

Dariusz Mikołajczyk (dariusz.mikolajczyk@tlen.pl)

Anna Świątek (ania.swiatek4@wp.pl)

Studenckie Koło Naukowe Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego im. KEN w Krakowie

ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków, Polska

Przemiany przestrzenne wybranych wsi w sąsiedztwie Zbiornika Czorszyńskiego

Spatial transformations of selected villages in the neighborhood of Czorszyński Reservoir

STRESZCZENIE

Uposzczelnianie nowych narzędzi i metod badawczych (GIS) wspomaga istotnie prowadzenie cyklicznych badań, stanowiących do niedawna kluczowy element analiz przemian przestrzennych jednostek osadniczych. Techniki GIS umożliwiają współcześnie pełniejszą integrację geodanych i przyspieszają ich proces analizy. Autorzy niniejszego opracowania, w ramach Letniej Szkoły Geoinformacji "GeoGorce" w 2013 roku, dokonali próby zintegrowania różnorodnych danych z wykorzystaniem najnowszych technologii GIS. Analizie poddane zostały cztery miejscowości zlokalizowane w sąsiedztwie Zbiornika Czorszyńskiego, a mianowicie: Frydman, Gronków, Maniowy i Nowa Biała. Położone są one na styku dwóch krain historyczno-etnograficznych: Spisza i Podhala. Wraz z rozwojem osadnictwa w tym regionie dochodziło do szeregu przekształceń zarówno sieci osadniczej jak i charakteru zabudowy poszczególnych jednostek osadniczych. Przejawiało się to między innymi w układzie przestrzennym, elementach i zespołach zabudowy, gęstości sieci drogowej oraz wielkościach działek.

Autorzy doszli do wniosku, że zastosowane przez nich techniki GIS można z powodzeniem wykorzystywać nie tylko do analizy współczesnych, ale i historycznych układów osadniczych. Zaprezentowane wyniki pracy wykazały istotne zmiany zarówno w układzie osadniczym jak i zabudowie poszczególnych miejscowości. Pozwoliło to stwierdzić, że połączenie tradycyjnych metod badawczych i możliwości oferowanych przez GIS może istotnie wspierać badania z zakresu geografii osadnictwa.

ABSTRACT

Dissemination of new tools and research methods (GIS) significantly helps in conducting periodic surveys and is a key element in analyzing of spatial changes of settlement units. Nowadays GIS techniques allow for full integration of geodata and accelerate the process of analysis. The authors of this study made an effort to integrate various data using the latest GIS technology during the Summer School of Geoinformation "GeoGorce" 2013.

Four villages: Frydman, Gronków, Maniowy and Nowa Biała located in the neighborhood of Czorszyński Reservoir have been analyzed during the two days field work. These villages are located at two points of contact of two historical-ethnographic lands: Spisz (Frydman, Nowa Biała) and Podhale (Maniowy, Gronków). The development of settlements in that region was followed by number of transformations both settlement network and type of buildings each of villages. For example, this was reflected in the spatial arrangement, building components, density of the road network or size of plots. The authors came to a conclusion that if they use their GIS methods they can not only use it to analyse modern but also historical

settlement systems. Results of this work present significant changes both in settlements network and building of examined villages. This shows that traditional research methods and GIS can significantly help in study of the geography of settlement.

Słowa kluczowe: GeoGorce, Spisz, Podhale, Zbiornik Czorsztyński, geografia osadnictwa, modelowanie 3D
Keywords: GeoGorce, Spisz, Podhale, Czorsztyński Reservoir, geography of settlement, 3D modeling

WSTĘP

Ewolucja krajobrazu wiejskiego na pograniczu Spisza i Podhala wynikała bezpośrednio ze złożoności warunków fizyczno-geograficznych oraz działalności człowieka. Objawiało się to na przestrzeni wieków zmianami układu pól i stopnia skupienia zabudowy wiejskiej. Pierwotnie leśny i rolniczy charakter osad na tym terenie ulegał powolnym transformacjom. Proces ten szczególnie przyspieszył pod koniec XX wieku. Wraz z napełnieniem Zbiornika Czorsztyńskiego, na większą skalę pojawiła się funkcja turystyczna.

Przedmiotem niniejszego artykułu są zmiany, jakie zaszły w krajobrazie wybranych wsi ulokowanych w sąsiedztwie zbiornika zaporowego. Dla pogranicza Pienin i Gorców momentem przełomowym w kształtowaniu przestrzeni wsi był rok 1970, kiedy podjęto decyzję o realizacji pierwszych inwestycji związanych z budową Zbiornika Czorsztyńskiego na rzece Dunajec. To przedsięwzięcie zaburzyło dotychczasowy, tworzony przez lata ład przestrzenny. Dowodem na to są przykłady różnych modyfikacji, jakie zapisały się w układach wsi, elementach i zespołach zabudowy, gęstości sieci ulic, a także układzie i wielkościach działek. Pozyskany na podstawie materiałów kartograficznych dawny układ wsi umożliwił prześledzenie zmian terytorialnych w poszczególnych miejscowościach.

Niniejsze opracowanie jest prezentacją badań zespołu Studenckiego Koła Naukowego Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w ramach projektu środowiskowego realizowanego podczas II edycji Letniej Szkoły Geoinformacji GeoGorce 2013 (dalej LSG GeoGorce) na Przełęczu Knurowskiej. Organizatorem LSG GeoGorce było Laboratorium Geomatyki Uniwersytetu Rolniczej w Krakowie, przy wsparciu firmy Esri Polska oraz Fundacji im. Anny Pasek. Wdrożone techniki nauczania oraz możliwość samokształcenia, zgodne z założeniami i realizacją celów LSG GeoGorce owocują corocznie podnoszeniem kwalifikacji uczestników z zakresu geomatyki (Świątek 2012). Prezentowana tematyka projektu zawężona została do detekcji zmian środowiska na pograniczu Gorców i Pienin. Stąd istotnym zagadnieniem prezentowanym na każdym etapie opracowania są wyniki badań zmian i zależności w środowisku społeczno-gospodarczym, ukazane w świetle potencjału wykorzystanych narzędzi geomatycznych, służących do pozyskiwania, przetwarzania, analizy, integracji oraz wizualizacji danych o sieci osadniczej.

