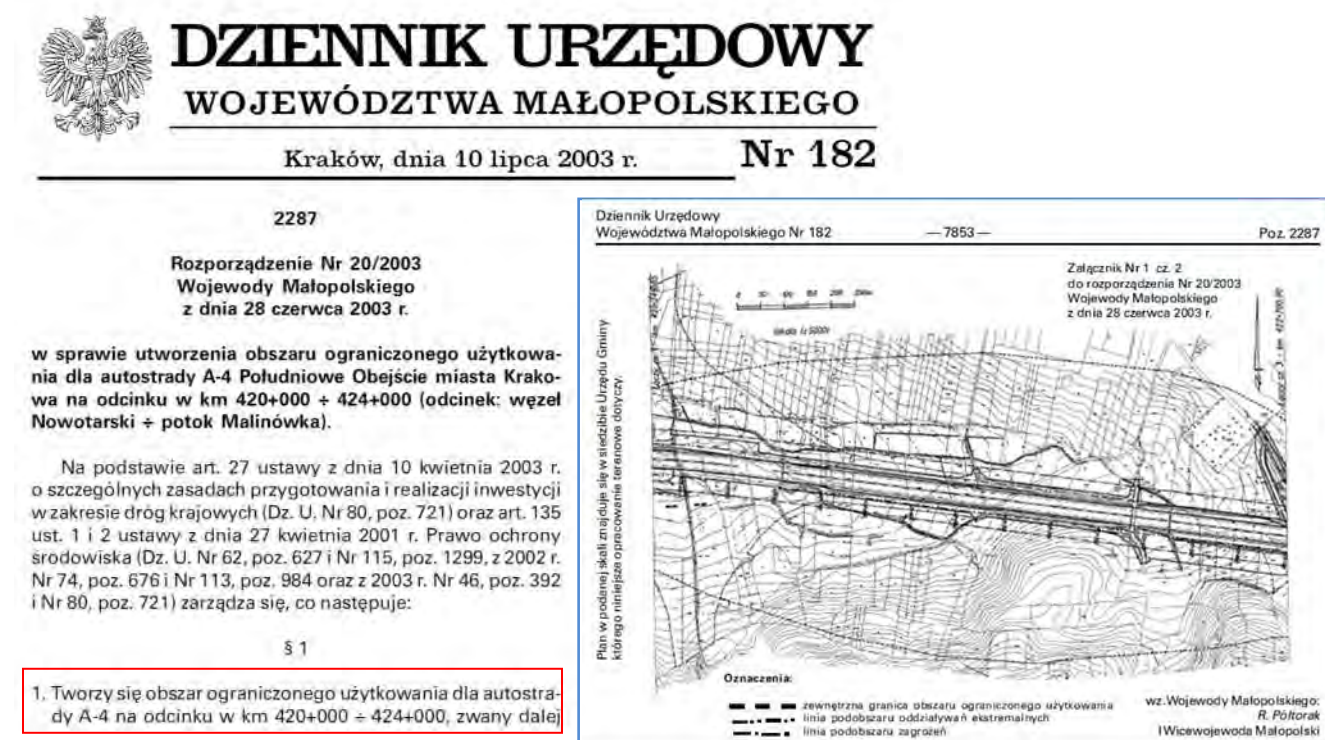


Fig.7.4. Rozporządzenie Wojewody Małopolskiego o ustanowieniu OOU dla obwodnicy miasta (po prawej jeden z załączników graficznych).

Według zapisu rozporządzenia granicę zewnętrzną obszaru ograniczonego użytkowania stanowi linia przekroczeń standardów jakości środowiska, wyznaczona zasięgiem ponadnormatywnego oddziaływania hałasu w porze nocnej lub ponadnormatywnego oddziaływania zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego.

Na terenie obszaru wyznaczono trzy podobszary ponadnormatywnego oddziaływania (patrz rysunek, fig. 7.5) o różnych ograniczeniach w zakresie przeznaczenia terenu, wymaganiach technicznych dotyczących budynków oraz sposobu korzystania z terenu:

- podobszar oddziaływań ekstremalnych - zasięg do 20 m od krawędzi jezdni autostrady (ten w całości znajduje się poza granicami opisywanego terenu),
- podobszar zagrożeń - zasięg od 20 m do 50 m od krawędzi jezdni autostrady (zajmujący niewielkie powierzchnie w Rajsku i Soboniowicach, obszar Kosocice jest w całości wolny od ponadstandardowych oddziaływań autostrady),
- podobszar uciążliwości akustycznej i zanieczyszczeń powietrza - zasięg w odległości większej od 50 m od krawędzi jezdni autostrady do odległości wyznaczonej przez linie oddziaływania

hałasu w porze nocnej o wartości 50 dB lub przekroczenia standardów zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego.

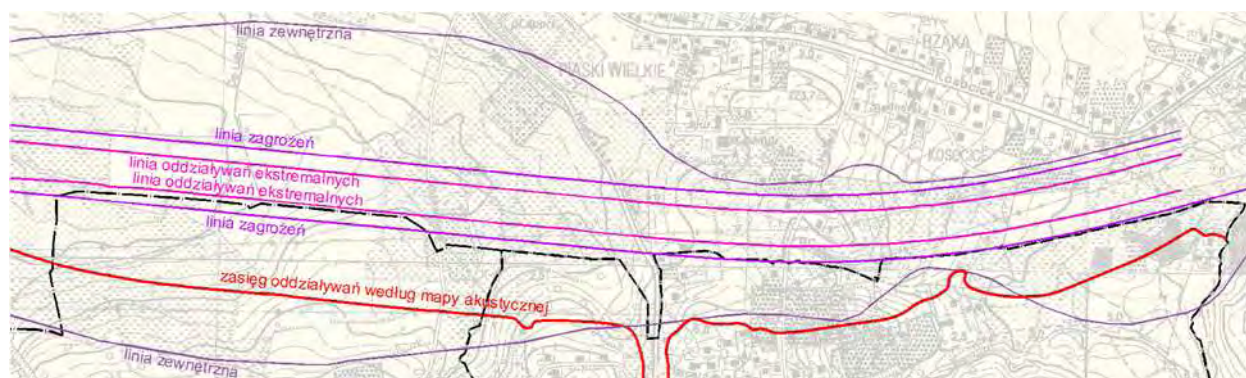


Fig.7.5. Obszar ograniczonego użytkowania wyznaczony rozporządzeniem Wojewody Małopolskiego – przedstawiono linie delimitujące granice podobszarów. Dodatkowo przedstawiono zasięg ponadstandardowych oddziaływań obwodnicy według akustycznej mapy miasta (izolinia wyznaczająca brak przekroczeń poziomu dźwięku określonego dla wskaźnika  $L_{DWN}$ ).

