

XLVI OLIMPIADA GEOGRAFICZNA
2019/2020

**Wpływ rzeźby terenu na organizację
przestrzenną Komorowic Krakowskich**
(temat C)

Nauczyciel geografii:

mgr Marek Wójtowicz

Szymon Mol

klasa 3 B

Liceum Ogólnokształcące

Katolickiego Towarzystwa Kulturalnego

Bielsko-Biała

Bielsko-Biała 2019

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Położenie badanego obszaru	4
3. Wybrane elementy środowiska przyrodniczego badanego obszaru	7
3.1. Budowa geologiczna	7
3.2. Ukształtowanie pionowe	7
3.3. Sieć hydrograficzna.....	11
4. Rozmieszczenie i typy zabudowy a rzeźba terenu.....	13
5. Sieć drogowa a rzeźba terenu	17
6. Zagospodarowanie terenu a rzeźba.....	19
7. Ocena związków pomiędzy cechami rzeźby a organizacją przestrzenną badanego obszaru	29
7.1. Zabudowa.....	29
7.2. Sieć drogowa.....	29
7.3. Zagospodarowanie terenu	30
7.3.1. Analiza istotności statystycznej zależności średniego nachylenia terenu i użytkowania ziemi	30
7.3.2. Przyczyny występowania określonych typów zagospodarowania terenu	33
8. Pierwotne zagospodarowanie terenu	34
8.1. Położenie najstarszych obiektów	34
8.2. Kierunki rozwoju przestrzennego obszaru.....	34
9. Wpływ rzeźby terenu na gospodarkę człowieka.....	36
10. Podsumowanie	38
11. Spis fotografii	40
12. Spis map.....	41
13. Spis tabel.....	42
14. Bibliografia	43

1. Wstęp

Nazywam się Szymon Mol i jestem uczniem trzeciej klasy Liceum Ogólnokształcącego Katolickiego Towarzystwa Kulturalnego. W tym roku szkolnym postanowiłem po raz czwarty wystartować w Olimpiadzie Geograficznej, mimo że w poprzednich edycjach zdobyłem trzykrotnie tytuł laureata. Ponadto miałem okazję reprezentować Polskę wielokrotnie na zawodach międzynarodowych: Olimpiadzie Międzynarodowej Państw Bałtyckich w Kłajpedzie, Valmierze i Kaliningradzie oraz XVI Międzynarodowej Olimpiadzie Geograficznej w Hongkongu.

Zdecydowałem się na wybór tematu „C” z powodu mojej szczególnej sympatii do badania użytkowania terenu. Co więcej, udział w tegorocznej edycji pozwolił mi na jeszcze bardziej dogłębne analizowanie obszaru, na którym skupiłem się w roku ubiegłym. W stosunku do poprzedniej edycji, zmodyfikowałem granice badanego obszaru i zastosowałem inne metody do analizy zgromadzonych danych. Na przedstawionych w tej pracy mapach nie uwzględniłem inwestycji jeszcze w fazie realizacji na przykład połączenia drogi ekspresowej S1 z ulicą Hałcnowską.

Chciałbym podziękować również mojemu nauczycielowi, Panu Markowi Wójtowiczowi za nieocenioną pomoc udzieloną mi podczas pisania tej pracy oraz nieustanne wsparcie i prowadzenie w mojej geograficznej przygodzie.

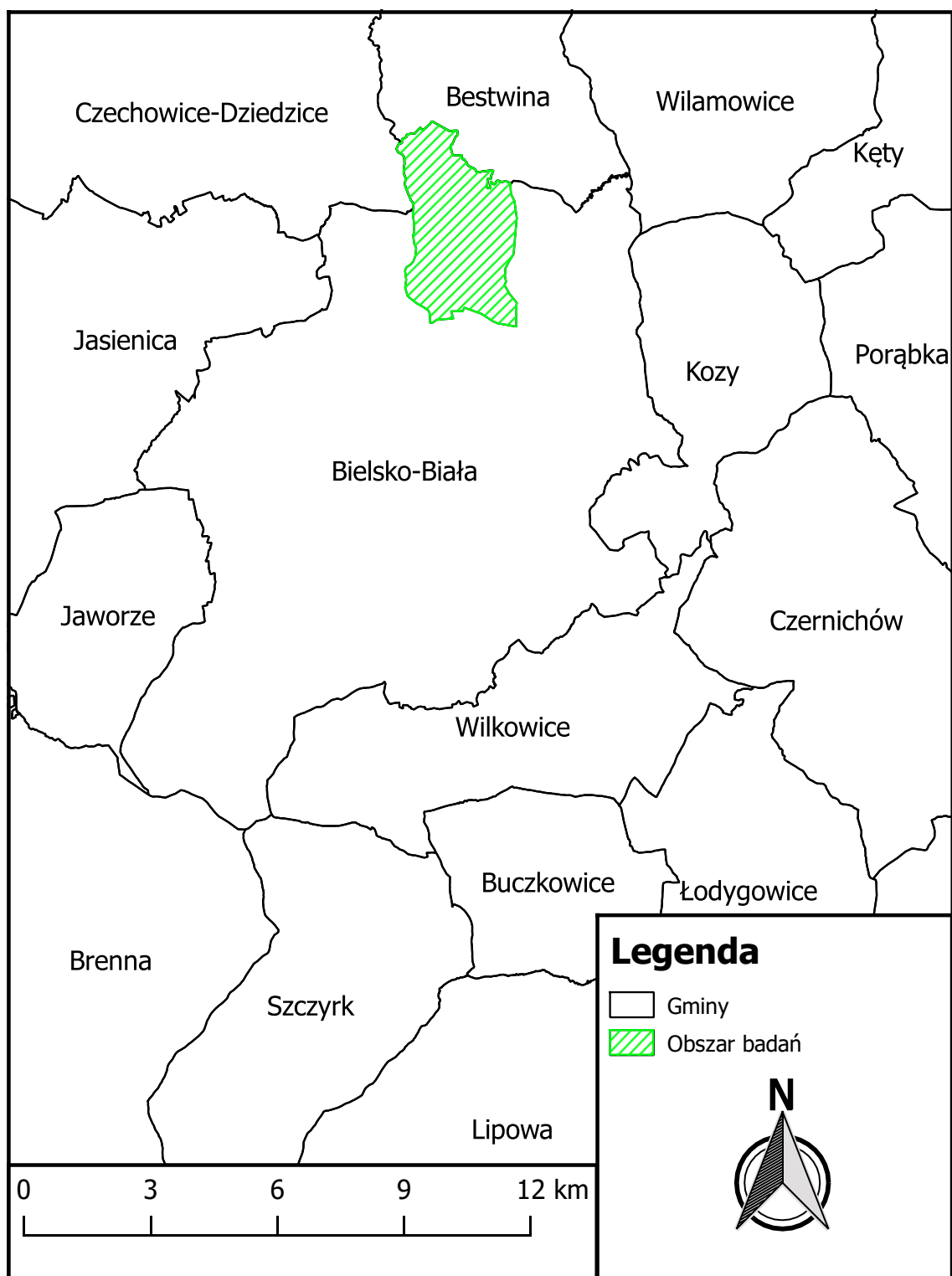
2. Położenie badanego obszaru

W celu przeprowadzenia badań wybrałem odpowiedni obszar cechujący się zróżnicowaną rzeźbą i zagospodarowaniem terenu.

Mój obszar badań to osiedle Komorowice Krakowskie miasta na prawach powiatu Bielska-Białej. Jako granice tego obszaru przyjąłem te, które zostały opisane w „Uchwale nr XLII/1003/2014 Rady Miejskiej w Bielsku-Białej z dnia 27 maja 2014r. w sprawie uchwalenia Statutu Osiedla Komorowice Krakowskie”. Badany teren w całości jest położony w granicach województwa śląskiego i powiatu miasto Bielsko-Biała. Od północy graniczy z gminą Bestwina, od wschodu z osiedlem Hałcnów, od południa z osiedlem Biała Północ, a od zachodu z osiedlem Komorowice Śląskie i miastem Czechowice-Dziedzice. Powierzchnia badanego obszaru wynosi 9,44 km². Granice osiedla Komorowice Krakowskie został przedstawiony na mapach 1 i 2.

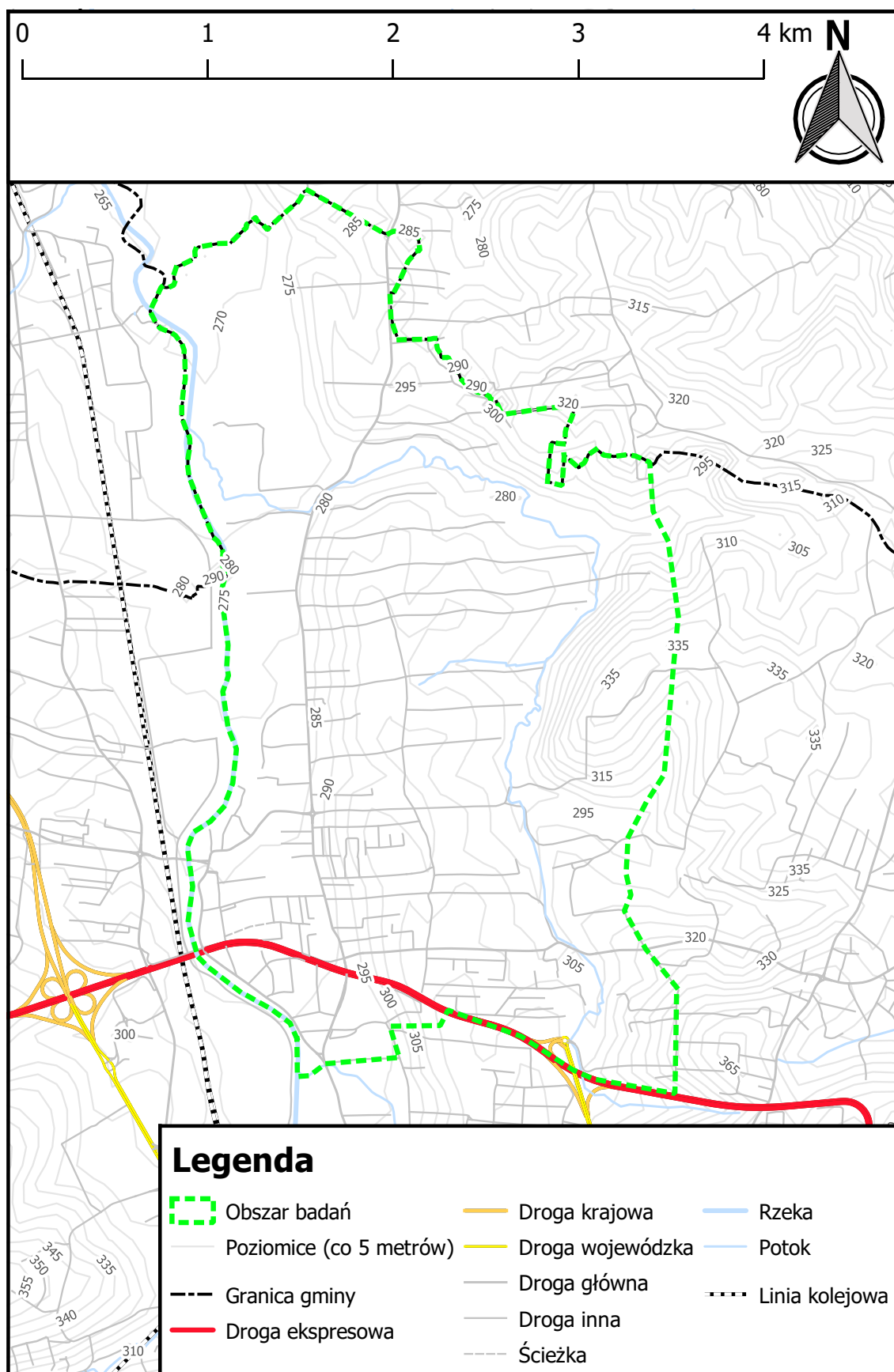
Odnosząc się do regionalizacji fizycznogeograficznej Polski według Jerzego Kondrackiego, badany obszar znajduje się na terenie: podprowincji Zewnętrznych Karpat Zachodnich, makroregionie Pogórza Zachodniobeskidzkiego, mezoregionie Pogórza Śląskiego.