Za główny cel badawczy przyjęto określenie skali zmian, jakie zaszły w przestrzeni i zagospodarowaniu wybranych wsi w sąsiedztwie Zbiornika Czorsztyńskiego. Realizację tak ogólnie sformułowanego zadania dokonano poprzez cele szczegółowe:

- Ocenę przydatności wybranych materiałów kartograficznych w badaniach geografii osadnictwa;

- Sprawdzenie możliwości zastosowania nowoczesnych technologii GIS w analizach sieci osadniczej;
- Odtworzenie układu osadniczego wybranych wsi w otoczeniu zbiornika;
- Określenie konsekwencji budowy zbiornika dla krajobrazu i lokalizacji wsi.

METODYKA I MATERIAŁY

Założonym celem poznawczym projektu była ocena ilościowa i jakościowa zmian w przestrzeni wsi, ze szczególnym uwzględnieniem rozmieszczenia zabudowy. Możliwe to było dzięki analizie i przetwarzaniu materiałów kartograficznych oraz ich późniejszej weryfikacji w terenie. Ponadto zdobyte w trakcie LSG Geogorce 2013 umiejętności wspomogły proces integracji danych, zawierających informację przestrzenną o analizowanych wsiach. Kluczowa dla kolejnego etapu badań okazała się agregacja danych, polegająca na zestawieniu informacji zawartych na mapach historycznych ze współczesnymi opracowaniami kartograficznymi o większej szczegółowości i precyzji wykonania. W efekcie zastosowana technologia GIS (na którą składają się m.in. specjalistyczne oprogramowanie, cyfrowe dane, wiedza ekspercka) umożliwiła porównywanie danych przestrzennych o badanych wsiach w latach 1918-2012 i dalsze wnioskowanie.

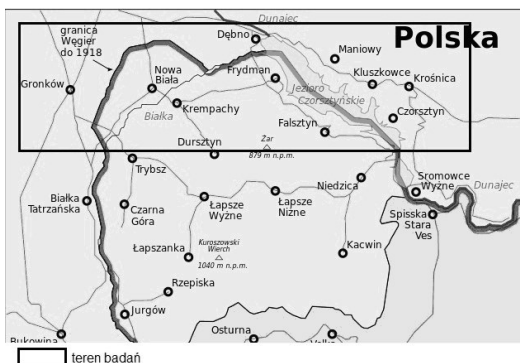
Realizację projektu przeprowadzono w trzech etapach. Pierwsze czynności obejmowały prace kameralne, do których należy zaliczyć kwerendę materiałów kartograficznych oraz ujednolicanie danych (z uwagi na różny stopień szczegółowości danych). W opracowaniu posłużono się tradycyjnymi materiałami kartograficznymi (mapy archiwalne, mapy topograficzne i ortofotomapy z różnych okresów), bazą BDOT (Baza Danych Obiektów Topograficznych) zawierającą sieć osadniczą i drogową, modelem terenu LPIS (opracowany w ramach projektu Systemu Identyfikacji Działek Rolnych LPIS) oraz fragmentem chmury punktów ALS (ang. Airborne laser scanning). Następnie przeprowadzono prace terenowe, polegające na rozpoznaniu obszaru badań, wykonaniu dokumentacji fotograficznej i rejestrowaniu położenia obiektów za pomocą odbiornika GPS. Dokonano również interpretacji elementów sieci osadniczej (m.in. układu zabudowy, sieci drogowej, fizjonomii wsi) w oparciu o szereg materiałów kartograficznych. Czynności składające się na ostatni etap prac, tzw. post-processing, obejmowały wykorzystanie oprogramowania: ArcGIS 10.1 (rektyfikacja, wektoryzacja), MicrostationV8i (klasyfikacja chmury punktów), SketchUp8 (projekt domu), ArcScene 10.1 (animacja zmian osadnictwa) oraz ENVI 3D LiDAR Viewer (animacja zabudowy zlokalizowanej na terasie zalewowej). Ponadto podjęto próbę wdrożenia interaktywnych narzędzi animacji i wizualizacji 3D do symulacji zjawisk ekstremalnych i ich skutków dla zabudowy zlokalizowanej na terasie zalewowej na przykładzie wsi Nowa Biała. W dalszej perspektywie opracowany materiał mógłby posłużyć do prezentacji dynamiki zmian gęstości zabudowy i sieci drogowej.

TEREN BADAŃ

Pogranicze Spiszu i Podhala uchodzi za obszar o niezwykle bogatej historii. Początkowo tereny te porastała puszcza karpacka. Już w średniowieczu został wytyczony trakt łączący Polskę z południowymi sąsiadami – Węgry (później Czecho-