Dla wyznaczonych podobszarów określono następujące ograniczenia użytkowania:

- na terenie podobszaru zagrożeń wprowadzono:
  - zakaz lokalizacji nowej zabudowy mieszkaniowej i obiektów użyteczności publicznej, służby zdrowia, oświaty, kultury, rekreacji i sportu oraz ogrodów działkowych,
  - obowiązek zastosowania środków technicznych gwarantujących dotrzymanie standardów w zakresie ochrony przed hałasem wewnątrz istniejących budynków mieszkalnych, obiektów użyteczności publicznej, służby zdrowia, oświaty, kultury, rekreacji i sportu,
  - zakaz produkcji rolnej z wyjątkiem upraw roślin nasiennych i przemysłowych.
- Na terenie podobszaru uciążliwości akustycznej i zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego wprowadzono:
  - zakaz lokalizacji obiektów służby zdrowia,
  - ograniczenie wysokości nowoprojektowanych budynków mieszkalnych do jednej kondygnacji (zabudowa parterowa),
  - obowiązek zastosowania środków technicznych gwarantujących dotrzymanie standardów w zakresie ochrony przed hałasem wewnątrz istniejących i nowopowstających budynków, przeznaczonych na stały lub czasowy pobyt ludzi.

Przedstawione materiały charakteryzuje pewna ułomność. Wynika ona z następujących faktów:

- mapa akustyczna miasta została wykonana w latach 2007/2008 (zarówno na podstawie pomiarów jak i modelowania matematycznego),
- decyzja została wydana w 2003 roku (prawdopodobnie na podstawie modelowania propagacji hałasu, stąd różnice pomiędzy oboma dokumentami)



zatem nie przedstawiają one obrazu rzeczywistego. Dają jedynie pogląd na problem hałasu komunikacyjnego w opisywanym obszarze. Tym niemniej decyzja jako akt prawa ma moc obowiązującą.

### 7.3. Jakość wód powierzchniowych

Badania takie nie są prowadzone w opisywanym obszarze, z związku z czym nie można określić jakości tego elementu środowiska.

### 7.4. Jakość wód podziemnych

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz.U.2008.143.896) klasyfikacja jakości wód podziemnych obejmuje 5 klas jakości:

- klasa I - wody bardzo dobrej jakości, w których: wartości elementów fizykochemicznych są kształtowane wyłącznie w efekcie naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych i mieszczą się w zakresie wartości stężeń charakterystycznych dla badanych wód podziemnych (tła hydrogeochemicznego), wartości elementów fizykochemicznych nie wskazują na wpływ działalności człowieka.
- Klasa II - wody dobrej jakości, w których: wartości niektórych elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych, wartości elementów fizykochemicznych nie wskazują na wpływ działalności człowieka albo jest to wpływ bardzo słaby.
- Klasa III - wody zadowalającej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych lub słabego wpływu działalności człowieka.
- Klasa IV - wody niezadowalającej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych oraz wyraźnego wpływu działalności człowieka.
- Klasa V - wody złej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych potwierdzają znaczący wpływ działalności człowieka.

W opisywanym terenie nie jest zlokalizowany żaden punkt pomiarowy z sieci wojewódzkiego monitoringu jakości wód podziemnych województwa. Jednak w trakcie przygotowywania dokumentacji hydrogeologicznej sporządzonej w celu ustanowienia strefy ochronnej GZWP nr 451 – Subzbiornik Bogucice, takie badania przeprowadzono; zarówno wód pierwszego poziomu wodonośnego jak i wód niższych pięter.

#### 7.4.1. Jakość wód czwartorzędowego piętra wodonośnego.

Wody zalegające w najmłodszych utworach charakteryzują się zróżnicowanym i bardzo zmiennym składem fizyko - chemicznym i w zasadzie nie nadają się do spożycia bez poddania ich procesom uzdatniania. Ich jakość w zasadniczej mierze jest uzależniona od sposobu zagospodarowania terenu oraz od jakości wód powierzchniowych. Wody te w większości na badanym terenie zaliczono do wód V klasy jakości, czyli wody złej jakości.

#### 7.4.2. Jakość wód piętra neogeńskiego

Na podstawie analiz fizyko - chemicznych stwierdzono, że ujmowane wody piętra neogeńskiego są typu wodorowęglanowo - wapniowo - sodowego. Analizując jej skład fizykochemiczny zauważono wyraźną strefowość wód GZWP nr 451. Strefowość ta uzależniona jest m.in. od wieku

wód, charakteru zwierciadła wody, oddziaływań woda - skała. W obszarze odkrytym, z dominującymi warunkami utleniającymi, wody pomimo podwyższonych stężeń składników antropogenicznych (np.  $\text{SO}_4$ ), charakteryzują się zazwyczaj dobrą jakością. Wody będące pod napięciem, z pochodzenia wieku przedprzemysłowego, są dobrej jakości, pomimo tego, że wymagają uzdatniania ze względu na naturalne podwyższone stężenia Fe, Mn i  $\text{NH}_4$ . Stan chemiczny badanych wód określono jako dobry.