Mapa 1 – Położenie badanego obszaru na tle okolicznych gmin



Opracowanie własne w programie QGIS na podstawie danych Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej

Mapa 2 – Położenie badanego obszaru na tle sieci drogowej



Opracowanie własne w programie QGIS na podstawie danych
OpenStreetMap, Google Maps i GUGiK

3. Wybrane elementy środowiska przyrodniczego badanego obszaru

3.1. Budowa geologiczna

Na terenie Komorowic Krakowskich można wydzielić dwie części, które istotnie różnią się budową geologiczną. Jedna część jest położona na zachód od ulicy Daszyńskiego oraz wschodnich brzegów Stawów Komorowickich i ciągnie się aż do rzeki Białej. Tam pospolicie występują różnego typu osady aluwialne pochodzące z epoki holocenu. W bezpośrednim sąsiedztwie koryta Białej stwierdzono¹ obecność: mułków, piasków i żwirów rzecznych tarasów zalewowych 1,0-3,0 m nad poziomem rzeki, a dalej od rzeki występowanie: ilów, mułków i piasków rzecznych tarasów zalewowych 3,0-6,0 m n.p. rzeki.

Natomiast druga część zajmuje pozostałą część badanego obszaru. Najbardziej znaczący udział w skałach występujących na powierzchni mają plejstocénskie lessy i mułki lessopodobne². Ponadto w dolinach potoków występują holocénskie ily, gliny, mułki i piaski, a w pobliżu stoków wzgórza Bark, gdzie teren jest mocno nachylony, znajdują się koluwalne pakiety osuniętego fliszu. Gdziekolwiek wyłaniają się dolnokredowe łupki z wkładkami piaskowców cienkoławicowych.

3.2. Ukształtowanie pionowe

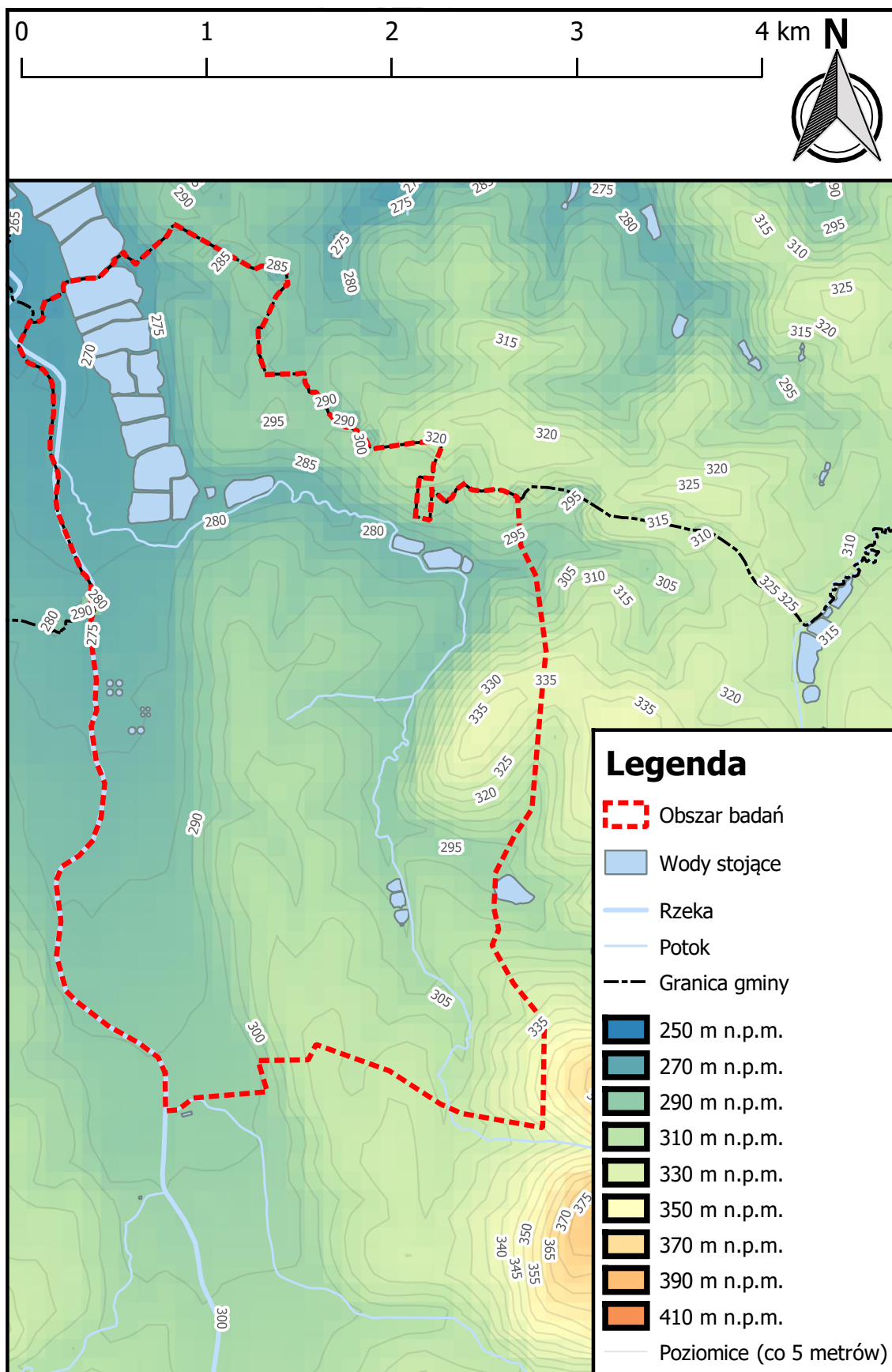
Najniżej położony punkt badanego obszaru znajduje się w jego północno-zachodnim wierzchołku i ma rzędną ok. 265 m n.p.m. Natomiast miejsce o najwyższej wysokości bezwzględnej to południowo-wschodni kraniec Komorowic Krakowskich, gdzie wynosi ona 350 m n.p.m. Wartym odnotowania jest również wysokość wzgórza Bark położonego we wschodniej części badanego obszaru, które liczy 338,9 m n.p.m. Stosunki wysokościowe Komorowic Krakowskich zostały zaprezentowane na mapie nr 3.

¹ Centralna Baza Danych Geologicznych: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (arkusz Kęty). (październik 2019)

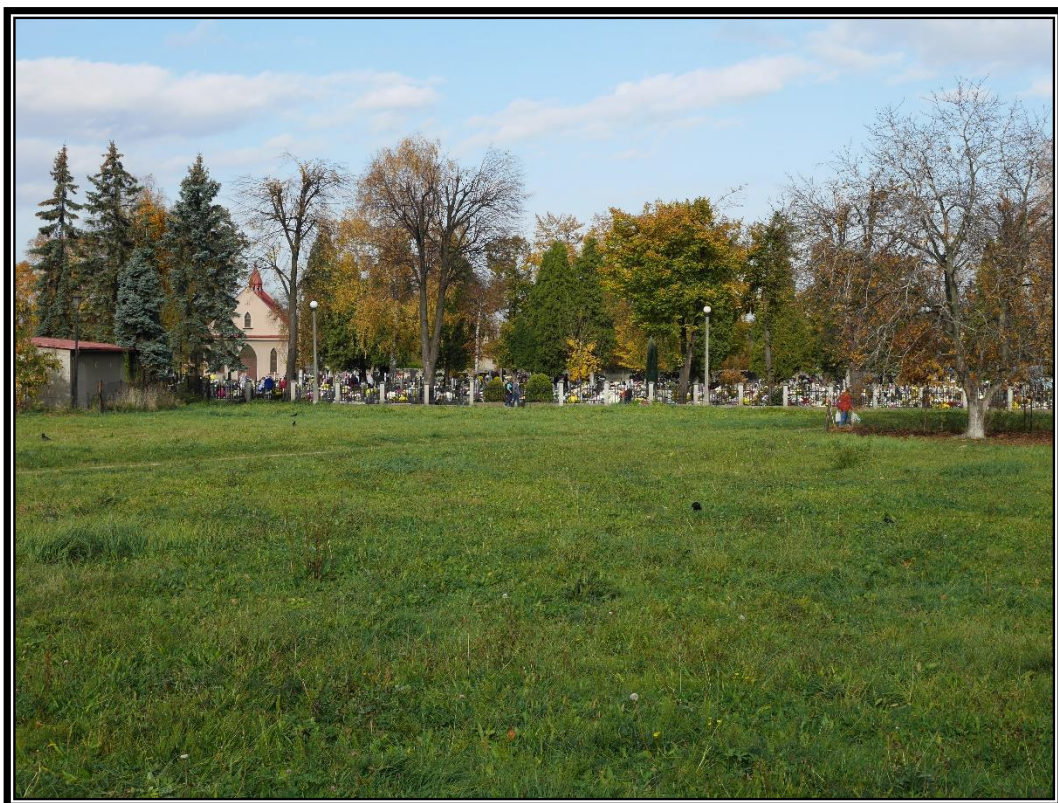
http://bazadata.pgi.gov.pl/data/smgp/arkusze_skany/smgp0993.jpg - strona internetowa CBDG

² Tamże

Mapa 3 – Mapa hipsometryczna Komorowic Krakowskich



*Opracowanie własne w programie QGIS na podstawie danych
OpenStreetMap, Google Maps i GUGiK*



Fotografia 1 – Przykład płaskiej rzeźby terenu w dolinie aluwialnej Białej
Wykonał Szymon Mol



Fotografia 2 – Pagórkowate ukształtowanie terenu na wschód od ulicy Daszyńskiego
Wykonał Szymon Mol

Wyznaczając spadki terenu, skorzystałem z danych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, który bezpłatnie udostępnia numeryczny model terenu o interwale siatki 100 m. Obliczony przeze mnie spadek każdego kwadratu siatki jest średnią arytmetyczną ośmiu spadków pomiędzy punktami centralnymi sąsiadujących oczek siatki i punktem centralnym obranego kwadratu.

$$S_k = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 \frac{|h_k - h_i|}{l_{k,i}}$$

gdzie:

S_k – średni spadek danego kwadratu siatki

h_k – wysokość danego kwadratu siatki [m n.p.m.]

h_i – wysokość sąsiedniego kwadratu siatki [m n.p.m.]

$l_{k,i}$ – długość między środkiem danego a środkiem sąsiedniego kwadratu siatki [m]

Wyniki obliczeń zostały przedstawione na mapie nr 4. Niestety użyte przeze dane wejściowe zawierają błędy w pobliżu granic gmin. Z tego powodu obliczony spadek terenu może przyjmować tam znacznie zawyżoną wartość.

Najmniejsze spadki terenu występują w zachodniej części badanego obszaru, która należy do fragmentu doliny rzecznej o łącznej szerokości około 1 kilometra. O przynależności do takiej formy rzeźby świadczą między innymi liczne osady aluwialne. Według J. Kondrackiego „Doliny płynących z gór rzek: Olzy, Wisły, Białej, Soły i Wieprzówki, są wcięte w działy międzydolinne do około 50 m.”³ Dno doliny odznacza się znacznym spłaszczeniem. Spadki są mniejsze niż 1%.