słowacją, a obecnie ze Słowacją). Z czasem wzdłuż szlaku uformował się trzon osadniczy, skupiający osadnictwo polskie, wołoskie, niemieckie i spiskie (Forczek-Brataniec 2010). Na przełomie XIII i XIV wieku intensywnie rozwijało się osadnictwo wzdłuż jednego z brzegów Dunajca – Zamagurzu Spiskim. Teren ten był kolonizowany przez osadników pochodzących z ziem niemieckich, tzw. Sasów Spiskich. Oni to zasiedlili wsie, m.in. badany Frydman i położone w pobliżu Krempachy. Ten prąd osadniczy, nazywany niemiecko-spiskim, odegrał znaczną rolę w rozwoju dawnych osad polskich, w których wprowadzano prawo magdeburskie. Niemal wszystkie wsie, zarówno po stronie spiskiej jak i Podhala, zakładano w dolinach potoków i niższych partiach stoków. Pierwszymi mieszkańcami Podhala była ludność polska, która zaczęła migrować w głąb Karpat na przełomie XII-XIII wieku. Kierunkiem przemieszczania się były doliny rzek: Raby i Dunajca z kierunku północnego ku południowi grzbietami Górców. Równoległe, za naturalną ówczesną granicą polsko-węgierską, na Spiszu dominowała rozległa puszcza. Rozwój osadnictwa odbywał się wolniej niż na równinach, gdyż wymagał on wyrębu lasu. Urozmaicona rzeźba Podhala nie sprzyjała osadnictwu, stąd powszechnie powstawały tu dolinne przysiółki i długo osady były ograniczone zasięgiem do pogranicza gór. Charakterystycznym elementem tego regionu było to, że gospodarka rozwijała się wzdłuż osi dolin rzecznych. Problemem, z jakim zmagaly się rejony Spisza i Podhala to słabe zaludnienie wynikające z występowania nieurodzajnych gleb oraz górzystość terenu. W XVI wieku zaczęto lokować nowe osady będące w ścisłych relacjach z okolicznymi ośrodkami miejskimi. Wtedy to rozwinęła się gospodarka folwarczna, a na Podhalu doszło do znacznego zagęszczenia się osadnictwa, poprzez zakładanie kolejnych wsi w sąsiedztwie innych (Górzyński i in. 1962). Ważnym momentem w historii badanego regionu było przyznanie Polsce wiosek spiskich na mocy Traktatu Wersalskiego (1919 r.). Z ówczesnej charakterystyki okolicy wynika, że był to obszar z niekorzystnymi dla rolnictwa warunkami klimatycznymi. Był on w dużej mierze bezleśny, o urozmaiconej rzeźbie. Region ten borykał się ponadto z problemem nędzy mieszkańców i zapóźnienia technologicznego (Saysse-Tobiczyk 1947).

W niniejszym opracowaniu poddano analizie cztery wsie zlokalizowane w sąsiedztwie Zbiornika Czorsztyńskiego, tj.: Frydman, Gronków, Maniowy oraz Nową Białą (Ryc. 1). Miejscowości te są różnie położone względem strefy brzegowej akwenu, podstawowych form geomorfologicznych oraz odległości od rzek. Mają one także odmienny charakter układu przestrzennego.



Ryc.1. Schematyczne umiejscowienie terenu badań na tle regionów historyczno-etnograficznych (źródło:

http://pl.wikipedia.org/wiki/Polski_Spisz/)

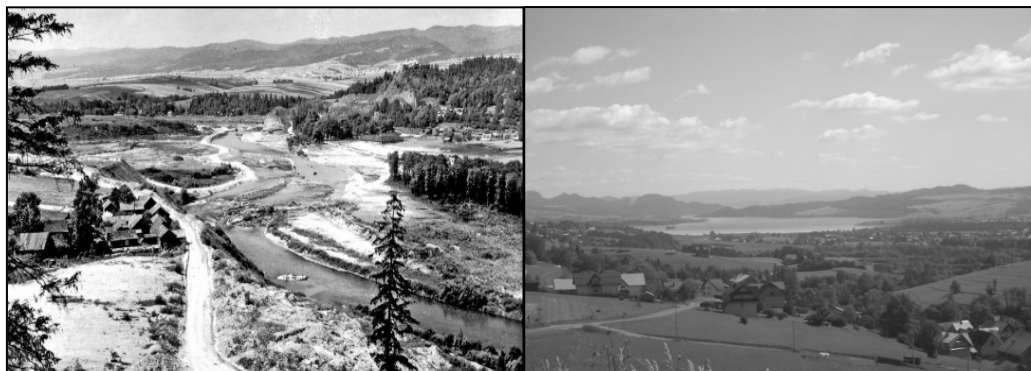
Fig.1. Schematic location of the study area on the background of the historical-ethnographic regions (source:

http://pl.wikipedia.org/wiki/Polski_Spisz/)

ZMIANY W UKŁADACH PRZESTRZENNYCH WYBRANYCH WSI WOKÓŁ ZBIORNIKA CZORSZTYŃSKIEGO

Ostatnie kilkadziesiąt lat zapisało się w sposób szczególny na kartach historii pogranicza spisko-podhalańskiego. Okres znaczących przeobrażeń przestrzennych na styku dwóch krain historyczno-etnograficznych niewątpliwie wyznacza rok 1971. Wówczas rozpoczęto budowę jednej z najważniejszych inwestycji w dorzeczu górnej Wisły – zbiornika zaporowego na rzece Dunajec. Wśród wielu argumentów, które zadecydowały o wyborze takiej a nie innej lokalizacji, najczęściej wskazywano funkcje wynikające z gospodarki wodnej, tj. redukcję fal powodziowych oraz podnoszenie przepływow Dunajca przy niskich stanach wody (Humnicki 2010).

Patrząc z innej perspektywy, usytuowanie tak ogromnej budowli w sąsiedztwie obszarów o wysokich walorach przyrodniczych nieodwracalnie zmieniło krajobraz tego miejsca. Przekształceniom uległa nie tylko fizjonomia wsi, lecz cała sieć osadnicza (Cząstka 2008). Plan budowy Zbiornika Czorsztyńskiego zakładał bowiem likwidację jednostek osadniczych: Maniowy, Czorsztyń Podzamcze, Czorsztyń Skrzyżowanie, Ciechorzyn i Podbrzezie (Fot. 1, 2). Jednocześnie pod wodą miała znaleźć się część budynków we Frydmanie, Dębnie, Kluszkowcach, Sromowcach Wyżnych oraz Niedzicy Zamku (Forczek-Brataniec 2010). Zaszła więc konieczność ponownego wyznaczenia siatki dróg wraz z nowymi terenami pod przyszłą zabudowę (np. Nowe Maniowy).



Fot.1. Krajobraz w trakcie budowy Zbiornika Zbiornika Czorsztyńskiego (źródło: Forczek Brataniec 2010)
Photo.1. Landscape during construction of Czorsztyński Reservoir (source: Forczek-Brataniec 2010)

Fot.2. Współczesne zdjęcie Zbiornika Czorsztyńskiego (fot. A. Świątek, 2013)
Photo.2. Present-day picture of Czorsztyński Reservoir (photo by A. Świątek, 2013)

Warto również zauważyć, iż powstanie tego typu obiektu na analizowanym obszarze znacząco przyczyniło się do rozwoju form turystyki i rekreacji. Najlepszym tego potwierdzeniem jest porzucanie przez mieszkańców okolicznych wsi gospodarstw rolnych na rzecz branży agroturystycznej czy usługowej. Proces ten przejawia się w pozostawianiu pól odłogiem, postępującej sukcesji zbiorowisk roślinnych na terenach otwartych, a także presji inwestycyjnej na najbardziej atrakcyjne tereny wokół zbiornika i wzdłuż doliny Dunajca.