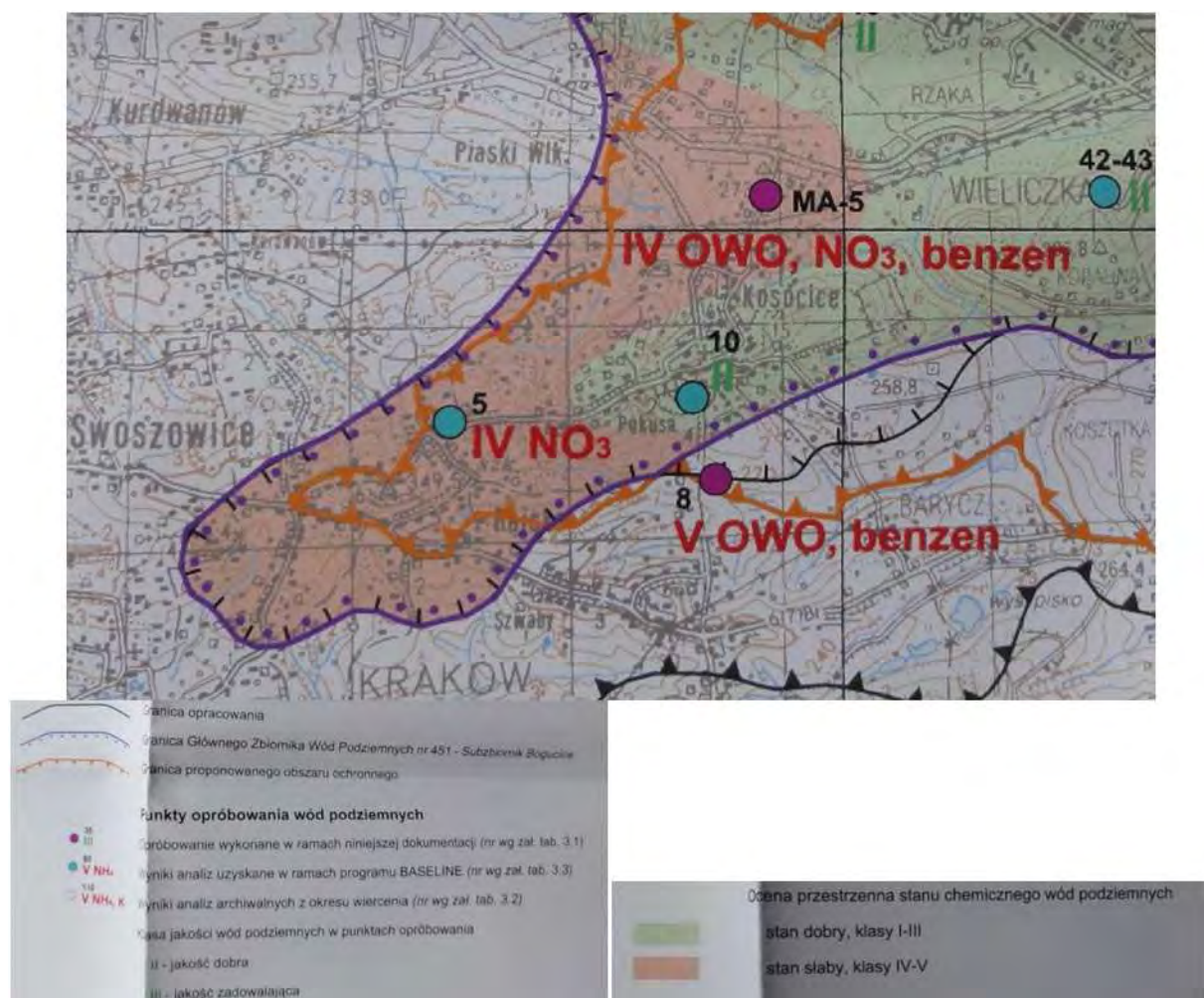


Fig.7.6. Mapa jakości wód podziemnych piętrowego neogeńskiego, na podst. Dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 451 – Subzbiornik Bogucice (2011)

## 8. Diagnoza stanu i funkcjonowania środowiska

### 8.1. Ocena odporności środowiska na degradację oraz zdolności do regeneracji

Ocenę przedstawiono w formie tabelarycznej – tabela 8.1. Odniesiono się do podstawowych elementów środowiska.

Tab. 8.1 Ocena odporności elementów środowiska na degradację oraz zdolności do regeneracji.

Element	Odporność na degradację	Zdolności do regeneracji
Wody powierzchniowe (ekosystemy wodne)	Niewielka	Biorąc pod uwagę profil podłużny koryt cieków wodnych i wielkość przepływów oraz sposób zagospodarowania i użytkowania terenów wokół cieków
	element o dużej wrażliwości na zanieczyszczenia	
Wody podziemne	Duża	Ograniczona
	Neogeński zbiornik wód podziemnych posiada naturalne zabezpieczenie przed przenikaniem zanieczyszczeń z powierzchni w postaci mało przepuszczalnych utworów czwartorzędowych	
Gleby	Duża	Wymaga jednak zabiegów agrotechnicznych w sąsiedztwie szlaków komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu oraz tych na których wykorzystywane są środki chemiczne do zimowego utrzymania
	W odniesieniu do chemizmu	
Gleby	Niewielka	Znikome
	W odniesieniu do uszkodzeń mechanicznych (erozja, gromadzenie gruzu i odpadów budowlanych)	
Szata roślinna, świat zwierząt	Umiarkowana (zważywszy na stan przekształcenia terenu)	
	Uzależniona od działalności człowieka i sposobu zagospodarowania terenu	Przy obecnie prowadzonej działalności człowieka w obszarach zabudowanych praktycznie niemożliwa; w terenach leśnych oraz podmokłych w pobliżach cieków wodnych lub w obszarach nieużytków – wyższa (utrudniona przez rozdrobnienie obszarów i brak połączeń między nimi)
Warunki aerosanitarnie i klimat akustyczny (warunki życia)	Znikoma	Brak
	Część opisywanego terenu znajduje się pod wpływem oddziaływań komunikacyjnych, zwłaszcza ze strony autostrady A4, ale także głównych ciągów komunikacyjnych o obszarze, możliwość ograniczenia emisji poza rozwiązaniami planistycznymi	

## 8.2. Ocena stanu ochrony i użytkowania zasobów przyrodniczych

Stan prawnej ochrony zasobów w opisywanym terenie przedstawiono w rozdziale 6. Generalnie jest on niski – ochronie podlegają zasoby kultury materialnej, potencjalnie w najbliższym czasie ochroną zostaną objęte zasoby wodne.

Jakkolwiek w obszarze występują siedliska i zbiorowiska podlegające ochronie to ich ochrona ma szanse wyłącznie w odniesieniu do zbiorowisk leśnych (fig. 8.1), dla których sporządzone plany urządzeniowe są jedynym narzędziem ochrony (choć często skład gatunkowy dla drzewostanów warunkowany jest względami ekonomicznymi). W każdym bądź razie już sama kwalifikacja terenu jako las stwarza warunki dla ochrony siedlisk (utrudnione przeznaczenie na cele nieleśne) oraz co ważne roślin poszycia, wśród których znajduje się gatunki chronione.



Fig.8.1. Lasy posiadające planu urządzania (fot. A. Sułkowski, informacja uzyskana w WKIOŚ UMK).

W odniesieniu do pozostałych zbiorowisk, szczególnie nieleśnych, szanse ochrony są znikome. Już nie postępujące zainwestowanie obszaru, ale samo zarzucenie wykorzystania rolniczego (kośnego lub pastwiskowego) zaburza strukturę gatunkową i przestrzenną zbiorowisk. Przy tym siedliska łąkowe, podobnie jak tereny rolne są poddane presji inwestycyjnej.

### 8.3. Ocena zachowania walorów krajobrazowych, możliwości ich kształtowania

Opis – patrz rozdział 2.10. Uderza, przy oglądaniu krajobrazów obszaru, że „stara” zabudowa, jeszcze z przed ostatnich 20 lat wrosła już niejako w krajobraz. Duży udział zieleni wysokiej zaciera niejako jej obecność w widokach mimo, że zabudowa ta była lokowana w obrębie wierzchołków wzniesień. Oznacza to, że duży udział powierzchni biologicznie czynnych w obrębie działek inwestycyjnych i wprowadzanie zieleni wysokiej jest dość skutecznym narzędziem ochrony biernej krajobrazu (czynnym byłby dzisiaj już nierealny zakaz wprowadzania zabudowy na wzniesienia).

Wprowadzana dziś nowa zabudowa, szczególnie w formie zabudowy „deweloperskiej” jak to widać na jednym ze zdjęć w przywołanym rozdziale 2 jest elementem obcym co do formy w opisywanym terenie. Również nowa zabudowa jednorodzinna zarówno w skali jak i formie (kolorystyce) odbiega od tradycyjnej zabudowy w tym terenie.

Przy obecnym chaosie zainwestowania wydaje się, że jedynym narzędziem zapobiegania dalszej degradacji krajobrazu byłoby lokowanie zabudowy jako pojedynczych obiektów, niewielkich w skali, na działkach o znacznej powierzchni z dużym udziałem powierzchni biologicznie czynnych.

Obecnie coraz trudniej mówić o jakości i walorach krajobrazowych zamkniętych wewnątrz krajobrazowych w obniżeniach terenu (dolin cieków) jako, że wobec postępującej obudowy ciągów

komunikacyjnych dostęp do nich jest ograniczany. Nadto niemal każde z nich zamyka poszarpana zabudową linia horyzontu.