Bardziej na wschód rozpoczyna się typowa dla Pogórza Śląskiego pagórkowata rzeźba terenu. Spadki początkowo osiągają wartości około 2-5%. Idąc w kierunku zachodnim pojawia się rzeźba falista o mniejszych średnich nachyleniach terenu. Tę część pokrywają pagórki z pokrywami lessowymi powstałymi na skutek akumulacji eolicznej podczas zlodowacenia Wisły. Potok Kromparek wykształcił własną, niewielką dolinę rzeczną o płaskim dnie. Największe spadki terenu osiągające wartości powyżej 5% występują na stokach na prawym brzegu tego cieku. Rekordowe pod tym względem jest

³ Kondracki J.: Geografia regionalna Polski. Warszawa 2009 Wydawnictwo Naukowe PWN, s.321.

wzgórze Bark, gdzie maksymalne nachylenie wynosi prawie 12%. Ponadto stosunkowo wysokie spadki terenu osiągają stoki w południowo-wschodniej części badanego obszaru.

3.3. Sieć hydrograficzna

Komorowice Krakowskie należą do zlewiska Morza Bałtyckiego i dorzecza Wisły. Wschodnią granicę badanego obszaru stanowi rzeka Biała, która rozpoczyna swój bieg na stokach Klimczoka w Beskidzie Śląskim, a kończy wpływając do Wisły w okolicach Kaniowa. Jej łączna długość wynosi około 28,875 kilometrów. Woda z zachodniego fragmentu badanego obszaru jest odprowadzana głównie przez prawobrzeżny dopływ Białej - potok Kromparek, którego ujście znajduje się w granicach Komorowic Krakowskich.

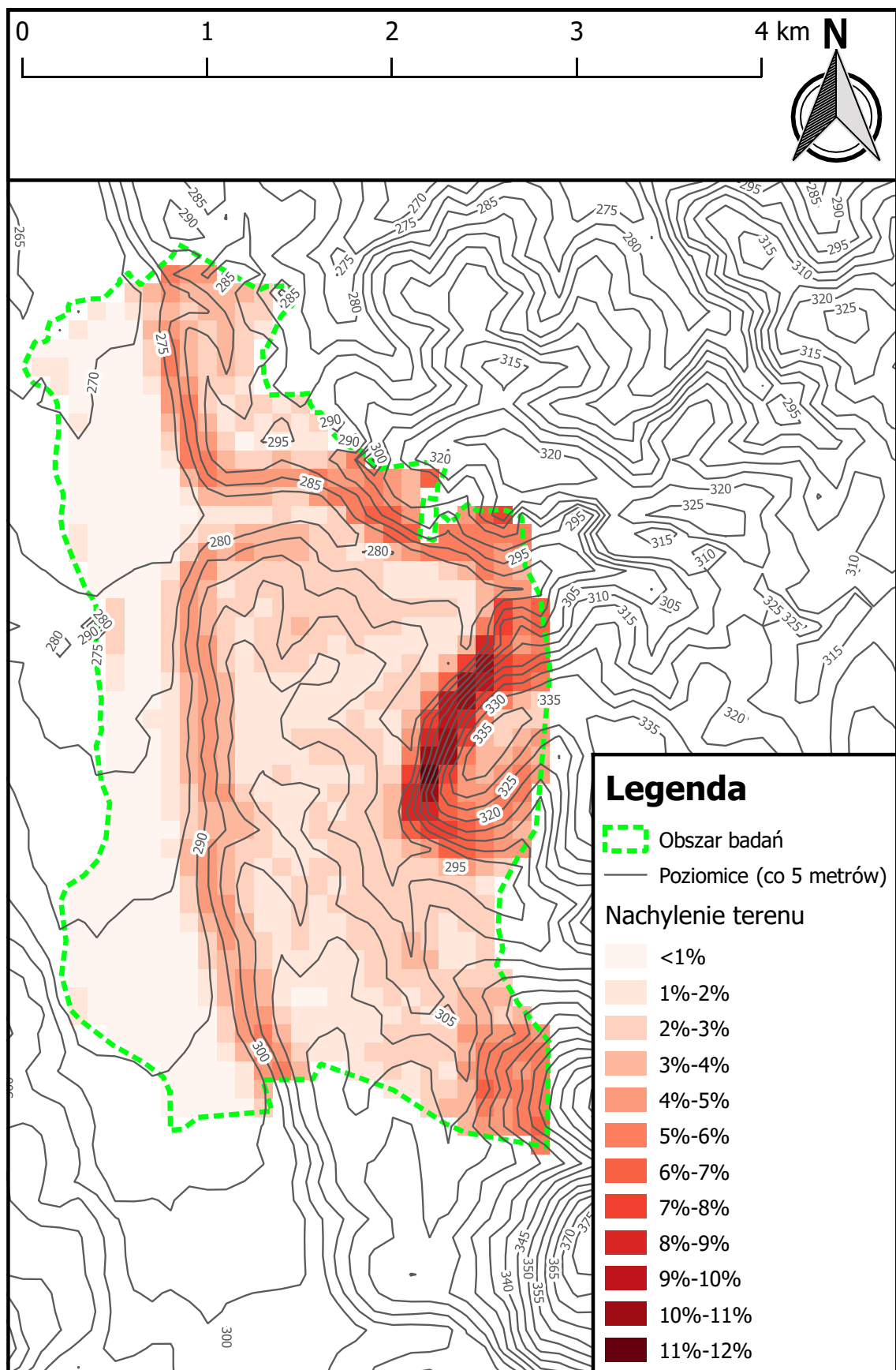
W północnej części badanego obszaru, po prawej stronie Białej występuje skupisko stosunkowo dużych stawów hodowlanych. Ponadto w dolinie Kromparku znajduje się kilka stawów, lecz o znacznie mniejszej powierzchni.



Fotografia 3 – Staw w dolinie potoku Kromparek

Wykonał Szymon Mol

Mapa 4 – Średnie spadki terenu w poszczególnych kwadratach siatki



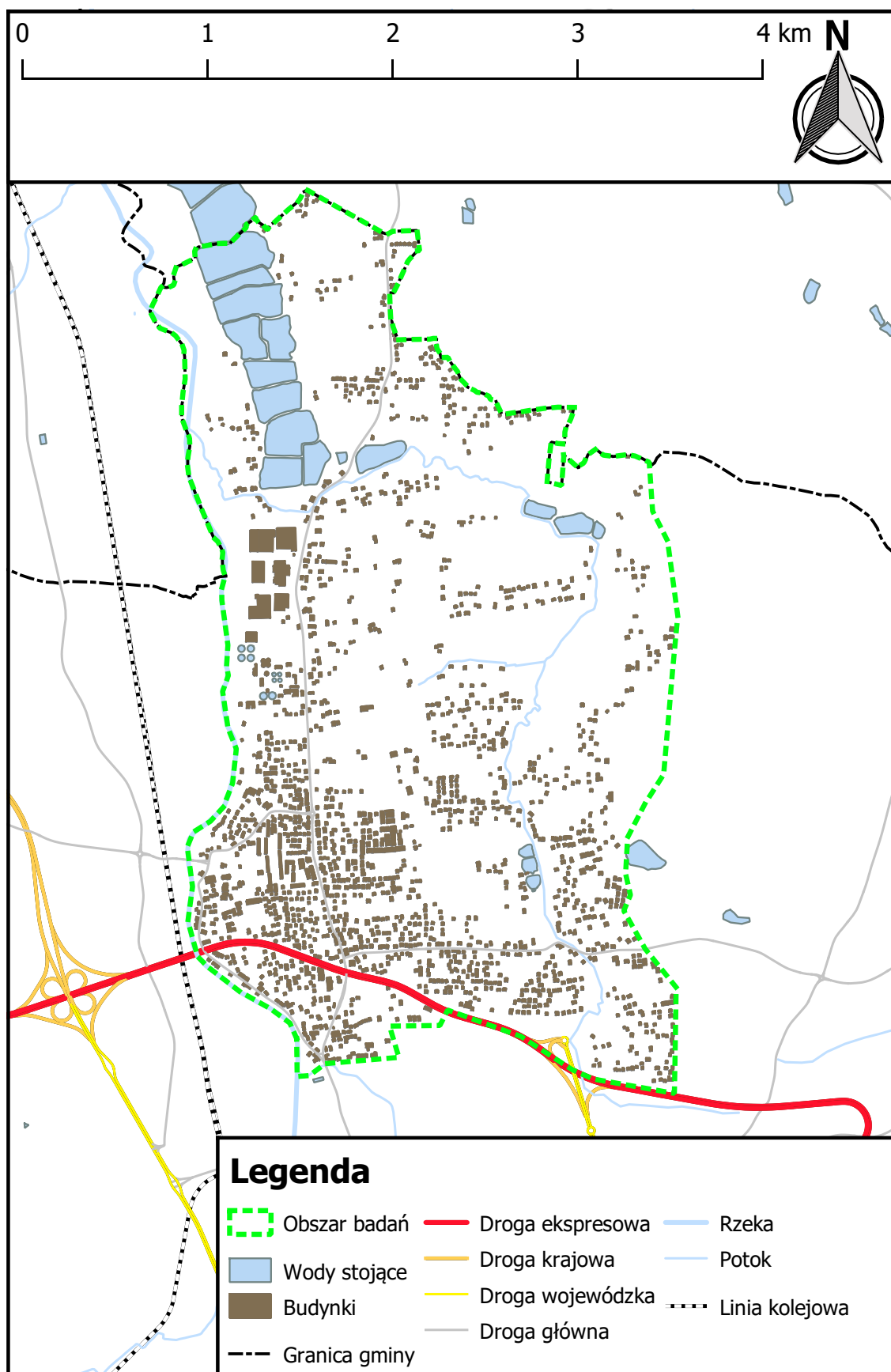
Opracowanie własne w programie QGIS na podstawie danych
OpenStreetMap, Google Maps i GUGiK