Rozwój przestrzenny analizowanych wsi określono na podstawie własnych

badzeń terenowych oraz udostępnionych na potrzeby projektu map. Odnotowano przykłady zarówno zmiany układów oraz sieci osadniczych, jaki i ich stabilizację. W każdym z przypadków bezpośredni wpływ na obecność transformacji, obok procesów demograficznych, miała również inwestycja hydrotechniczna na rzece Dunajec.

Poddane analizie wybrane elementy fizjonomii wsi (układ zabudowy w obrębie wsi i poszczególnych zagród, wygląd obiektów mieszkalnych) umożliwiły wskazanie prawidłowości na temat mechanizmów wpływających na układ funkcjonalny wsi.

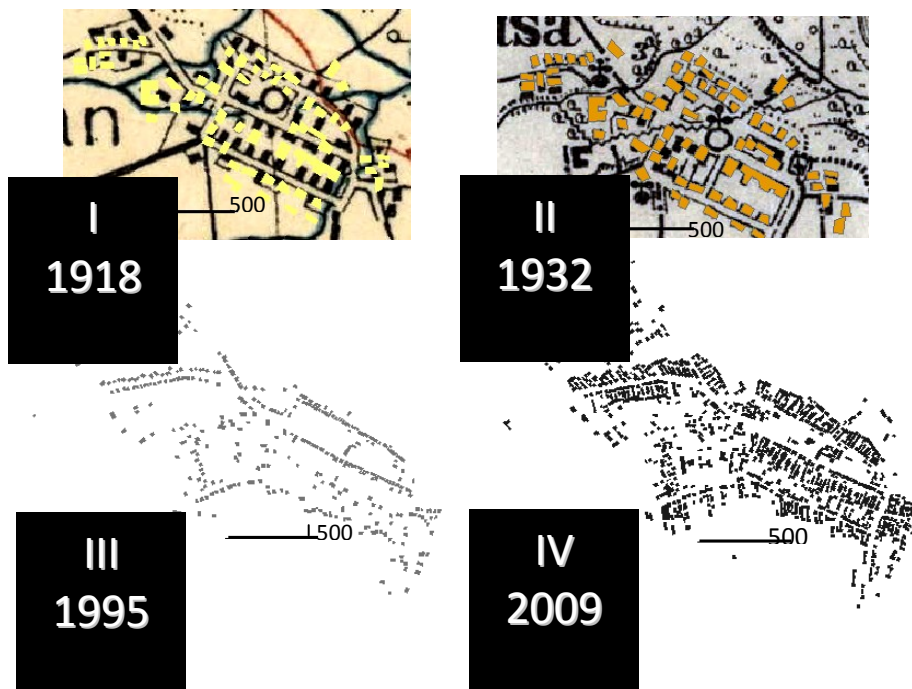
- Z punktu widzenia realizacji tematu opracowania zbadano wsie pod kątem:
- rozmieszczenia zabudowy mieszkaniowej według jej zagęszczenia;
 - kierunku i dynamiki zainwestowania;
 - ograniczenia oraz szans wynikających z sąsiedztwa Zbiornika Czorsztyńskiego.

Frydman

Przykładem wsi, której układ nie został znacząco przekształcony w wyniku budowy Zbiornika Czorsztyńskiego, jest Frydman. W wyniku przegrodzenia doliny Dunajca zaporą miejscowość znalazła się poniżej poziomu wody nowopowstałego zbiornika, a jego bezpośrednie umiejscowienie nad brzegiem stanowiło zagrożenie dla mieszkańców wsi i dziedzictwa historycznego. Rozwiązaniem tego problemu było utworzenie wału ochronnego o długości 2,5 km, chroniącego od północnego wschodu wieś przed ewentualnymi zagrożeniami powodziowymi. Frydman zaliczany jest do najstarszych i najciekawszych wsi Spisza, co bez wątplenia było powodem do opracowania rozwiązania umożliwiającego bezpieczne jej funkcjonowanie.

Podczas wizji lokalnej we Frydmanie zaobserwowano pozostałości dawnego założenia wsi. Pozostałością jest charakterystyczny układ ulicowo-placowy miejscowości. Ten układ przestrzenny stanowi dziedzictwo historyczne regionu. Zachowanym fragmentem jest wrzecionowaty plac znajdujący się w centrum wsi wraz z zabytkowym kościołem. Dawną funkcją tego miejsca było targowisko, z uwagi na targowo-rzemieślniczy charakter wsi (Fot. 3). W przypadku Frydmanu przyjęto rozwiązanie koncentracji drewnianej zabudowy gospodarczej wzdłuż odrębnych ulic. Utworzony został w ten sposób charakterystyczny pas na obrzeżu wsi zwany „ulicą stodołą”, otaczający zespół zabudowy mieszkalnej. Obecnie widoczne jest trend polegający na maksymalnym wykorzystywaniu pod zabudowę dostępnego miejsca. Zauważa się pojedyncze przypadki lokowania obiektów mieszkalnych w miejscach o dawnym przeznaczeniu gospodarczym, które kontrastują z dawnym charakterem miejscowości (Fot. 3, 4).