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

Obecny sposób zagospodarowania i użytkowania terenu Soboniowic, Kosocic i Rajska jest wypadkową przemian gospodarczych i kulturowych. W początkowym okresie zagospodarowywania obszaru użytkowanie było w naturalny (co charakterystyczne w tradycyjnym, jeszcze właściwym dla początków XX w. użytkowaniu rolniczym i budownictwie wiejskim) sposób dostosowane do warunków naturalnych. Tu również dna dolin z ciekami wodnymi użytkowane były jako łąki i pastwiska (czasem również na stokach o wyższych spadkach) pospołu z polami uprawnymi. Wyżej znajdowały się pola uprawne, na wierzchołkach zabudowa. Potrzeby obronne twierdzy sprawiały, że nie wykraczała ona w zasadzie poza pierścień fortów i szańców.

Obecne zagospodarowanie terenu jest tylko częściowo, poza tą częścią, zarówno zabudowy jak i użytkowania, która jest świadectwem historii obszaru, zgodne z naturalnymi jego predyspozycjami. Tym niemniej:

- tereny wokół cieków wodnych, gdzie istnieje możliwość okresowych podtopień są w większości zalesione, lub nieużytkowane (choć jest to przyczyną utraty zbiorowisk łąkowych).
- Tereny o glebach najwyższych klas bonitacyjnych, w tym obszarze jeszcze do niedawna wykorzystywane w całości rolniczo, w części są jeszcze użytkowane (pozostała, nie uprawiana część zajmowana jest przez zbiorowiska roślinności segetalnej) są jeszcze w dużej części niezabudowane.
- Zachowane pozostały powierzchnie leśne, z tym jednak, że postępująca obudowa lasów i zadrzewień powoduje eliminację zbiorowisk strefy przejściowej (ekotonalnych).

O ile zabudowa pochodząca z wcześniejszych okresów była lokalizowana zgodnie z uwarunkowaniami geologiczno – geomorfologicznymi, o tyle zabudowa współczesna była i nadal jest lokalizowana w sposób niemal ignorujący tą przesłankę. Nie jest kwestią sam fakt lokalizowania zabudowy w takich warunkach (podatność na ruchy masowe, znaczne spadki terenu), bowiem pod względem technicznym jest to możliwe. Kwestią jest lokalizowanie zabudowy bez jakichkolwiek zabezpieczeń.

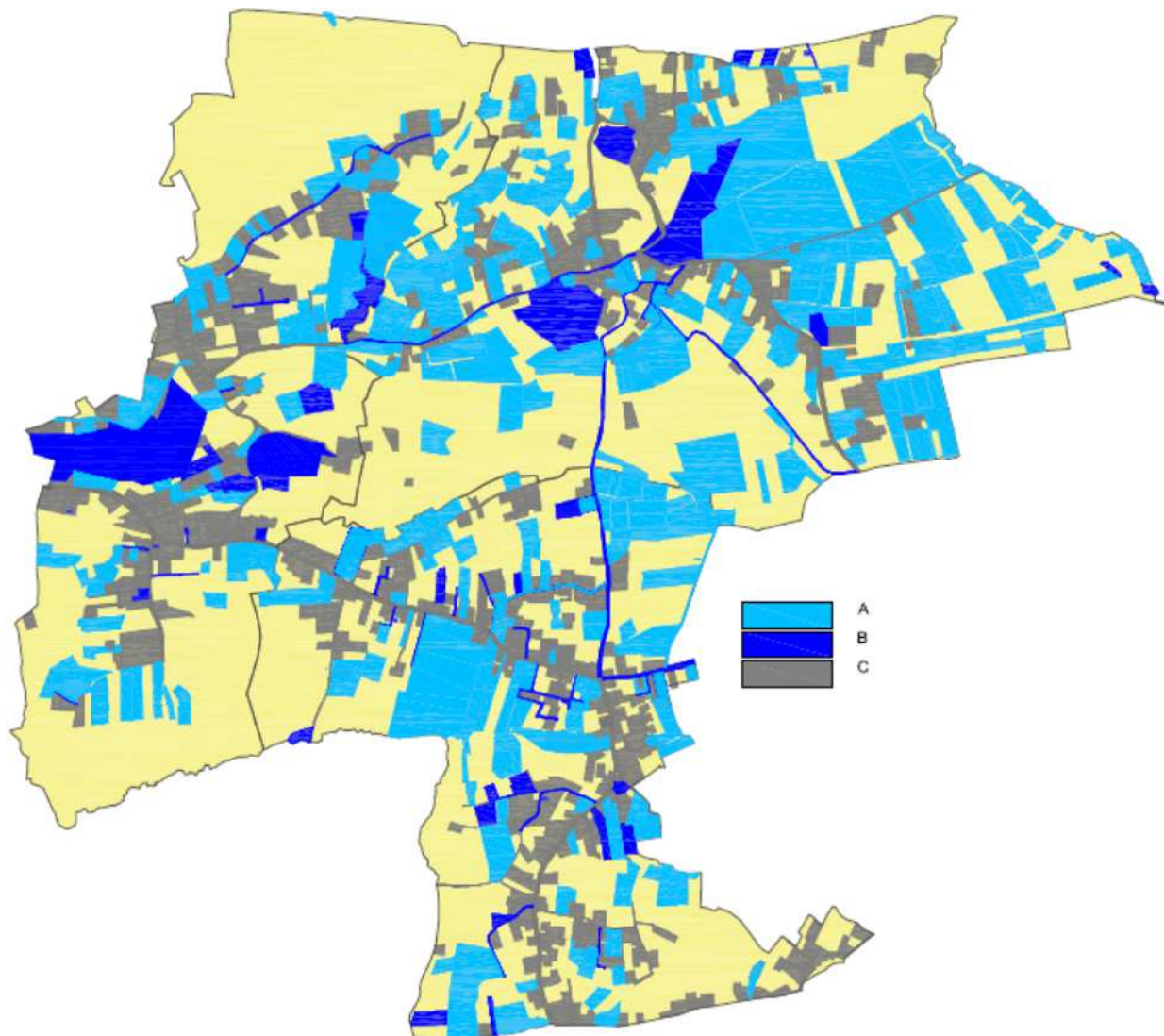
#### 8.5. Ocena charakteru i intensywności zmian zachodzących w środowisku

Najwyraźniej zaznaczającymi się cechami zachodzących zmian są:

- ubytek powierzchni biologicznie czynnych na rzecz nowo powstałych terenów zainwestowania, przy jednak dość znacznym udziale tych powierzchni, z tym jednak, że praktycznie izolowanych wzajemnie i od obszarów zewnętrznych.
- Wzrost zagrożenia osuwiskowego – wynikający z braku rozwiązań systemowych (w szczególności odprowadzania wód opadowych) z jednej strony, z drugiej nierozsądne lokowanie na obszarach zagrożonych nowej zabudowy, głównie mieszkaniowej.
- Obniżenie walorów krajobrazowo - widokowych, na skutek rozpraszania zabudowy.