4. Rozmieszczenie i typy zabudowy a rzeźba terenu

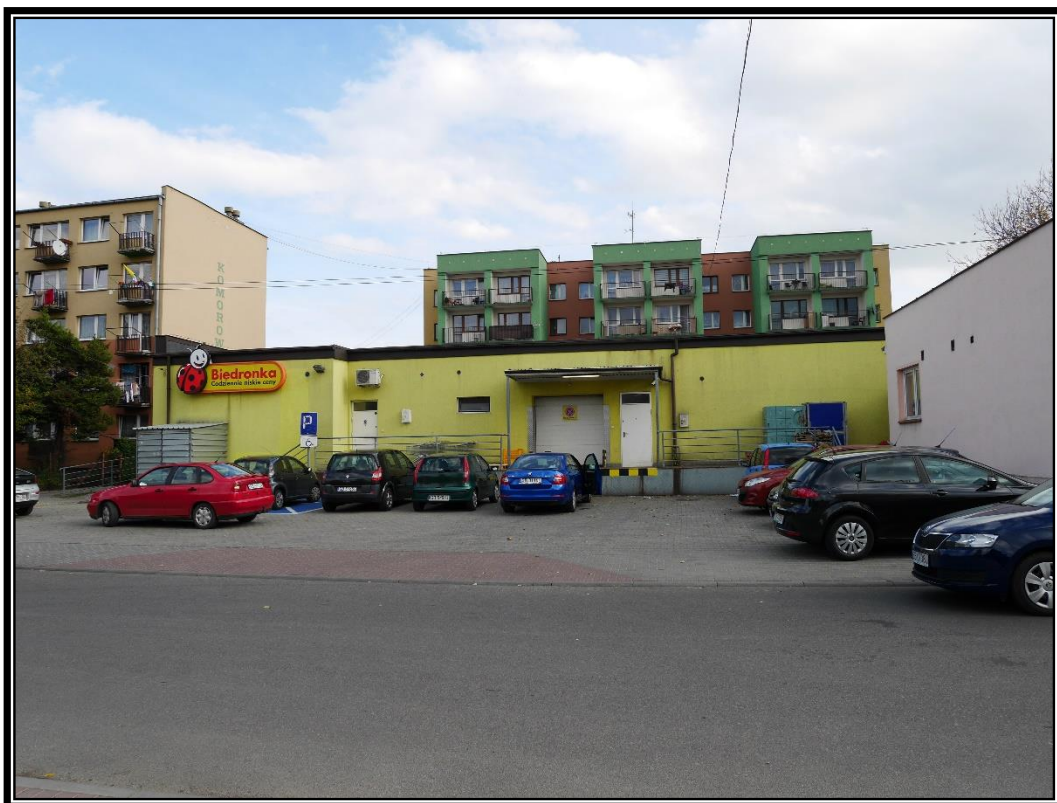
W Komorowicach Krakowskich znajduje się około 2000 budynków różnego typu. Zostały one przedstawione na mapie nr 5. Najwięcej z nich występuje w południowo-zachodniej części badanego obszaru. Generalnie gęstość zabudowy maleje w kierunku północno-wschodnim. Szczególnie mocno wykorzystany jest fragment doliny Białej do wysokości ujścia Kromparku. Tamtejsza rzeźba terenu cechuje się wybitnie niskimi spadkami. W pobliżu ujścia tego potoku znajduje się kilka nowoczesnych hal fabrycznych, które reprezentują największe budynki w granicach badanego obszaru. Innymi dużymi obiektami są bloki osiedla mieszkalnego w Komorowicach, które leży na terenie doliny rzecznej. W pobliżu ulicy Daszyńskiego, gdzie nachylenie osiąga wyższą wartość, znajdują się budynki mieszkalne, lecz gęstość zabudowy jest mniejsza w porównaniu z zachodnią częścią badanego obszaru. Tam, gdzie występuje pagórkowata rzeźba zmniejsza się liczba budynków i wzrasta ich rozproszenie. Skupione one są przy drogach, natomiast między nimi zdarzają się rozległe tereny niezabudowane. Miejsca, gdzie nachylenie terenu osiąga maksymalnie wysokie wartości, pozostały przeważnie niezabudowane.

W strukturze zabudowy zdecydowanie dominują domy mieszkalne jednorodzinne, które występują powszechnie na całym badanym obszarze. Budynki wielorodzinne skupione są w kilku miejscach. Do największych z nich należą osiedla: pomiędzy ulicami Komorowicką i Daszyńskiego oraz w pobliżu ulic Barkowskiej i Kaletniczej. Zlokalizowano je tam, gdzie spadek terenu jest stosunkowo niski. Budynki o charakterze komercyjnym (sklepy wielkopowierzchniowe) znajdują się przy ważniejszych drogach (ulicy Olimpijskiej, Komorowickiej i Daszyńskiego) i wszystkie z nich położone są na obszarze płaskiej rzeźby. Obiekty przemysłowe występują tylko tam, gdzie rzeźba cechuje się znacznym spłaszczeniem.

Mapa 5 – Rozmieszczenie budynków w granicach badanego obszaru



Opracowanie własne w programie QGIS na podstawie danych
OpenStreetMap, Google Maps i GUGiK



Fotografia 4 – Przykłady jednych z największych powierzchniowo budynków badanego obszaru

Wykonał Szymon Mol



Fotografia 5 – Osiedle domów wielorodzinnych przy ulicy Barkowskiej

Wykonał Szymon Mol



Fotografia 6 – Duża gęstość zabudowy na terenie o płaskiej rzeźbie
Wykonał Szymon Mol



Fotografia 7 – Mniejsza gęstość zabudowy na terenach pagórkowatych
Wykonał Szymon Mol

5. Sieć drogowa a rzeźba terenu

Gęstość sieci drogowej jest największa w południowo-zachodniej części badanego obszaru i maleje w kierunku północnym. Pagórkowate tereny położone w środkowej i północnej części Komorowic Krakowskich odznaczają się niewielką liczbą dróg. Układ sieci drogowej został przedstawiony na mapie nr 2.

Przez badany obszar przebiega droga ekspresowa S1, która musi pokonać znaczną różnicę wysokości pomiędzy dnem doliny, a najwyższym punktem Komorowic Krakowskich. W celu niwelacji tak mocnego nachylenia zastosowano liczne rozwiązania inżynierskie. Zbudowano między innymi nasypy i wiadukty.

Inną istotną drogą jest ulica Hałcnowska o przebiegu mniej więcej równoleżnikowym. Łączy ona sąsiednie dzielnice: Komorowice i Hałcnów. W pobliżu skrzyżowania z ulicą Daszyńskiego ma bardzo duże nachylenie, które bardziej na wschód zmniejsza się. Droga na tym terenie często wznosi się i opada.

Ulica Daszyńskiego ma duże znaczenie dla dojeżdżających do Bielska-Białej mieszkańców gminy Bestwina i innych miejscowości położonych jeszcze bardziej na północ. Na badanym obszarze biegnie wzdłuż stoków pagórków, po płaskim dnie doliny Białej, a wspina się wyżej dopiero po przekroczeniu potoku Kromparek.

Ulica Komorowicka otacza centrum Komorowic od strony zachodniej. Z powodu bliskości do najbardziej wysuniętego na północ mostu nad Białą w Bielsku-Białej odgrywa ważną rolę transportową dla mieszkańców miejscowości po lewej stronie rzeki Białej. W granicach badanego obszaru ta ulica w całości leży na terenie wybitnie płaskim.



Fotografia 8 – Ulica Daszyńskiego w pobliżu skrzyżowania z ulicami Barkowską i Komorowicką
Wykonał Szymon Mol

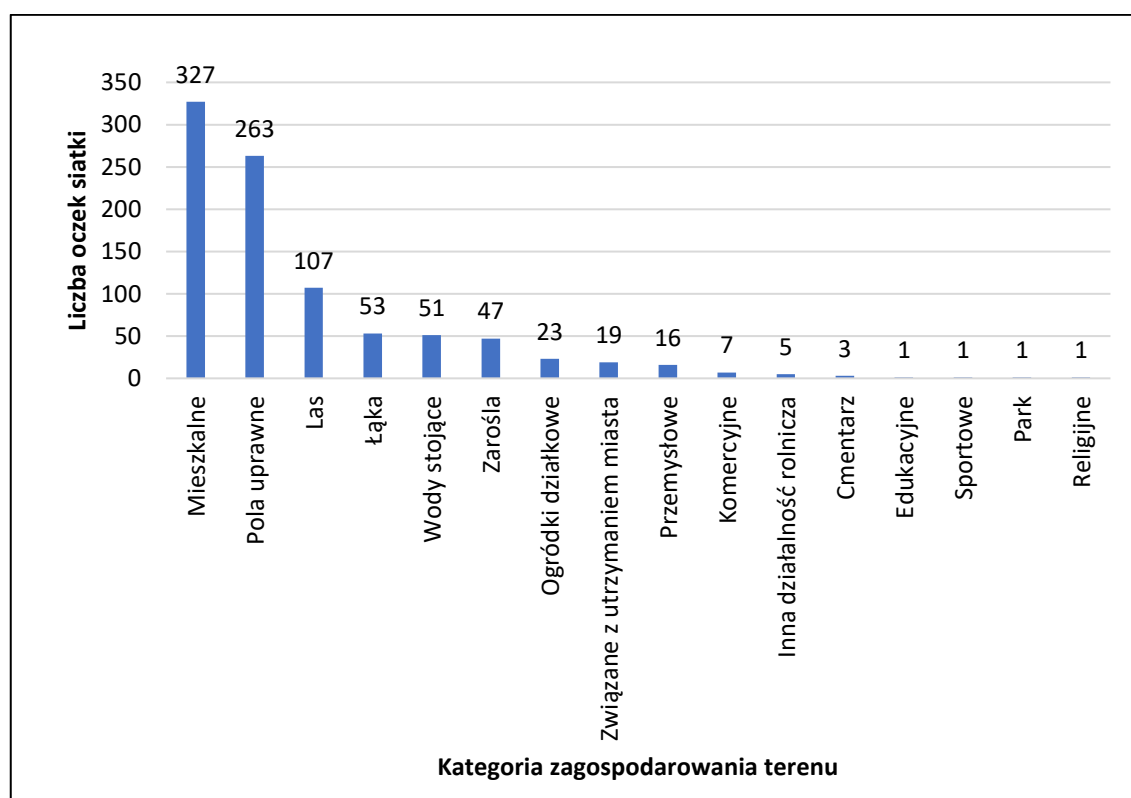


Fotografia 9 – Fragment drogi ekspresowej S1
Wykonał Szymon Mol

6. Zagospodarowanie terenu a rzeźba

Korzystając z danych udostępnionych przez OpenStreetMap i zdjęć satelitarnych Google Maps wykonałem mapę zagospodarowania terenu Komorowic Krakowskich (mapa nr 6). Następnie określiłem wiodący typ użytkowania terenu na obszarach 100×100 m wyznaczonych przez siatkę numerycznego modelu terenu. Nałożyłem obliczone średnie spadki i uogólnione zagospodarowanie ziemi na tę siatkę. Została ona przedstawiona na mapie nr 7. Ponadto wygenerowałem histogramy zagospodarowania terenu względem kategorii średniego nachylenia, aby móc lepiej zauważyć związki między tymi danymi.

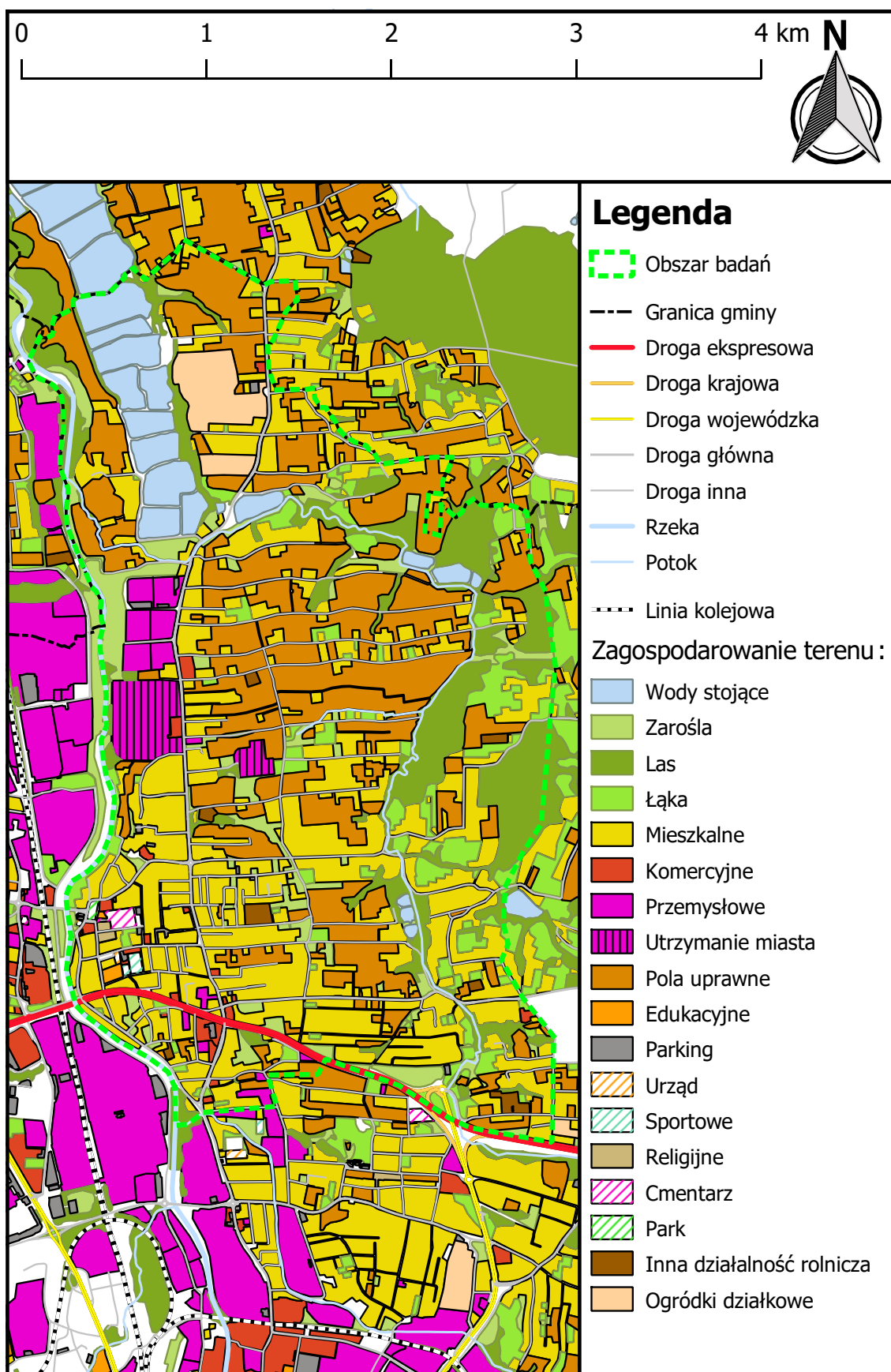
Siatka zawiera 925 kwadratów (oczek), a każdy z nich ma przypisaną jedną z 16 kategorii zagospodarowania terenu na podstawie typu zagospodarowania terenu zajmującego na obszarze figury największą powierzchnię.