Śledząc liczne zmiany w układzie wsi Frydman należy podkreślić duży wzrost liczby budynków i mieszkańców (Ryc. 2). W roku 1918 Frydman był wsią placową ze zwartą zabudową koncentrującą się w układzie prostokątnym. W roku 1932 nastąpił niewielki wzrost zabudowy, którego skalę trudno jest ocenić z uwagi na wprowadzenie sygnatur zwartej zabudowy na mapach. Można tu mówić o wzroście gęstości zabudowy sąsiadujących ze sobą działek w centralnej części wsi. Kilkadziesiąt lat



Ryc.2. Zmiany zabudowy wsi Frydman. (źródło: opracowanie własne na podstawie map archiwalnych (I, II), mapy topograficznej (III) oraz ortofotomapy (IV))

Fig.2. Changes in building the village Frydman. (source: own elaboration on the basis of archival maps (I, II), topographic map (III) and ortophotomap (IV))



Fot.3. XVII w plac we Frydmanie. (fot. D. Mikołajczyk, A. Świątek, 2013)

Photo.2. The seventeenth square in Frydman. (photo by D. Mikołajczyk, A. Świątek, 2013)



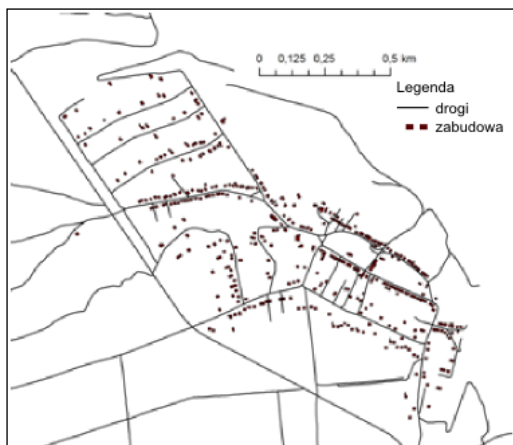
Fot.4. ulica Stodolna z nową zabudową. (fot. D. Mikołajczyk, A. Świątek, 2013)

Photo.4. „Stodolna” street with new buildings. (photo by D. Mikołajczyk, A. Świątek, 2013)

później, już po utworzeniu Zbiornika Czorsztyńskiego, zauważyć można dynamiczny wzrost zabudowy o charakterze mieszkaniowym. W krajobrazie pojawiają się ciągi zabudowy wzdłuż dróg, równoległe poprowadzonych względem położenia zbiornika oraz prostopadle przecinających się uliczek, jeszcze bardziej fragmentujących sieć osadniczą wsi. Pierwotny układ prostokątny Frydmanu stanowił w roku 1995 niewielki fragment. W kolejnych latach postępuje proces rozlewania się zabudowy na północny

zachód oraz południowy wschód. Zagospodarowywane zostają tereny u wylotu miejscowości, gdzie zabudowa ma charakter bardziej rozproszony.

Analizując jak zmienił się rozkład zabudowy w ciągu lat można stwierdzić, że barierą dla rozbudowy w kierunku północnym wsi było bezpośrednie sąsiedztwo zbiornika. Współczesna tendencja do rozprzestrzeniania się zabudowy miejscowości prowadzi do lokowania domów i zagospodarowania działek wzdłuż brzegu zbiornika,



z uwagi na atrakcyjność turystyczno-wypoczynkową. W ostatnim przedziale czasowym 2009- 2012 nie odnotowano wyraźnych zmian w zabudowie i kształcie miejscowości (Ryc. 3).

Ryc.3. Zabudowa wsi Frydman na tle sieci drogowej w roku 2012 (źródło: opracowanie własne na podstawie warstwy wektorowej BDOT: budynki i drogi)

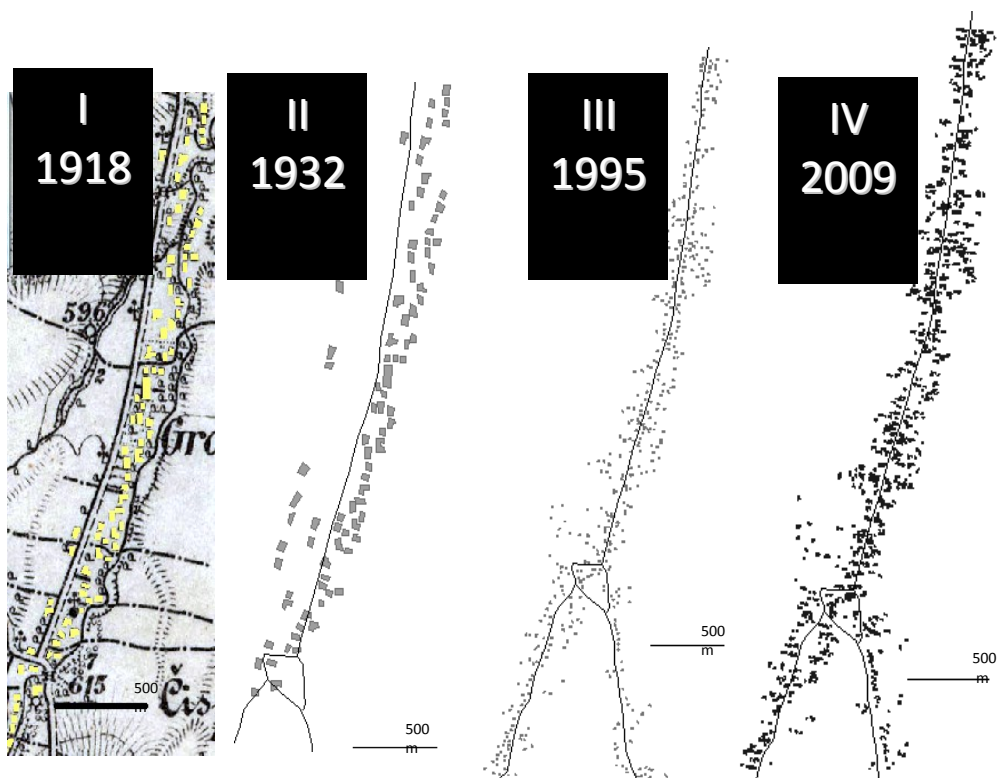
Fig.3. Village development in Frydman on the background of the road network in 2012 (source: own elaboration on the basis of BDOT vector layer: buildings and roads)

Gronków

Miejscowość Gronków stanowi przykład wsi polskiej z charakterystyczną zabudową dla Podhala.