Intensywność zachodzących zmian jest zależna od postępującego zainwestowania obszaru. To wydaje się być przyczyną generalną zachodzących zmian, przy czym nie sam fakt, ale sposób i ignorowanie uwarunkowań lokalizacyjnych. Wartościowanie (ilościowe) zachodzących zmian

jest trudne, jako że nie prowadzi się ich monitoringu bieżącego. Wyrazem postępującej presji inwestycyjnej jest ilość wniosków złożonych do planów zagospodarowania przestrzennego, dla których sporządzono niniejszą prognozę (fig. 8.2).



A – wnioski indywidualne, B – wnioski instytucjonalne, C – tereny zainwestowane.

Fig.8.2. Wnioski złożone do planów zagospodarowania przestrzennego obszarów; Rajsko, Soboniowice i Kosocice (układ przestrzenny).

## 8.6. Ocena stanu środowiska oraz jego zagrożeń i możliwości ich ograniczenia

### *Różnorodność biologiczna (rośliny, zwierzęta)*

cechy

- zróżnicowanie siedlisk i zbiorowisk (naturalnych i półnaturalnych)
- duży stopień zgodności zbiorowisk z warunkami siedliskowymi
- zróżnicowanie gatunkowe, obecność gatunków chronionych

<i>zagrożenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ubytek powierzchni</li> <li>• zubożenie gatunkowe zbiorowisk półnaturalnych po zaprzestaniu użytkowania</li> <li>• defragmentacja</li> <li>• brak połączeń z obszarami zewnętrznymi</li> </ul>
<i>przeciwdziałanie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zachowanie terenów, poza obszarami przeznaczonymi w studium uwarunkowań, bez zabudowy</li> <li>• wprowadzenie zakazu grodzenia nieruchomości poza obszarami dla zainwestowania</li> <li>• w przypadku izolacji obszaru dążenie do zachowania możliwie dużej powierzchni izolowanego obszaru</li> <li>• ochrona zbiorowisk o najwyższych i wysokich walorach przyrodniczych (według waloryzacji przyrodniczej) – wyłączenie z zainwestowania</li> <li>• utworzenie strefy buforowej (ochronnej) wokół zbiorowisk chronionych, w obręb strefy winny wchodzić zbiorowiska cenne (według tejże waloryzacji)</li> <li>• ochrona zbiorowisk ekotonalnych - zakaz grodzenia w odległości do 10 m od terenów leśnych (ze względów bezpieczeństwa – ludzi i dóbr materialnych – zakaz wprowadzania zabudowy w odległości mniejszej niż 25 m od lasów)</li> <li>• zakaz wylesień i usuwania zadrzewień (za wyjątkiem działań konserwatorskich – dot. obiektów Twierdzy Kraków)</li> </ul>

### Wody powierzchniowe

<i>cechy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• brak informacji co do jakości</li> <li>• zabudowa koryt</li> </ul>
<i>zagrożenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jakościowe w sptywie powierzchniowym</li> <li>• ilościowe (nadmiar skutkujący wezbraniem powodziowymi, postępujący wobec braku kanalizacji opadowej i wprowadzaniu powierzchni sztucznych)</li> </ul>
<i>przeciwdziałanie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwiększenie powierzchni biologicznie czynnych w terenach zainwestowanych</li> <li>• zwiększenie retencji obszarowej (renaturyzacja koryt cieków w dnach obniżenia, w oddaleniu od zabudowy i zainwestowania)</li> <li>• dopuszczenie możliwości gromadzenia wód opadowych na potrzeby gospodarcze w obrębie działek inwestycyjnych)</li> </ul>

### Wody podziemne

<i>cechy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pierwszy poziom wodonośny nieciągły, wody niskiej jakości, w wysokim stopniu narażone na zanieczyszczenia od powierzchni</li> <li>• wody podziemne dobrej jakości (rejestrowane jako GZWP), podatne na zanieczyszczenia od powierzchni</li> </ul>
<i>zagrożenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odprowadzanie ścieków do gruntu (podobnie zanieczyszczonych wód opadowych – potencjalnie z terenów usług)</li> <li>• lokowanie funkcji potencjalnie mogących znacząco wpłynąć na jakość wód zbiornika</li> <li>• ograniczenie obszaru zasilania zbiornika (powierzchnie szczelne z odprowadzeniem wód opadowych do kanalizacji opadowej)</li> <li>• wykluczenie zagrożeń ze strony lokowanej działalności gospodarczej (zakaz lokalizacji funkcji stwarzających zagrożenia)</li> </ul>
<i>przeciwdziałanie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykluczenie możliwości zastosowania oczyszczalni przydomowych z odprowadzeniem podczyszczonych ścieków do gruntu</li> <li>• jako docelowy należy uznać zbiorczy system odprowadzania ścieków (kanalizacja miejska)</li> <li>• jako rozwiązanie tymczasowe można uznać gromadzenie ścieków</li> </ul>

w wybieralnych zbiornikach szczelnych (tylko w przypadku braku technicznych możliwości podłączenia do kanalizacji miejskiej)

- zwiększenie udziału powierzchni biologicznie czynnych w całym obszarze
- działania i rozwiązania przedstawione w dokumentacji hydrogeologicznej GZWP 451 (w zakresie możliwości stanowienia ustaleniami planu zagospodarowania przestrzennego)

### **Powierzchnia ziemi**

<i>cechy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zmiany ukształtowania – wprowadzanie nasypów budowlanych na terenach o wyższych spadkach (skutkujące również eliminacją okrywy glebowej)</li> <li>• eliminacja okrywy glebowej</li> <li>• zwiększona erozja</li> <li>• zagrożenie osuwiskowe</li> </ul>
<i>zagrożenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• postępujące zainwestowanie</li> <li>• odprowadzanie wód opadowych w spływie powierzchniowym - brak zorganizowanego systemu odprowadzania</li> <li>• zwiększone obciążenie okryw stokowych</li> </ul>
<i>przeciwdziałanie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyłączenie terenów zagrożonych z zainwestowania</li> <li>• wyłączenie z zainwestowania terenów, z których wody opadowe odprowadzane w spływie powierzchniowym powodują możliwość uruchomienia ruchów masowych</li> </ul>

### **Krajobraz**

<i>cechy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• chaotyczna zabudowa, nowa - najczęściej poza już ukształtowanymi układami</li> <li>• forma, skala obiektów poza ramami wyznaczonymi cechami istniejącej zabudowy oraz charakterem krajobrazu</li> <li>• brak elementów zagospodarowania pojedynczych działek, zespołów zabudowy pozwalających na wkomponowanie (lub co częściej pożądane – izolacji) w krajobraz</li> </ul>
<i>zagrożenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozproszenie zabudowy</li> <li>• wprowadzanie zabudowy w układach dotychczas nie funkcjonujących i obcych charakterowi terenu (zabudowa szeregową)</li> </ul>
<i>przeciwdziałanie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczenie ustaleniami planu skali i formy dla nowych obiektów w nawiązaniu do istniejącej zabudowy i charakteru terenu</li> <li>• zwiększenie powierzchni działek wraz ze zwiększeniem udziału powierzchni biologicznie czynnej w powierzchni działki</li> <li>• ograniczenie wysokości obiektów lokowanych w obrębie wierzchowin (zakaz budowy obiektów wyższych niż otaczające)</li> </ul>