Wykres 1 – Liczba oczek siatki według kategorii użytkowania terenu

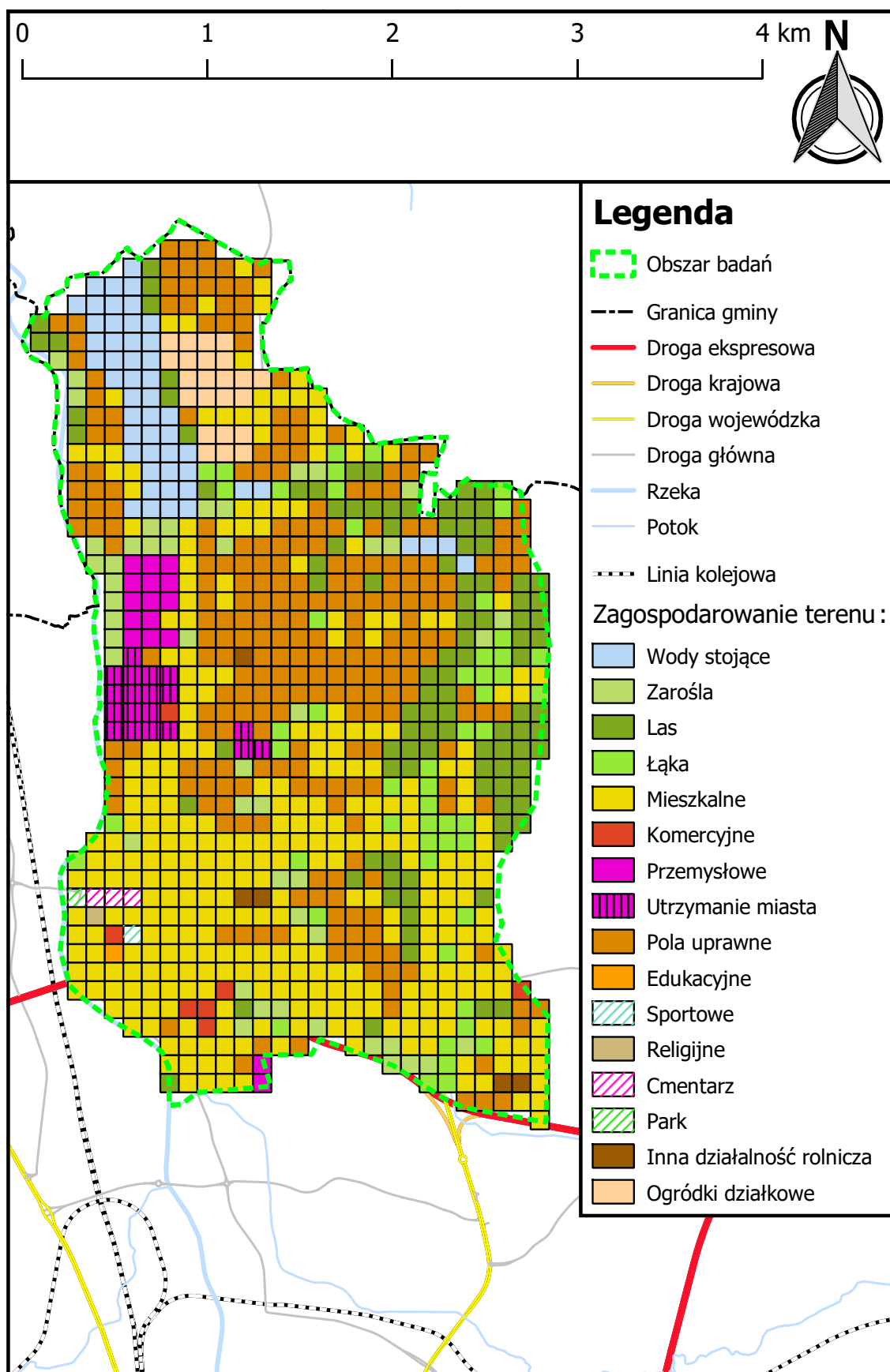
Opracowanie własne na podstawie danych z mapy nr 7

Mapa 6 – Zagospodarowanie terenu w Komorowicach Krakowskich

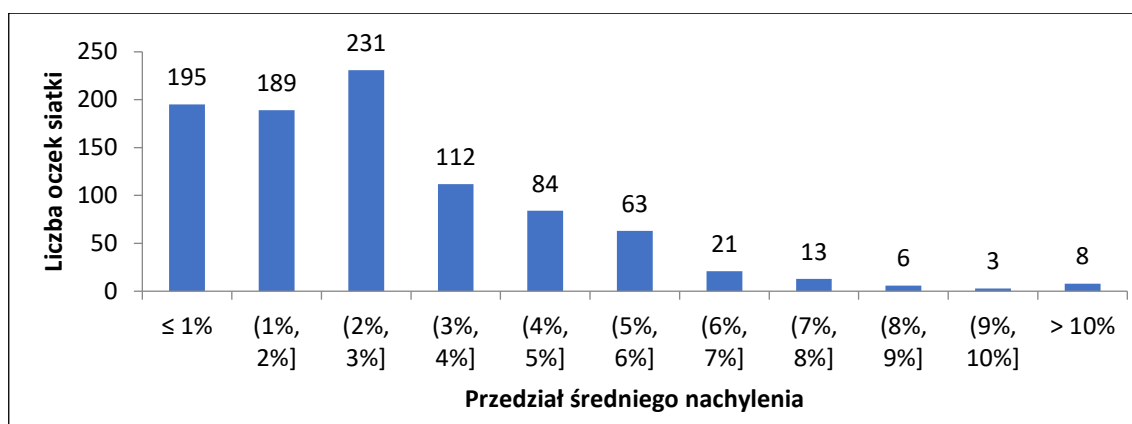


Opracowanie własne w programie QGIS na podstawie danych
OpenStreetMap, Google Maps i GUGiK

Mapa 7 – Wiodący typ użytkowania ziemi w poszczególnych kwadratach siatki



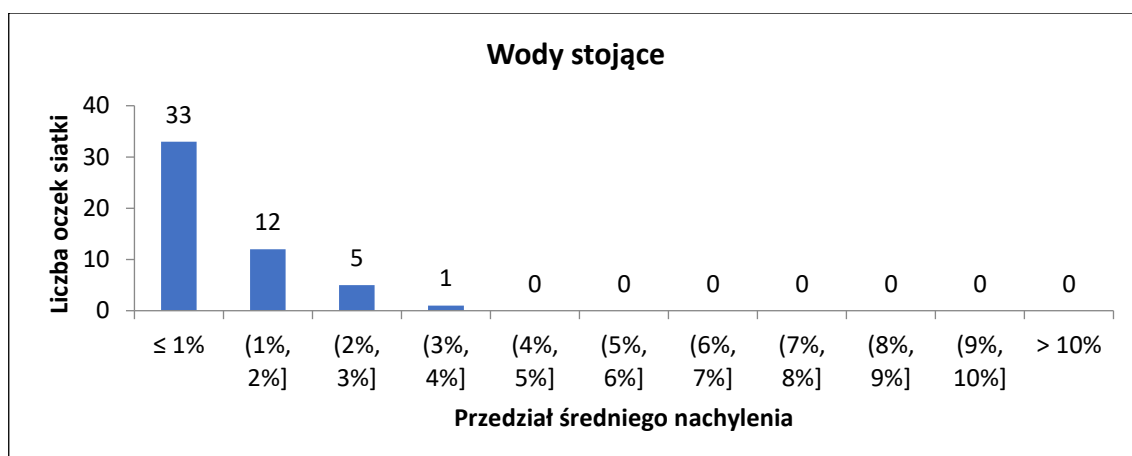
Opracowanie własne w programie QGIS na podstawie danych
OpenStreetMap, Google Maps i GUGiK



Wykres 2 – Liczba oczek siatki według przedziałów średniego nachylenia

Opracowanie własne na podstawie danych z map nr 4 i 7

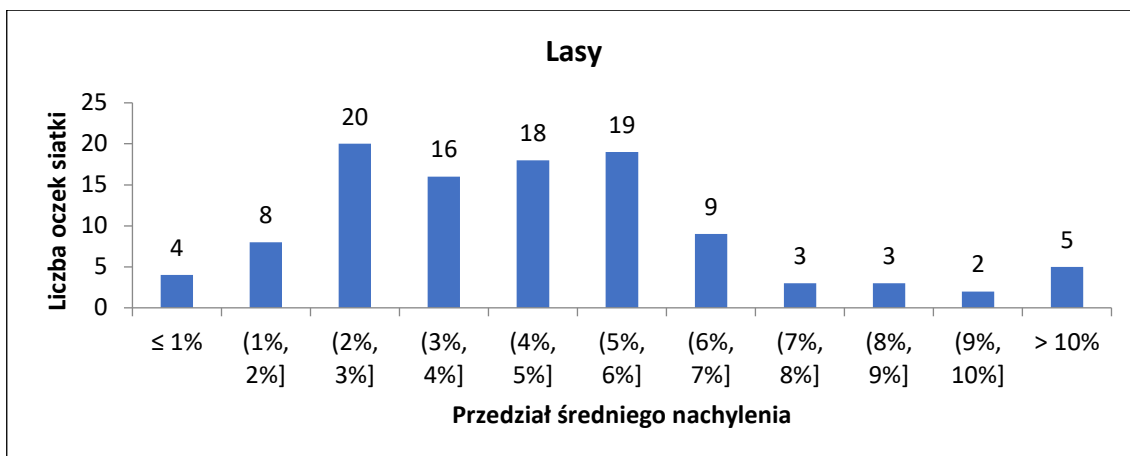
Do dalszej, szczegółowej analizy wybrałem te kategorie, na których rozmieszczenie może mieć wpływ określona rzeźba terenu. Należą do nich: wody stojące, lasy, łąki, tereny przemysłowe, mieszkalne i pola uprawne.