Analizując rozkład zabudowy odnotować można ogólną tendencję przyrostu zabudowy, a co za tym idzie zwiększenie powierzchni obiektów o funkcji mieszkalnej miejscowości. W roku 1918 zabudowa Gronkowa skoncentrowana była wzdłuż głównej drogi miejscowości o kierunku północ-południe. Co ciekawe, tylko po prawej (wschodniej) stronie drogi koncentruje się zabudowa. Sytuacja zmienia się w roku 1932, kiedy to zaczynają się pojawiać po drugiej stronie drogi pojedyncze zabudowania, wyraźnie oddalone od centralnej osi. Drugim miejscem zmiany jest rozwidlenie dróg na południowym krańcu wsi, który również zostaje zagospodarowany. Kolejny okres, to dynamiczny wzrost zabudowy, która równomiernie rozmieszczona zostaje po obu stronach głównej drogi wiejskiej. Miejscowość znacznie się wydłuża poprzez przyrost zabudowy na południowym oraz północnym krańcu. Do wzmożonych procesów osiedlania się dochodzi także w miejscu rozwidlenia dróg, które w kolejnych latach są nadal zauważalne. Po roku 2009 kontynuowane jest wydłużanie się miejscowości w wyniku liniowego wzrostu zabudowy w kierunku północnym (Ryc. 4).

Należy zwrócić uwagę na zjawisko odnotowane w badaniu zabudowy Gronkowa tj. sposób rozbudowy zabudowań w ciągu lat. Częstym widokiem wzdłuż głównej ulicy wiejskiej jest zagospodarowana działka, na którą składa się powojenny, niski dom jednorodzinny z towarzyszącą zabudową gospodarczą oraz dobudowany w późniejszym okresie nowy dom (Fot. 5). Wszystkie elementy tej działki nienaturalnie



Ryc.4. Zmiany zabudowy wsi Gronków. (źródło: opracowanie własne na podstawie map archiwalnych (I, II), mapy topograficznej (III) oraz ortofotomapy (IV))

Fig.4. Changes in building the village Gronków. (source: own elaboration on the basis of archival maps (I, II), topographic map (III) and orthophotomap (IV))

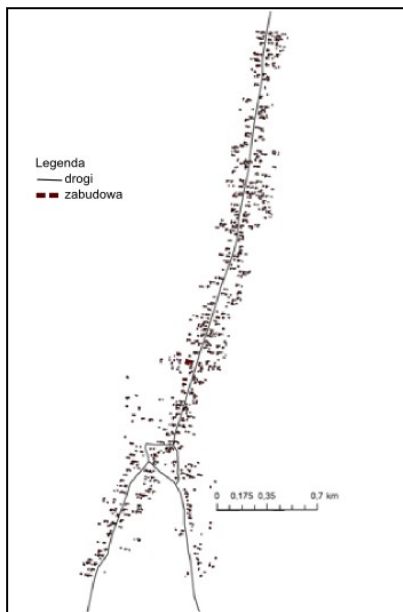


Fot.5. Typowa zabudowa wsi Gronków zlokalizowana przy głównej ulicy. (fot. D. Mikołajczyk, A. Świątek, 2013)

Photo.5. Photography presents a typical buildings located on the main street in Gronków (photo by D. Mikołajczyk, A. Świątek, 2013)

zostają połączone, pomimo iż w dalszym planie jest potencjalne miejsce na rozplanowanie zabudowy w sposób równomierny lub wydzielenie części o danym przeznaczeniu. Spójność zabudowy i pasowy układ pól jest unikalnym zjawiskiem dla badanych miejscowości znajdujących się w sąsiedztwie Zbiornika Czorsztyńskiego.

Współcześnie w miejscowości Gronków widoczna jest kontynuacja w lokowaniu zabudowy sankcjonującej charakter wsi o typie łańcuchówki, której oś rozciąga się z północy-południe, i osiąga długość kilku kilometrów. Z uwagi na opisane



wcześniej zmiany wskazywana jest współcześnie jako jedna z największych i najludniejszych wsi w powiecie nowatorskim, co obrazuje zamieszczona rycina prezentująca rozmieszczenie budynków mieszkalnych Gronkowa (Ryc. 5).

Ryc.5. Zabudowa wsi Gronków na tle sieci drogowej w roku 2012 (źródło: opracowanie własne na podstawie warstwy wektorowej BDOT: budynki i drogi)

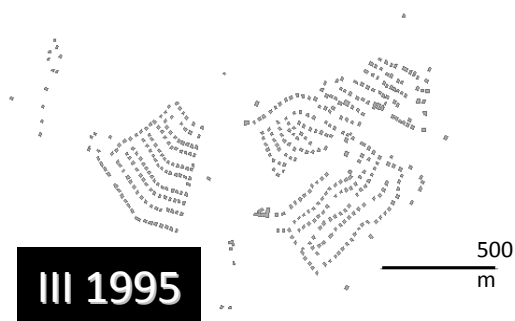
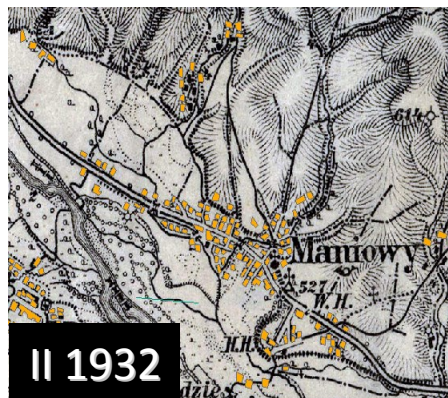
Fig.5. Village development in Gronków on the background of the road network in 2012 (source: own elaboration on the basis of BDOT vector layer: buildings and roads)

Maniowy

Maniowy są przykładem wsi, która została przeniesiona w całości w nowe miejsce podczas budowy Zbiornika Czorsztyńskiego. Ukształtowano przestrzeń wsi na nowo. Miejscowość ta została założona od podstaw i rozplanowana w miejscu odległym o kilka kilometrów od pierwotnej lokalizacji, zachowując jedynie dawną nazwę. Przed rokiem 1970 zabudowa tej niewielkiej wioski podhalańskiej koncentrowała się wzdłuż osi głównej drogi wiejskiej, w dolinie Dunajca. Takie położenie warunkowało, iż w historii miejscowości zapisały się liczne powodzie niszczące dobytek mieszkańców. Stąd planując inwestycję hydrotechniczną na Dunajcu, zadbano m.in. o ochronę przed kolejnymi zagrożeniami oraz podtopieniami.