### **Klimat**

<i>cechy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzystne warunki mikroklimatyczne na wierzchowinach</li> <li>• pogorszone warunki w obniżeniach terenu (gorsze warunki przewietrzania)</li> </ul>
<i>zagrożenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obniżenie komfortu termicznego wraz z wprowadzaniem dużych powierzchni z okrywą sztuczną (nawierzchnie, bruki)</li> </ul>
<i>przeciwdziałanie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zachowanie dużego udziału powierzchni biologicznie czynnej (w obrębie działki budowlanej)</li> </ul>



**Dobra materialne**

<i>cechy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zagrożenie osuwiskowe</li> </ul>
<i>zagrożenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak w przypadku powierzchni ziemi</li> </ul>
<i>przeciwdziałanie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyłączenie z zainwestowania do czasu podjęcia rozwiązań systemowych</li> </ul>

**Zabytki kultury materialnej**

<i>cechy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zasób unikatowy</li> </ul>
<i>zagrożenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• postępująca dewastacja (głównie skutek braku użytkowania)</li> </ul>
<i>przeciwdziałanie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stworzenie warunków dla możliwości zagospodarowania</li> </ul>

**Standardy środowiska (warunki zdrowotne)**

<i>cechy</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lokalne pogorszenie warunków akustycznych wzdłuż szlaków komunikacyjnych (znaczące wzdłuż obwodnicy, wzdłuż dróg lokalnych w ograniczonym zasięgu)</li> <li>• znacząca część obszaru poza oddziaływaniami akustycznymi szlaków komunikacyjnych</li> <li>• pogorszona jakość powietrza atmosferycznego</li> <li>• cechy innych standaryzowanych elementów środowiska nie znane (brak monitoringu)</li> <li>• strefy techniczne napowietrznych linii energetycznych wolne od zabudowy (ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym)</li> </ul>
<i>zagrożenia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wzrost natężenia ruchu kołowego – wynikający ze zwiększenia liczby mieszkańców</li> <li>• oddziaływanie źródeł zewnętrznych – napływ z obszarów zewnętrznych, lokalnie sezonowo przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych</li> <li>• prowadzenie (wymuszone sposobem zainwestowania) nowych elementów układu komunikacyjnego w sposób powodujący zwiększenie emisji komunikacyjnych (drogi na dużych spadkach)</li> </ul>
<i>przeciwdziałanie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• w odniesieniu do obwodnicy – według decyzji ustanawiającej obszar ograniczonego użytkowania</li> <li>• zachowanie zwartych układów zabudowy (minimalizacja rozwoju układu komunikacyjnego)</li> <li>• wyłączenie z zabudowy (z pomieszczeniami przeznaczonymi do stałego pobytu ludzi) stref technicznych napowietrznych linii energetycznych</li> </ul>

## 9. Uwarunkowania ekofizjograficzne – ograniczenia zainwestowania i zagospodarowania obszaru

### 9.1. Zagrożenie osuwiskowe

Spośród czynników środowiskowych warunkujących zagospodarowanie opisywanego obszaru na pierwszy plan wysuwa się problem zagrożenia osuwiskowego. Jak znaczący jest to problem świadczy choćby sama powierzchnia dotknięta tym zagrożeniem.

Rozwój osuwisk nastąpił w ciągu ostatnich kilku lat, ujawniając się szczególnie w okresach obfitych opadów 2010 roku. Skutki tych zdarzeń (zniszczenia obiektów budowlanych) spowodowały podjęcie przez Radę Miasta uchwał odnoszących się do tego problemu (fig.9.1).

#### UCHWAŁA NR XI/109/11 RADY MIASTA KRAKOWA

z dnia 30 marca 2011 r.

**w sprawie wyznaczenia obszaru położonego w rejonie ul. Kuryłowicza w Krakowie, na którym obowiązuje zakaz budowy nowych budynków, odbudowy oraz rozbudowy, przebudowy i nadbudowy istniejących budynków.**

Na podstawie art.18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym (tekst jednolity Dz. U. z 2001 r. Nr 142, poz.1591, z późn. zm.) i art.13c ust. 1 w związku z art. 13b ustawy z dnia 11 sierpnia 2001 r. o szczególnych zasadach odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu (Dz. U. Nr 84, poz.906, zm. Dz. U. z 2010 r. Nr 149, poz. 996), Rada Miasta Krakowa na wniosek Prezydenta Miasta Krakowa uchwała, co następuje:

§ 1. 1. Wyznacza się obszar położony w rejonie ul. Kuryłowicza w Krakowie, na którym obowiązuje zakaz budowy nowych budynków, odbudowy oraz rozbudowy, przebudowy i nadbudowy istniejących budynków - wpisany w pozycji 95 rejestru zawierającego informacje o terenach zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenach, na których występują te ruchy.

2. Granice wyznaczonego obszaru, włączając strefę buforową sięgającą 4 metry powyżej 1 metrowej skarpy głównej osuwiska oznaczonej w pkt. 4.9 karty, określa "Karta dokumentacyjna osuwiska wraz z opinią"

nr ewidencyjny: 12 61 049 4.

3. Karta dokumentacyjna osuwiska wraz z opinią, o której mowa w ust. 2, stanowi załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Prezydentowi Miasta Krakowa.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia w Dzienniku Urzędowym Województwa Małopolskiego.

Wiceprzewodniczący Rady  
Miasta Krakowa

Józef Piłch

#### UCHWAŁA NR XI/118/11 RADY MIASTA KRAKOWA

z dnia 30 marca 2011 r.

**w sprawie wyznaczenia obszaru położonego w rejonie ul. Gólkowickiej w Krakowie, na którym obowiązuje zakaz budowy nowych budynków, odbudowy oraz rozbudowy, przebudowy i nadbudowy istniejących budynków.**

Na podstawie art.18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym (tekst jednolity Dz. U. z 2001 r. Nr 142, poz.1591 z późn. zm.) i art.13c ust. 1 w związku z art. 13b ustawy z dnia 11 sierpnia 2001 r. o szczególnych zasadach odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu (Dz. U. Nr 84, poz. 906, zm. Dz. U. z 2010 r. Nr 149, poz. 996), Rada Miasta Krakowa na wniosek Prezydenta Miasta Krakowa uchwała, co następuje:

§ 1. 1. Wyznacza się obszar położony w rejonie ul. Gólkowickiej w Krakowie, na którym obowiązuje zakaz budowy nowych budynków, odbudowy oraz rozbudowy, przebudowy i nadbudowy istniejących budynków - wpisany w pozycji 106 rejestru zawierającego informacje o terenach zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenach, na których występują te ruchy.

2. Granice wyznaczonego obszaru, włączając strefę buforową sięgającą 7,5 metra powyżej 2,5 metrowej skarpy głównej osuwiska oznaczonej w pkt. 4.9 karty, określa „Karta dokumentacyjna osuwiska wraz z opinią”

nr ewidencyjny: 12 61 049 14.

3. Karta dokumentacyjna osuwiska wraz z opinią, o której mowa w ust. 2, stanowi załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Prezydentowi Miasta Krakowa.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia w Dzienniku Urzędowym Województwa Małopolskiego.