Wykres 3 – Liczba oczek siatki o kategorii wody stojące według przedziałów średniego nachylenia

Opracowanie własne na podstawie danych z map nr 4 i 7

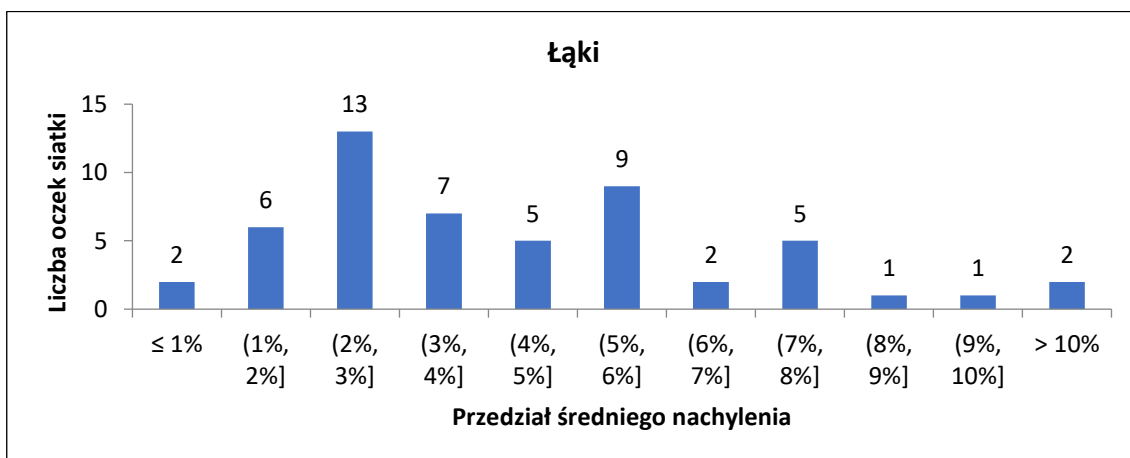
Na badanym obszarze wody stojące występują najczęściej na terenach płaskich. Duże skupisko stawów hodowlanych znajduje się w północnej części Komorowic Krakowskich. Pozostałe stawy położone są w pobliżu potoku Kromparek, który ma swoją niewielką dolinę o stosunkowo płaskim dnie.



Wykres 4 – Liczba oczek siatki o kategorii lasy według przedziałów średniego nachylenia

Opracowanie własne na podstawie danych z map nr 4 i 7

W granicach badanego obszaru lasy występują częściej na terenach o średnim i wysokim nachyleniu terenu. Warto zwrócić uwagę na stosunkowo dużą liczbę kwadratów o kategorii las w najwyższym przedziale. W Komorowicach Krakowskich tereny leśne znajdują się przede wszystkim na stokach pagórków, nawet tych o największych nachyleniach.



Wykres 5 - Liczba oczek siatki o kategorii łąki według przedziałów średniego nachylenia

Opracowanie własne na podstawie danych z map nr 4 i 7

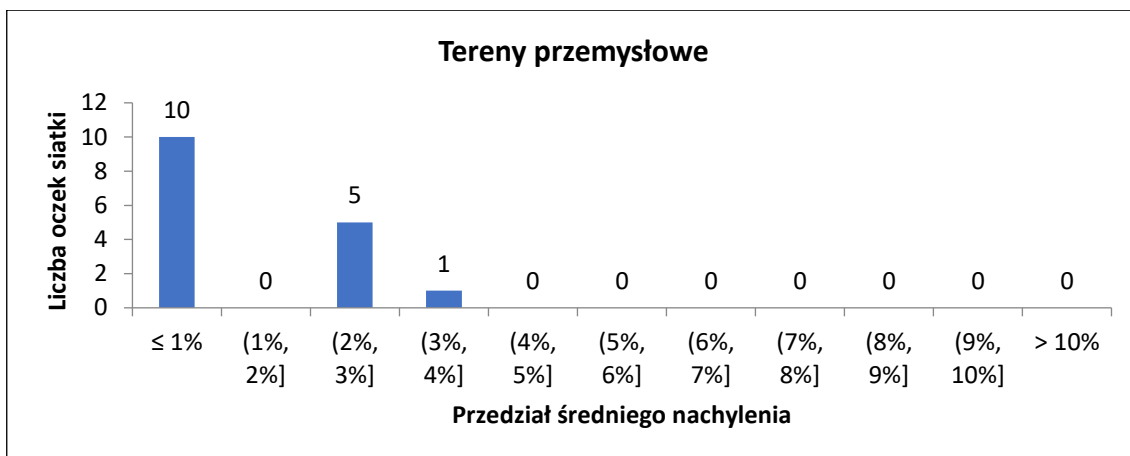
Łąki generalnie położone są najczęściej na terenach o średnim nachyleniu terenu. Zazwyczaj znajdują się w okolicach lasów. Łąki występują na stokach pagórków, lecz nie są powszechne na obszarach o najwyższych i najniższych spadkach.



Fotografia 10 – Przykład wód stojących na badanym obszarze
Wykonał Szymon Mol



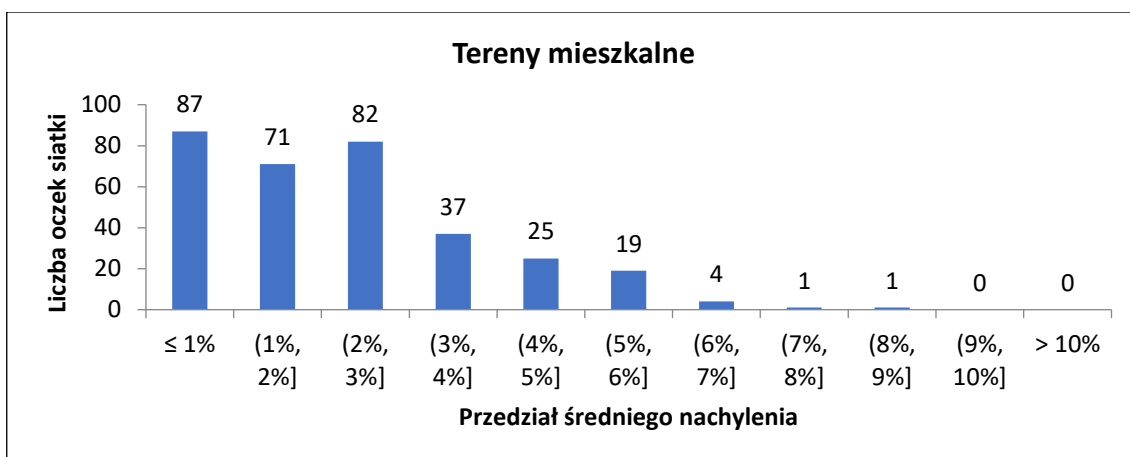
Fotografia 11 – Las na stokach wzniesienia na prawym brzegu potoku Kromparek
Wykonał Szymon Mol



Wykres 6 - Liczba oczek siatki o kategorii tereny przemysłowe według przedziałów średniego nachylenia

Opracowanie własne na podstawie danych z map nr 4 i 7

Przemysłowe użytkowanie ziemi występuje w Komorowicach Krakowskich tylko w miejscach o stosunkowo niskim lub średnim spadku. Najwięcej z nich znajduje się na płaskich terenach w dolinie rzecznej, pomiędzy skupiskiem stawów i oczyszczalnią ścieków.



Wykres 7 - Liczba oczek siatki o kategorii tereny mieszkalne według przedziałów średniego nachylenia

Opracowanie własne na podstawie danych z map nr 4 i 7

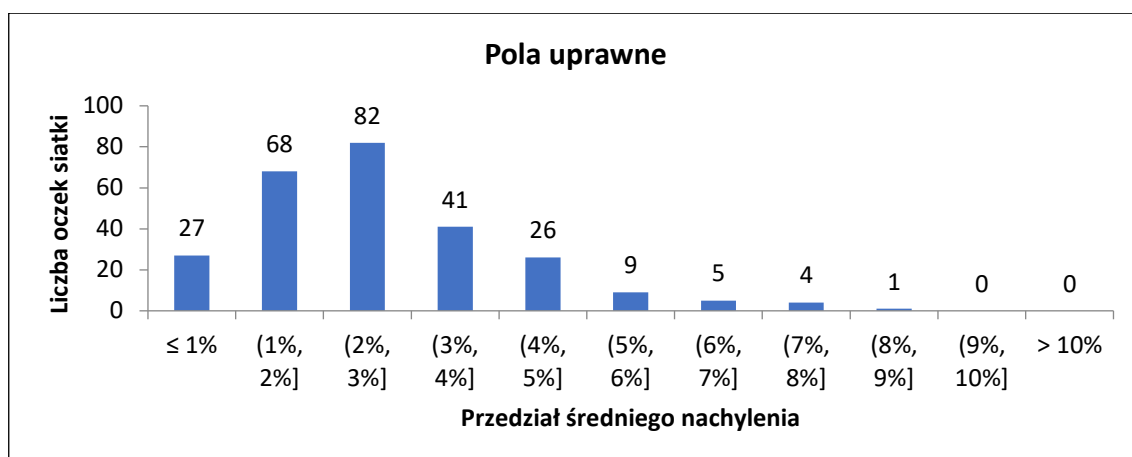
Tereny mieszkalne odznaczają się najpowszechniejszym występowaniem na obszarach o stosunkowo niskich i średnich wartościach średniego nachylenia. Najwięcej oczek siatki o mieszkalnym użytkowaniu znajduje się w południowo-zachodniej części badanego obszaru, gdzie spadki przeważnie są bardzo niskie lub średnie. Tereny mieszkalne praktycznie nie występują w miejscach o stosunkowo wysokim nachyleniu.



Fotografia 12 – Przykład mieszkalnego użytkowania terenu
Wykonał Szymon Mol



Fotografia 13 – Przykład terenu wykorzystywanego rolniczo
Wykonał Szymon Mol



Wykres 8 - Liczba oczek siatki o kategorii pola uprawne według przedziałów średniego nachylenia

Opracowanie własne na podstawie danych z map nr 4 i 7

Najwięcej pól uprawnych występuje na terenach o względnie średnim i małym spadku. Na badanym obszarze większość gruntów ornych jest położona na pagórkowatym terenie o średnim nachyleniu terenu. Ponadto pomiędzy Stawami Komorowickimi a rzeką Białą znajduje się większe skupisko pól uprawnych.

Poza tym, na badanym obszarze położony jest kompleks sportowy boisk piłkarskich. Znajduje się on w miejscu, gdzie występuje płaska rzeźba terenu. Pozostałe typy zagospodarowania terenu w Komorowicach Krakowskich nie są determinowane przez ukształtowanie powierzchni lub ich związek z nim jest nieoczywisty i zbyt trudny do udowodnienia.



Fotografia 14 – Pola uprawne w Komorowicach Krakowskich
Wykonał Szymon Mol



Fotografia 15 – Przykład sportowego użytkowania ziemi
Wykonał Szymon Mol

7. Ocena związków pomiędzy cechami rzeźby a organizacją przestrzenną badanego obszaru

7.1. Zabudowa

Rozmieszczenie i typy zabudowy w Komorowicach Krakowskich wykazują dosyć silny związek z rzeźbą terenu. Płaskie tereny są atrakcyjne dla osadnictwa z powodu sprzyjającej rzeźby umożliwiającej tworzenie gęstej zabudowy. Natomiast na obszarach o wysokim nachyleniu budynki występują niezmiernie rzadko, ponieważ większy spadek terenu może generować wiele problemów konstrukcyjnych. Jednakże, w rozmieszczeniu zabudowań można zaobserwować też rolę czynnika kulturowego i społecznego. Niektóre tereny położone na obszarach o pofalowanej rzeźbie są silnie zagospodarowane z powodu: bliskości tzw. centrum osiedla, wysokiej atrakcyjności i łatwości dostępu do sieci transportowej miasta.