Wygląd i architektura starych Maniowych nie różniły się od zabudowań innych podhalańskich wsi. Typowe dla okolicy drewniane domy parterowe, zawierały liczne motywy folklorystyczne. Nieodłącznym elementem gospodarstwa były budynki gospodarcze okalające zabudowę.

Analizując zmiany zabudowy w latach 1918-2009 możemy mówić właściwie o dwóch odrębnych miejscowościach (Ryc. 6). Pierwszą z nich są Stare Maniowy, znajdujące się obecnie na dnie Zbiornika, natomiast drugą Nowe Maniowy, ulokowane na południowych stokach Gorców. Historia wsi Maniowy sięga średniowiecza, lecz współczesny jej kształt w niczym nie przypomina dawnej wsi, uznawanej za jedną z najstarszych wsi Podhala. Czerpiąc informację o zabudowie z map dawnych trudno jest podać dokładną liczbę obiektów o funkcji mieszkalnej. Odczyt z mapy nie umożliwia rozróżnienia funkcji badanych obiektów, a tylko przybliżony zasięg przestrzenny zabudowy. Dodatkowo sytuację komplikuje generalizacja mapy wynikająca ze skali oraz użytych sygnatur, a nie rzeczywistych obrysów budynków. Z geograficznego punktu widzenia w badaniu dynamiki zmian zagospodarowania



Ryc.6. Zmiany zabudowy wsi Maniowy. (źródło: opracowanie własne na podstawie map archiwalnych (I, II), mapy topograficznej (III) oraz ortofotomapy (IV))

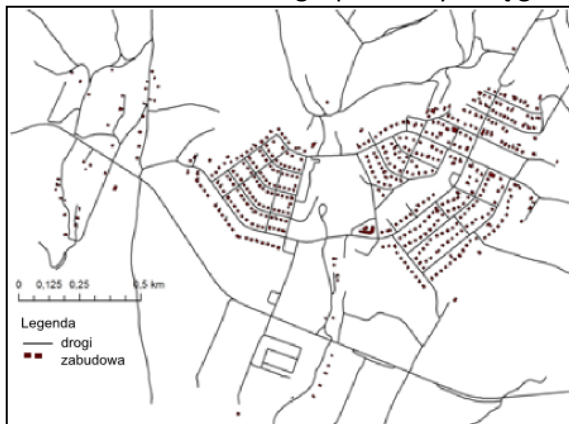
Fig.6. Changes in building the village Maniowy. (source: own elaboration on the basis of archival maps (I, II), topographic map (III) and ortophotomap (IV))

wsi, kształt wsi wyraźnie zaznaczony na mapach jest informacją cenną w interpretacji pod kątem badań nad zmianami osadnictwa. W przypadku Starych Maniów w latach 1918-1932 nastąpił wyraźny wzrost liczby zabudowań.

Współcześnie wieś Maniowy charakteryzuje się gęstą i zwartą zabudową w miejscu nowej lokacji. Przestrzeń wypełniają niemalże jednakowe pod względem wielkości i wyglądu piętrowe domy, charakterystyczne dla zabudowy lat 80. i 90. XX wieku. Porządek we wsi wprowadzają drogi dzielące wyraźnie miejscowość na część zachodnią oraz wschodnią. W centralnej części znajduje się przestrzeń wspólna (publiczna, ogólnodostępna), gdzie obecnie przybywa obiektów użyteczności publicznej. Obecnie największą widoczną zmianą jest przyrost zabudowy w zachodniej części miejscowości (Ryc. 7). Zabudowa tej części Maniów charakteryzuje się lokowaniem zabudowy jednorodzinnej w znacznym rozproszeniu, co odróżnia ją od centrum wsi z końca XX wieku (Ryc. 6 III, IV).

Warto zauważyć, iż śledzenie zmian w zabudowie wsi staje się coraz łatwiejsze, ponieważ dysponujemy bardziej szczegółowymi informacjami o każdym obiekcie zabudowy, który charakteryzuje się dokładnym obrysem. Dzięki temu istnieje możliwość przedstawienia powierzchni zabudowy z podziałem na mieszkalną,

gospodarczą i pozostałą oraz wskazanie ilościowo stanu zabudowy. Obecnie nowym elementem zabudowań gospodar-czych są garaże.



Ryc.7. Zabudowa wsi Maniowy na tle sieci drogowej w roku 2012 (źródło: opracowanie własne na podstawie warstwy wektorowej BDOT: budynki i drogi)

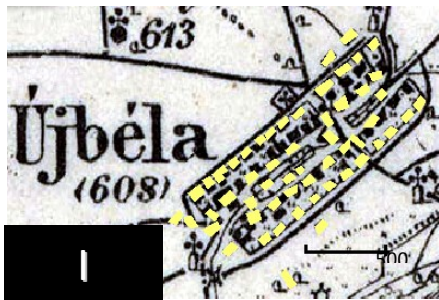
Fig.7. Village development in Maniowy on the background of the road network in 2012 (source: own elaboration on the basis of BDOT vector layer: buildings and roads)