Wiceprzewodniczący Rady  
Miasta Krakowa

Józef Piłch

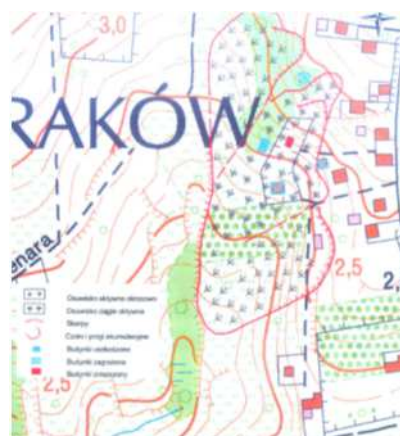


Fig.9.1. Uchwały Rady Miasta o wyłączeniu z zabudowy terenów osuwisk wraz ze strefami buforowymi (u dołu fragment załącznika graficznego).

Spośród podjętych uchwał tylko dwie dotyczą opisywanego obszaru (fig. 9.1), dotyczą osuwisk przy Gołkowickiej i Kuryłowicza. Zwraca uwagę fakt, że zakazem budowy nowych obiektów i nadbudowy istniejących objęto nie tylko same osuwiska ale także wyznaczoną dla nich strefę buforową o szerokości równej trzy lub czterokrotności wysokości skarpy głównej osuwiska (fig. 9.2).

Takie wyznaczenie strefy buforowej osuwiska jest dość problematyczne. Pamiętając o przyczynach powstawania tych zjawisk (poza cechami podłoża naturalnie warunkującymi możliwość uruchomienia osuwiska) jakimi są: stały dopływ wód do utworów objętych ruchami masowymi oraz obciążenie stoku powyżej osuwiska obiektami budowlanymi należy zakładać, że proces nie ulegnie zahamowaniu. Bez odwodnienia i odciążenia stoku ponad osuwiskiem proces będzie postępował. Zatem bez tych działań strefa buforowa powinna w zasadzie obejmować całą powierzchnię stoku, od górnej krawędzi skarpy głównej osuwiska do grzbietu wzniesienia lub płaszczyzny wierzchołkowej.

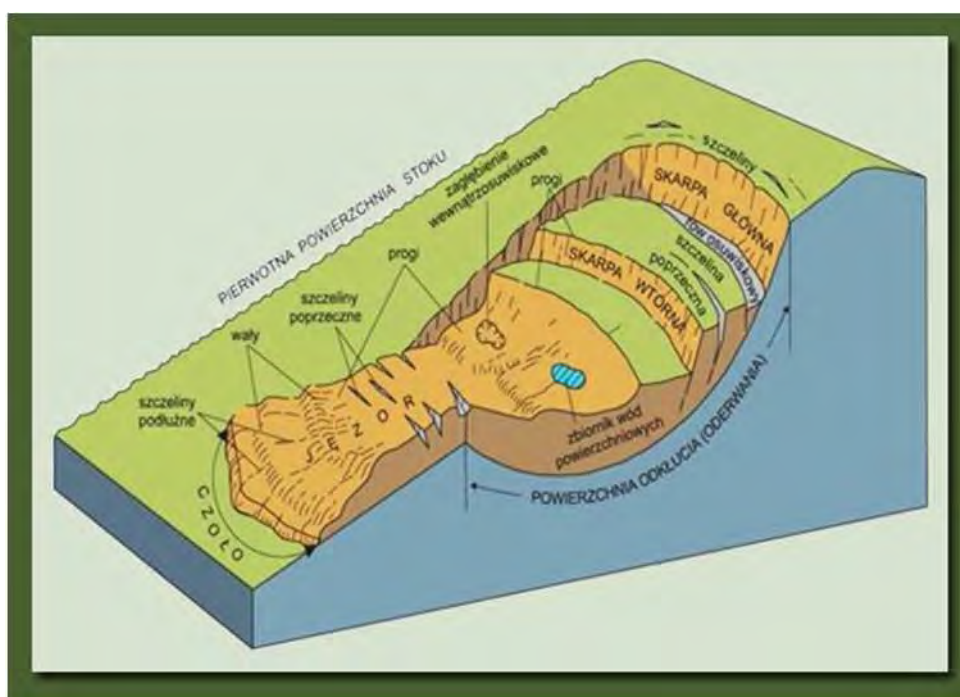


Fig.9.2. Osuwisko - morfologia

(źródło; [http://www.mos.gov.pl/artukul/3477\\_najczestsze\\_pytania/12838\\_najczestsze\\_pytania.html](http://www.mos.gov.pl/artukul/3477_najczestsze_pytania/12838_najczestsze_pytania.html)).

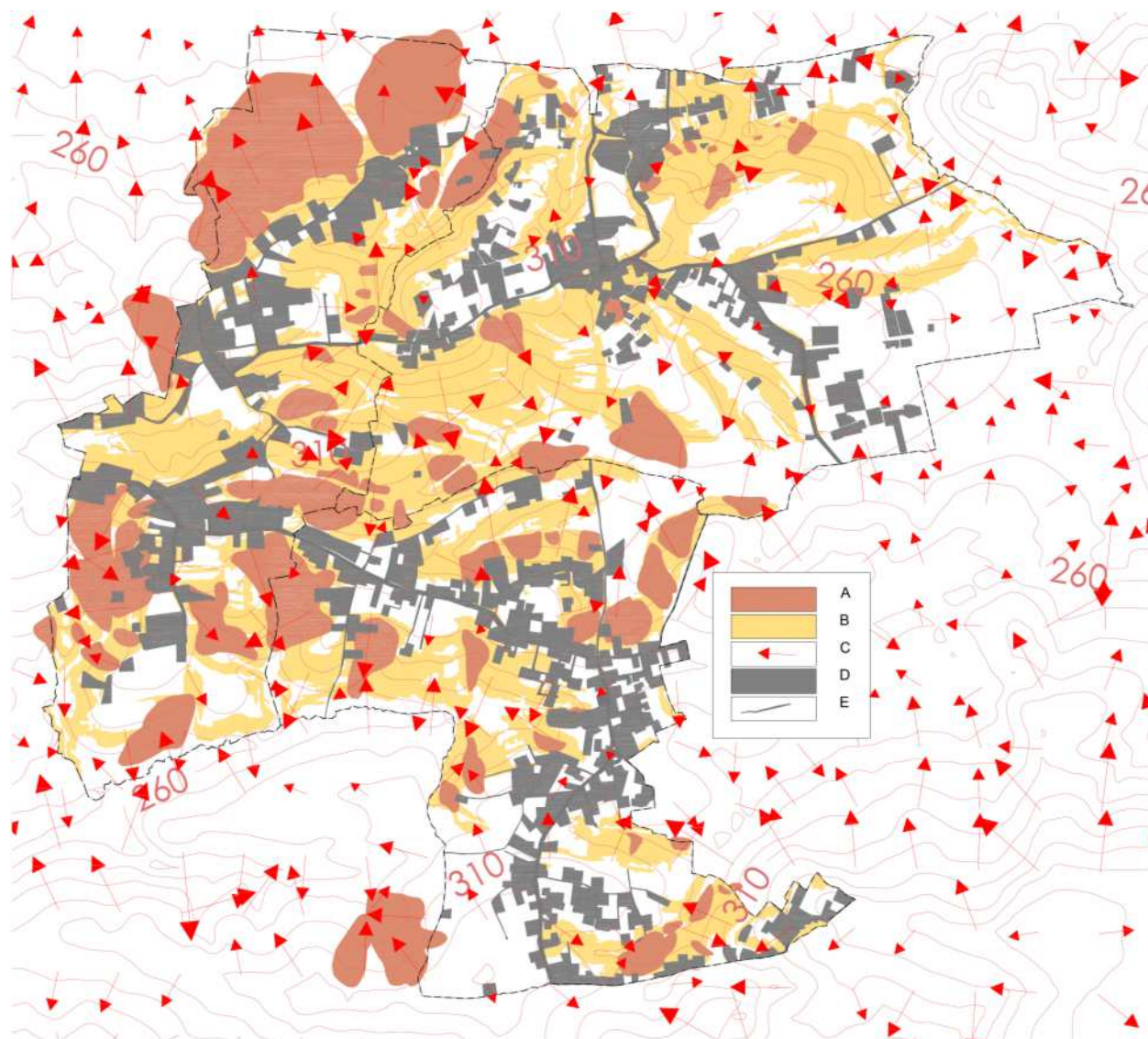
Na potrzeby niniejszego opracowania sporządzono analizę układu jaki tworzą wzajemnie ukształtowanie powierzchni (warunki morfologiczne) oraz pozostające z nimi w związku kwestiami predyspozycji terenów dla powstawania zjawisk osuwiskowych (warunkowanymi budową geologiczną). Sporządzono mapę (zamieszczona poniżej, fig. 9.3, jej elementy znajdują się na rysunku ekofizjografii) przedstawiającą powiązania, o których mowa.