Jeśli chodzi o typy zabudowy, to obiekty o większej powierzchni znajdują się prawie wyłącznie na terenach o niskim nachyleniu. Należą do nich: fabryki, bloki mieszkalne oraz sklepy wielkopowierzchniowe. Ich lokalizacja jest związana z tym, że większe budynki można łatwiej i szybciej zbudować na płaskich terenach. Choć wpływ rzeźby ma duże znaczenie dla lokalizacji wszystkich wymienionych obiektów, to w przypadku zabudowań o charakterze komercyjnym nie wolno pominąć oddziaływania praw ekonomicznych takich jak popyt i podaż. Na badanym obszarze występuje duży popyt na artykuły spożywcze z powodu znaczącego zaludnienia.

7.2. Sieć drogowa

Związki pomiędzy siecią drogową a rzeźbą terenu nie są zbyt silne. Na wytyczanie dróg najbardziej znaczący wpływ miał czynnik społeczny. Najgęstsza sieć drogowa występuje tam, gdzie nagromadzenie budynków jest największe. Z drugiej strony, droga o charakterze ponadlokalnym – ulica Daszyńskiego – biegnie wzdłuż granicy doliny rzecznej i pagórków, tak jakby próbowano uniknąć budowania drogi na bardziej nachylonym terenie. Ponadto na obszarach o najwyższym spadku sieć drogowa nie występuje.

7.3. Zagospodarowanie terenu

7.3.1. Analiza istotności statystycznej zależności średniego nachylenia terenu i użytkowania ziemi

Siłę związków pomiędzy zagospodarowaniem terenu a nachyleniem badałem za pomocą testu niezależności zmiennych chi-kwadrat (χ^2). Sprawdziłem zależność wybranych typów użytkowania terenu i spadku, który podzieliłem na 3 kategorie: niski [0%; 2%], średni (2%; 5%) i wysoki (5%, 15%). Wybór kategorii użytkowania ziemi i nachylenia terenu miał na celu utworzenie wystarczająco licznych zbiorów danych dla zapewnienia poprawności testu. Moją hipotezą zerową jest: zagospodarowanie terenu i średnie nachylenie terenu są niezależne.

Wartość χ^2 będzie obliczana z użyciem wzoru:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

gdzie:

O_i – wartość obserwowana

E_i – wartość oczekiwana

Tabela 1 – Wartości obserwowane zagospodarowania terenu w poszczególnych kategoriach nachylenia terenu

Wartości obserwowane	Niskie nachylenie terenu	Średnie nachylenie terenu	Wysokie nachylenie terenu	Łącznie
Pola uprawne	95	149	19	263
Las	12	54	41	107
Łąka	8	25	20	53
Tereny mieszkalne	158	144	25	327
Wody stojące	45	6	0	51
Łącznie	318	378	105	801

Opracowanie własne na podstawie danych z mapy nr 7

Wartość oczekiwaną wyliczyłem ze wzoru, zaokrąglając do dwóch miejsc po przecinku:

$$E = \frac{\text{suma wiersza} \times \text{suma kolumny}}{\text{rozmiar próby}}$$

Tabela 2 – Wartości oczekiwane zagospodarowania terenu w poszczególnych kategoriach nachylenia terenu

Wartości oczekiwane	Niskie nachylenie terenu	Średnie nachylenie terenu	Wysokie nachylenie terenu	Łącznie
Pola uprawne	104,41	124,11	34,48	263
Las	42,48	50,49	14,03	107
Łąka	21,04	25,01	6,95	53
Tereny mieszkalne	129,82	154,31	42,87	327
Wody stojące	20,25	24,07	6,69	51
Łącznie	318	378	105	801

Opracowanie własne na podstawie danych z tabeli nr 1

Tabela 3 – Obliczenia cząstkowe wartości chi-kwadrat

χ^2	Niskie nachylenie terenu	Średnie nachylenie terenu	Wysokie nachylenie terenu	Łącznie
Pola uprawne	0,85	4,99	6,95	12,79
Las	21,87	0,24	51,87	73,99
Łąka	8,08	0,00	24,52	32,60
Tereny mieszkalne	6,12	0,69	7,45	14,25
Wody stojące	30,26	13,56	6,69	50,51
				<u>184,14</u>

Opracowanie własne na podstawie danych z tabel nr 1 i 2

$$\chi^2 = 184,14$$

Aby przeprowadzić dalszą analizę istotności statystycznej musimy określić liczbę stopni swobody:

$$df = (w - 1) \times (k - 1) = 4 \times 2 = 8$$

gdzie:

df – liczba stopni swobody

w – liczba wierszy w tabeli

k – liczba kolumn w tabeli

Tabela 4 – Wycinek z tabeli rozkładu wartości krytycznej chi-kwadrat

df	Wartość krytyczna χ^2										
8	2,73	3,49	4,59	5,53	7,34	9,52	11,03	13,36	15,51	20,09	26,12
Wartość p	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
	Nieistotne statystycznie								Istotne statystycznie		

Opracowanie własne na podstawie danych z tabeli B.2

z <http://www2.lv.psu.edu/jxm57/irp/chisquar.html> - strona Dr Jacqueline S. McLaughlin

z The Pennsylvania State University (październik 2019)

Obliczona wartość chi-kwadrat jest większa niż wartość krytyczna dla powszechnie uznanego przedziału ufności $p=0,05$. Prawdopodobieństwo prawdziwości hipotezy zerowej jest zbyt niskie, więc odrzucamy ją. Zatem zagospodarowanie terenu jest związane ze średnim nachyleniem terenu.

Postuluję, że średnie nachylenie terenu częściowo determinuje użytkowanie ziemi, ponieważ w stosunku niego jest bardziej pierwotną cechą środowiska geograficznego.

7.3.2. Przyczyny występowania określonych typów zagospodarowania terenu

Wody stojące występują z reguły na obszarach dosyć płaskich. Niskie spadki terenu sprzyjają tworzeniu stawów hodowlanych, które są zazwyczaj stosunkowo płytkie i zajmują względnie dużą powierzchnię. Płaska rzeźba powoduje, że budowa grobli nie sprawia większych problemów. Na badanym obszarze tereny o niskim spadku znajdują się przede wszystkim w dolinach rzek, co dodatkowo zwiększa możliwość wykorzystania ich poprzez budowę akwenów, które mają łatwy dostęp do źródeł zasilania w postaci pobliskich cieków.

W Komorowicach Krakowskich lasy przede wszystkim występują na terenach o średnim i wysokim nachyleniu. Ich lokalizacja jest związana z trudnością innego wykorzystania obszarów o znacznym spadku. Z powodu ograniczonej działalności człowieka, lasy stanowią habitat dla rozmaitych gatunków zwierząt.

Łąki przeważnie znajdują się na terenach o wyższym nachyleniu. Są typem zagospodarowania terenu, który może występować w każdej kategorii spadku terenu. Na ich rozmieszczenie wpłynęły trudności w możliwości innego użytkowania mocniej nachylonych obszarów. Ponadto stopniowe odchodzenie ludności od rolnictwa jako podstawowej formy utrzymania ma znaczenie dla liczebności i położenia łąk.

Najwięcej pól uprawnych występuje na terenach o niskim i średnim nachyleniu. Z punktu widzenia działalności rolniczej umiarkowanie pofalowana i płaska rzeźba jest bardziej atrakcyjna niż ta o wysokim spadku. Duże nachylenie zwiększa tempo erozji gleby i w konsekwencji prowadzi do jej szybszego wyjałowienia. Orka na stromych stokach jest mocno utrudniona. Ponadto na terenach wykorzystywanych obecnie rolniczo znajdują się dobre gleby, które wykształciły się na podłożu o charakterze lessowym. Na tak znaczący udział pól uprawnych w ogólnej strukturze zagospodarowania terenu wpłynęły też czynniki historyczne i kulturowe, gdyż Komorowice były niegdyś samodzielną wsią.

Mieszkalne użytkowanie ziemi częściej występuje w kategorii niskiego i średniego nachylenia terenu. Takie spadki sprzyjają rozwojowi stref mieszkalnych, ponieważ ułatwiają tworzenie gęstej zabudowy. Na obszarach o wysokim nachyleniu możliwości wykształcenia mieszkalnego użytkowania ziemi są mniejsze, więc musiał wykształcić się tam inny typ zagospodarowania terenu.

8. Pierwotne zagospodarowanie terenu

8.1. Położenie najstarszych obiektów

Pierwsza wzmianka o Komorowicach znajduje się w dokumencie zatytułowanym „Liber foundationis episcopatus Vratislaviensis” (pol. Księga uposażeń biskupstwa wrocławskiego) z 1305 roku. Wpis mówiący o wsi nie zawiera informacji o jej wielkości, co sugeruje to, że była ona wtedy w początkowej fazie osadniczej.⁴ Możemy domyślać się, że w tamtych czasach w strukturze zagospodarowania terenu dominowały pola uprawne. Pod koniec XV wieku rozwinęły się obiekty o charakterze religijnym: rodzina Komorowskich z Żywca ufundowała zbór kalwiński (zlikwidowany w 1658 r.), a w 1493 r. została erygowana parafia katolicka w Komorowicach.

Przysiółek Bark, który zajmował tereny położone obecnie we wschodniej części badanego obszaru, powstał w XVI wieku. Jego mieszkańcy utrzymywali się głównie z gospodarki rybnej. Warto zaznaczyć, że współcześnie na tym terenie o bardziej płaskich fragmentach, też znajdują się stawy hodowlane.

Na początku XX wieku liczba mieszkańców Komorowic Krakowskich wynosiła około 2700, którzy zamieszkiwali w około 230 budynkach. W czasie dwudziestolecia międzywojennego nastąpił rozwój budynków o charakterze edukacyjnym i kulturalnym.

8.2. Kierunki rozwoju przestrzennego obszaru

W latach 70. XX wieku rozpoczął się okres najmocniejszych przemian Komorowic Krakowskich. Po lewej stronie Białej, już poza badanym obszarem, ale nadal w bezpośredniej bliskości jego granicy zbudowano Fabrykę Samochodów Małolitrażowych. Stworzono fragment północnej obwodnicy Bielska-Białej (obecnie droga S1). W 1977 Komorowice i okoliczne wsie weszły w skład miasta Bielska-Białej.

W latach 70 i 80. przeważały procesy industrializacyjne i urbanizacyjne. Powstała oczyszczalnia ścieków przy ulicy Bestwińskiej oraz osiedle bloków mieszkalnych w centrum Komorowic. Ponadto zaczęła zwiększać się liczba domów jednorodzinnych. Pod koniec lat 90. zbudowano kilka wielkopowierzchniowych sklepów w centrum Komorowic. W 2005 roku obiekty przemysłowe pomiędzy oczyszczalnią ścieków i stawami weszły w skład Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. W 2008 roku

⁴ Polak J.: Przewodnik po Bielsku-Białej. Bielsko-Biała 2000 Towarzystwo Miłośników Ziemi Bielsko-Bialskiej, s. 131-133.

rozpoczęto przebudowę fragmentu obwodnicy Bielska-Białej, którą oddano do użytku w 2011 jako S69, następnie zmieniono nazwę na S1.

Procesy zachodzące współcześnie są kontynuacją tych zapoczątkowanych w latach 70. XX wieku. Od tego czasu postępuje urbanizacja Komorowic Krakowskich. Stopniowo przybywa budynków mieszkalnych. Właściciele pól uprawnych często rezygnują z prowadzenia gospodarstwa, dzielą swoje działki na mniejsze, sprzedają je, a następnie nowi właściciele budują tam swoje domy. To zjawisko najpowszechniej występuje na terenach lepiej skomunikowanych, położonych bliżej ważniejszych dróg oraz tych szczególnie atrakcyjnych krajobrazowo.



Fotografia 16 – Kościół w Komorowicach współcześnie
Wykonał Szymon Mol

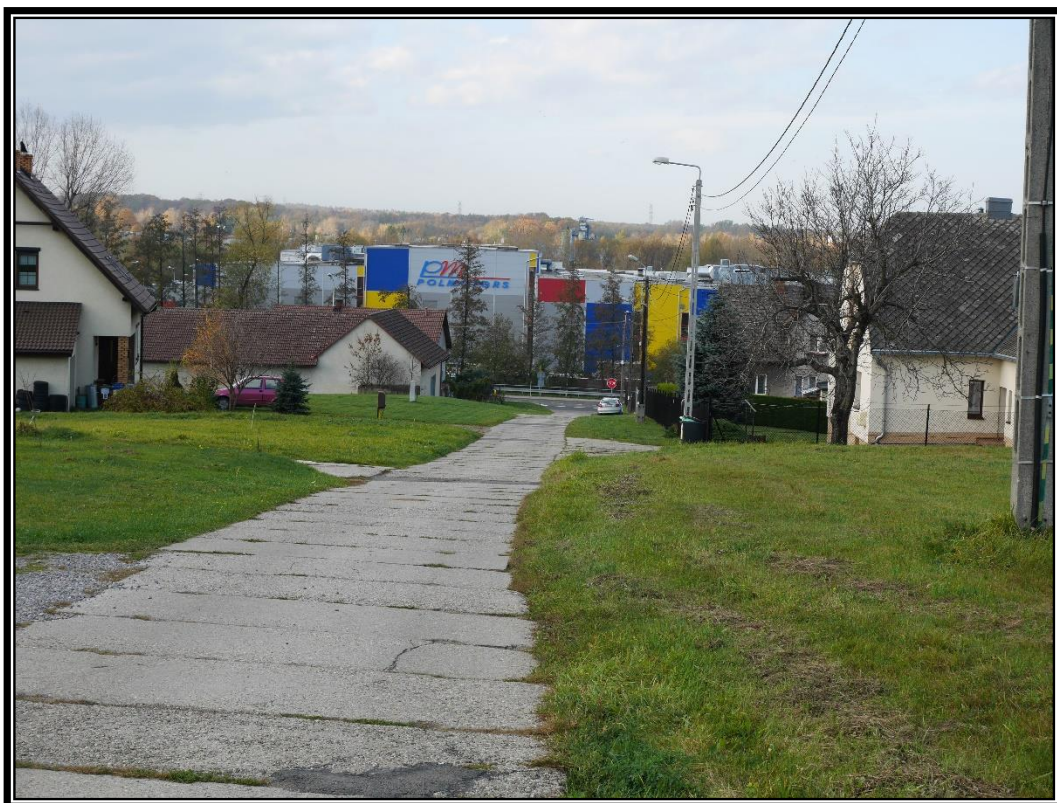
9. Wpływ rzeźby terenu na gospodarkę człowieka

Niewątpliwym atutem rzeźby badanego obszaru jest występowanie dosyć dużych obszarów o płaskiej rzeźbie. Umożliwiło to rozwój stawów hodowlanych i powiązanej z nimi gospodarki rybackiej. Ponadto ten rodzaj rzeźby przyczynił się do lokalizacji centrum Komorowic. W dolinie Białej znajdują się budynki o charakterze komercyjnym, kulturalnym, edukacyjnym, publicznym, religijnym i sportowym. Co więcej, występowanie rozległych terenów o niskim i umiarkowanym spadku na obszarze pagórkowatej rzeźby sprzyja rozwojowi gospodarki rolnej. Stoki o niskim nachyleniu są stosunkowo łatwe w prowadzeniu działalności rolniczej.

Do słabych stron rzeźby Komorowic Krakowskich należy występowanie obszarów o wysokim spadku. Na wschód od ulicy Daszyńskiego występuje duże nachylenie. Powstające tam zabudowania napotykają na problemy związane z wysokim spadkiem terenu. Budowanie nowych domów jest utrudnione, co powoduje występowanie znacznych kontrastów w krajobrazie. Obiekty przemysłowe znajdują się w bliskim sąsiedztwie rozległych pól uprawnych. Wysokie nachylenie uniemożliwia rozwój innych typów zagospodarowania terenu niż naturalne (lasy, łąki). Z drugiej strony znaczny udział takiego typu użytkowania ziemi zwiększa atrakcyjność krajobrazu badanego obszaru, co przekłada się na wzmożony rozwój stref mieszkaniowych. Duże nachylenie terenu utrudnia budowę dróg i ich utrzymanie szczególnie w okresie zimowym.

Przykładem wykorzystania fragmentów powierzchni o niekorzystnych cechach są obiekty mieszkalne położone na terenach o średnim spadku terenu. Architektura tych budynków została przystosowana do zwiększonego nachylenia. Budynki często mają głębokie fundamenty i wysokie podpiwniczenie, którego fragmenty mogą służyć jako garaż dla samochodu. Ponadto tworzone są mury oporowe.

Budowa drogi ekspresowej S1 była sporym wyzwaniem, z którym musieli poradzić sobie projektanci i budowniczcy, aby jezdnia spełniała standardy takiej trasy. W celu zlikwidowania tak dużego nachylenia wykonano między innymi nasypy i wiadukty, które przedstawiono na fotografii nr 18.



Fotografia 17 – Przykład kontrastu w krajobrazie
Wykonał Szymon Mol



Fotografia 18 – Pokonywanie ograniczeń wynikających z rzeźby terenu na przykładzie drogi ekspresowej S1
Wykonał Szymon Mol

10. Podsumowanie

Na obszarze Komorowic Krakowskich występuje rzeźba terenu, która jest związana z budową geologiczną i siecią hydrograficzną. Ukształtowanie powierzchni ma wpływ na organizację przestrzenną tej jednostki osadniczej. Istnieją statystycznie istotne związki pomiędzy zagospodarowaniem terenu a nachyleniem. Ukształtowanie powierzchni to główny czynnik powodujący występowanie: wód stojących, lasów, łąk, terenów mieszkalnych i pól uprawnych w określonych miejscach w granicach badanego obszaru. Ponadto zabudowa i układ sieci drogowej również są powiązane z rzeźbą.

Jednakże, organizacja przestrzenna Komorowic Krakowskich nie jest w pełni zdeterminowana przez środowisko przyrodnicze. Czynniki kulturowe odcisnęły swoje piętno w układzie badanej jednostki osadniczej.

Przez kilka wieków Komorowice były samodzielną wsią, gdzie prowadzono gospodarkę rolną i rybacką. Od lat 70. XX wieku trwa postępująca urbanizacja badanego obszaru. Mimo przynależności administracyjnej do miasta Bielska-Białej, elementy wiejskie są wciąż obecne w krajobrazie.

Rzeźba badanego obszaru ma cechy korzystne i ograniczające gospodarkę człowieka. Na terenach niesprzyjającej rzeźby zastosowano rozmaite metody przezwycięzania trudności spowodowanych ukształtowaniem powierzchni.

Badany obszar ma charakter mieszkalno-rolniczy. Jeśli obecne tendencje utrzymają się, to będzie wzrastało znaczenie Komorowic jako terenu mieszkalnego, a działalność rolnicza będzie coraz mniej popularna.



Fotografia 19 – Krajobraz rolniczej części Komorowic Krakowskich
Wykonał Szymon Mol

11. Spis fotografii

Fotografia 1 – Przykład płaskiej rzeźby terenu w dolinie aluwialnej Białej	9
Fotografia 2 – Pagórkowate ukształtowanie terenu na wschód od ulicy Daszyńskiego ..	9
Fotografia 3 – Staw w dolinie potoku Kromparek	11
Fotografia 4 – Przykłady jednych z największych powierzchniowo budynków badanego obszaru	15
Fotografia 5 – Osiedle domów wielorodzinnych przy ulicy Barkowskiej	15
Fotografia 6 – Duża gęstość zabudowy na terenie o płaskiej rzeźbie	16
Fotografia 7 – Mniejsza gęstość zabudowy na terenach pagórkowatych	16
Fotografia 8 – Ulica Daszyńskiego w pobliżu skrzyżowania z ulicami Barkowską i Komorowicką	18
Fotografia 9 – Fragment drogi ekspresowej S1	18
Fotografia 10 – Przykład wód stojących na badanym obszarze	24
Fotografia 11 – Las na stokach wzniesienia na prawym brzegu potoku Kromparek	24
Fotografia 12 – Przykład mieszkalnego użytkowania terenu	26
Fotografia 13 – Przykład terenu wykorzystywanego rolniczo	26
Fotografia 14 – Pola uprawne w Komorowicach Krakowskich	28
Fotografia 15 – Przykład sportowego użytkowania ziemi.....	28
Fotografia 16 – Kościół w Komorowicach współcześnie	35
Fotografia 17 – Przykład kontrastu w krajobrazie.....	37
Fotografia 18 – Pokonywanie ograniczeń wynikających z rzeźby terenu na przykładzie drogi ekspresowej S1	37
Fotografia 19 – Krajobraz rolniczej części Komorowic Krakowskich.....	39

12. Spis map

Mapa 1 – Położenie badanego obszaru na tle okolicznych gmin	5
Mapa 2 – Położenie badanego obszaru na tle sieci drogowej.....	6
Mapa 3 – Mapa hipsometryczna Komorowic Krakowskich	8
Mapa 4 – Średnie spadki terenu w poszczególnych kwadratach siatki	12
Mapa 5 – Rozmieszczenie budynków w granicach badanego obszaru	14
Mapa 6 – Zagospodarowanie terenu w Komorowicach Krakowskich	20
Mapa 7 – Wiodący typ użytkowania ziemi w poszczególnych kwadratach siatki	21

13. Spis tabel

Tabela 1 – Wartości obserwowane zagospodarowania terenu w poszczególnych kategoriach nachylenia terenu	30
Tabela 2 – Wartości oczekiwane zagospodarowania terenu w poszczególnych kategoriach nachylenia terenu	31
Tabela 3 – Obliczenia cząstkowe wartości chi-kwadrat	31
Tabela 4 - Wycinek z tabeli rozkładu wartości krytycznej chi-kwadrat.....	32

14. Bibliografia

1. Bielsko-Biała. Monografia miasta. Pod redakcją I. Panica. Bielsko-Biała 2010 Wydział Kultury i Sztuki Urzędu Miejskiego w Bielsku-Białej.
2. Centralna Baza Danych Geologicznych: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (arkusz Kęty). (październik 2019)
http://bazadata.pgi.gov.pl/data/smgp/arkusze_skany/smgp0993.jpg
- strona internetowa CBDG
3. Darkes G. i Spence S.: Cartography: An Introduction. London 2008 The British Cartographical Society.
4. Kondracki J.: Geografia regionalna Polski. Warszawa 2009 Wydawnictwo Naukowe PWN.
5. Polak J.: Przewodnik po Bielsku-Białej. Bielsko-Biała 2000 Towarzystwo Miłośników Ziemi Bielsko-Bialskiej.
6. Rada Miejska w Bielsku Białej: Uchwała nr XLII/1003/2014 Rady Miejskiej w Bielsku-Białej z dnia 27 maja 2014r. w sprawie uchwalenia Statutu Osiedla Komorowice Krakowskie.
7. UM w Bielsku-Białej: Aktualizacja programu ochrony środowiska w mieście Bielsku-Białej do roku 2016 z perspektywą na lata 2017 – 2020. (październik 2019)
http://www.bielsko-biala.pl/bielsko/web/uploads/pub/pages/page_80/text_images/POS_BB_2016.pdf - strona internetowa UM w Bielsku-Białej
8. UM w Bielsku-Białej: Program ochrony środowiska dla miasta Bielska-Białej na lata 2017-2020. (październik 2019)
https://bielsko-biala.pl/bielsko/web/uploads/pub/pages/page_80/text_images/POS_BB_2017_2020.pdf - strona internetowa UM w Bielsku-Białej
9. Waugh D.: Geography: An Integrated Approach. Fourth edition. Cheltenham 2009 Nelson Thornes Ltd.