Z przedstawienia wynika, że:

- istnieje wyraźny związek pomiędzy występowaniem osuwisk (przy podatności utworów tworzących okrywy stokowe) a ukształtowaniem terenu (wysokie spadki), co sugeruje, że w warunkach korzystnych dla rozwoju procesów osuwiskowych może nastąpić poszerzenie obszarów objętych tymi procesami (nie tylko wzdłuż stoków ale również w szerz).

- Praktycznie rzecz biorąc regułą jest, że zabudowa znajduje się ponad osuwiskami – zatem wody opadowe odprowadzane w spływie powierzchniowym (zgodnie ze spadkami terenu) nawadniają okrywy stokowe potęgując proces i zagrożenie jego uruchomieniem).

Wynika stąd, że bez regulacji stosunków wodnych – ograniczenia nawadniania okryw stokowych (oznaczającego odprowadzanie wód opadowych w systemie zorganizowanym) należy się liczyć z dalszym nie dającym się przewidzieć rozwojem procesów osuwiskowych. Przemawia za takim stwierdzeniem fakt, że do niedawna przy słabej stosunkowo zabudowie obszaru procesy te jeśli występowały to w ograniczonym zakresie.



A – osuwiska aktywne, B – tereny o spadkach powyżej 12%, C – wektory obrazujące spadki terenu, D – tereny zainwestowane, E – układ drogowy (oprac. własne).

Fig.9.3. Występowanie osuwisk i terenów o spadkach powyżej 12% w opisywanym obszarze.

Prześłanki te skłaniają do stwierdzenia, że w stanie obecnym (bez rozwiązań systemowych), w opisywanym obszarze, za wyjątkiem niewielkich powierzchni w obrębie Kosocic i Soboniowic, bez rozwiązań systemowych (o których była mowa wyżej) możliwości wprowadzania nowej zabudowy zostały wyczerpane ze względu na bezpieczeństwo mieszkańców.

## 9.2. Jakość środowiska

W tej mierze jednoznacznie ograniczenia zagospodarowania i zainwestowania obszaru stanowi, w odniesieniu do oddziaływań komunikacyjnych) decyzja wojewody o ustanowieniu obszaru ograniczonego użytkowania. Przy tym niezależnie od stanu obrazowanego w mapie akustycznej miasta.

W odniesieniu do oddziaływań komunikacyjnych od lokalnej sieci dróg, najskuteczniejsze rozwiązania (utrzymanie właściwego, wysokiego stanu technicznego nawierzchni, jak również organizacji ruchu – dopuszczalnych prędkości, płynności ruchu) leżą poza rozwiązaniami planistycznymi.

W odniesieniu do zanieczyszczeń powietrza z innych źródeł, to ze względu na to, że pogorszony stan powietrza jest wynikiem napływu zanieczyszczeń z zewnątrz nie identyfikuje się narzędzi planistycznych, które zastosowane w opisywanym obszarze wpłynęły by na poprawę jakości powietrza. Jedynym skutecznym, pozostającym w zasięgu stanowienia planu zagospodarowania przestrzennego narzędziem ograniczającym emisję ze źródeł komunalnych (ta dominuje w opisywanym obszarze) byłoby dopuszczenie ustaleniami możliwości wprowadzenia sieci ciepłowniczej.

## 9.3. Obiekty i obszary chronione

W tym zakresie stanowienia prawa lokalnego, w obszarze, którego dotyczy niniejsze opracowanie, winna być ochrona przyrody, zasobów wód podziemnych i zabytków dawnej „Twierdzy Kraków”.

Zakres tej ochrony pod względem dyspozycji przestrzennej i merytorycznej dla przyszłego zainwestowania winien objąć:

- ochrona przyrody – wyłączenie z zainwestowania najcenniejszych (według waloryzacji) siedlisk i zbiorowisk oraz wobec postępującej ich izolacji maksymalizacji powierzchni przez nie zajmowanych (to również w kontekście zachowania i ochrony obszarów zasilania zbiornika wód podziemnych).
- Ochrona wód powierzchniowych i podziemnych – zachowanie siedlisk w otoczeniu istniejących cieków wodnych oraz renaturyzacja ich koryt (w zakresie nie powodujących zagrożeń dla istniejącej zabudowy). Wykluczenie możliwości lokowania tych rodzajów działalności, które mogą spowodować zanieczyszczenie wód.
- W odniesieniu do zabytków – stworzenie warunków dla zagospodarowania ich oraz ich otoczenia.

## 10. Określenie środowiskowych predyspozycji do kształtowania struktury funkcjonalno – przestrzennej

Przeprowadzone analizy i oceny pozwalają na stwierdzenie, że cechy naturalne obszaru warunkują jego zagospodarowanie do trzech podstawowych funkcji;

- mieszkalnej (w kontynuacji układów już wykształconych w obrębie wierzchoin, z dopuszczeniem indywidualnej działalności gospodarczej).
- Rekreacyjnej (turystycznej) – z wykorzystaniem elementów fortecznych i ich otoczenia bezpośredniego jak również terenów otwartych (tu uznanych za siedliska i zbiorowiska do ochrony).

- Rolniczej – tu w trudnym do określenia zakresie (co wynika zarówno z położenia obszaru w mieście jak również warunkami ekonomicznymi prowadzenia takiej działalności).

Należy z całą mocą zaznaczyć, że we wszelkich działaniach planistycznych należy dążyć do zachowania ciągłości połączeń pomiędzy terenami wolnymi od zainwestowania i ograniczenia ich izolacji.