Nowa Biała

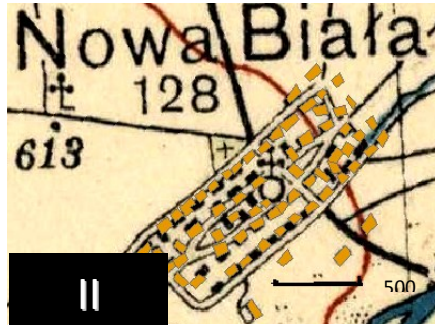
Nowa Biała jest drugą badaną miejscowością znajdującą się na Spiszu. Został w niej zachowany oryginalny układ zabudowy z okresu lokacji. Elementem stabilizującym układ są dwie równoległe przebiegające ulice wzdłuż osi wchód-zachód. Jest to przykład klasycznego układu ulicowo-placowego, który rozdzielony został pasem ziemi zwanym blachą. Stan zabudowy Nowej Białej nie zmienia się w czasie i charakteryzuje się zwartym i zgrupowanym ułożeniem zabudowy, prostopadłym do ulicy. Warto podkreślić występujący tu unikalny układ związany z zagospodarowaniem wewnątrz poszczególnych działek. Wydzielone we wsi podłużne działki ze skomplikowaną zabudową, w skład której wchodzi murowany dom mieszkalny, liczne budynki towarzyszące tzw. inwentarskie oraz obowiązkowo duża, niejednokrotnie wielopiętrowa, drewniana stodoła (Fot. 6). W centrum miejscowości znajduje się kościół, obok którego przebiega ulica prostopadła do dwóch wspomnianych, stanowiąca dawny szlak handlowy wiodący z Nowego Targu na Spisz, która była impulsem do osiedlenia się tu ludności (Ryc. 8).

Zmiany w miejscowości Nowa Biała na w latach 1918-1932 wskazują na zastój w jej rozwoju (działki nadal mają charakter mieszkalno-gospodarczy) (Ryc. 8). W okresie do roku 1995 następuje wydłużenie się zasięgu zabudowy miejscowości u wylotu dróg zarówno w kierunku wschodnim jak i zachodnim. Równoległe do osi wytyczonych przez drogi powoli zarysowuje się lokowanie zabudowy wzdłuż nowej ulicy. Rozrost miejscowości w tym kierunku nie powoduje zachwiania i zmian w układzie, który nadal pozostaje zwarty. Analiza ortofotomap z 2009 r. potwierdziła przyrost zabudowy, który cechuje się kontynuacją niskiej zabudowy wyposażonej w zaplecze gospodarcze.

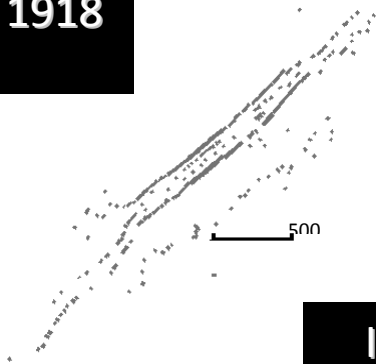
Nowa Biała nie jest traktowana jako miejscowość dogodna do osiedlania się. W centralnej części wsi niezmiennie dominuje stara zabudowa, świadcząca o dawnym rolniczym charakterze wsi. Miejscowość jest dobrze skomunikowana gęstą siecią dróg z okolicznymi miejscowościami, co może być czynnikiem do dalszego rozwoju (Ryc. 9).



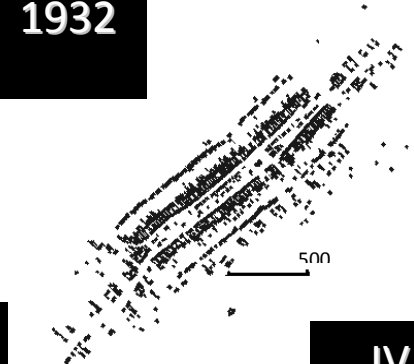
I
1918



II
1932



III
1995



IV
2009

Ryc.8. Zmiany zabudowy wsi Nowa Biała. (źródło: opracowanie własne na podstawie map archiwalnych (I, II), mapy topograficznej (III) oraz ortofotomapy (IV))

Fig.8. Changes in building the village Nowa Biała. (source: own elaboration on the basis of archival maps (I, II), topographic map (III) and ortophotomap (IV))



Fot.6. Układ działki we wsi Nowa Biała z charakterystyczną zabudową. (fot. A. Świątek, 2013)
Photo.6. Spatial layout of the plot with characteristic buildings. (photo by A. Świątek, 2013)



Ryc.9. Zabudowa wsi Nowa Biała na tle sieci drogowej w roku 2012 (źródło: opracowanie własne na podstawie warstwy wektorowej BDOT: budynki i drogi).

Fig.9. Village development in Nowa Biała on the background of the road network in 2012 (source: own elaboration on the basis of BDOT vector layer: buildings and roads).

MODELOWANIE 3D – NOWOCZESNE NARZĘDZIE W BADANIACH GEOGRAFII OSADNICTWA

W ostatnich latach obserwowane jest rosnące zapotrzebowanie na prezentację danych w przestrzeni trójwymiarowej. Dużą popularnością cieszą się zwłaszcza wirtualne miasta, wykonane w technice 3D (Cisło 2008). Przykładowo platforma Google Earth umożliwia wirtualne zwiedzanie kilkuset miast z całego świata. Dzięki warstwie "Budynki 3D" każdy użytkownik serwisu ma możliwość wyświetlania modeli 3D wybranej zabudowy mieszkaniowej, zespołów pałacowych, stadionów piłkarskich, pomników, drapaczy chmur oraz wielu innych ciekawych elementów infrastruktury. Powstają również liczne serwisy mapowe oferujące widoki w tej perspektywie (np. Here Maps 3D, beta.mapy.cz). Modele obiektów 3D generowane są zazwyczaj na podstawie wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych, stereodigitalizacji zdjęć lotniczych, bądź chmury punktów ze skaningu laserowego (Doller i in. 2006).

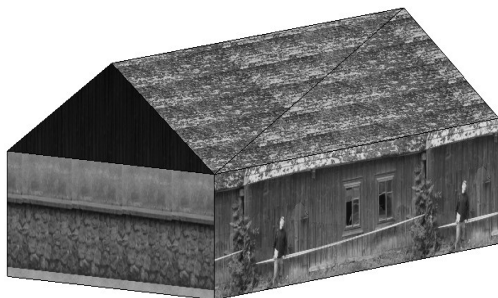
Warto wspomnieć, iż w Polsce trwają prace nad konwersją Bazy Danych Topograficznych do postaci 3D. Dodatkowy moduł umożliwiłby pokazanie terenu i obiektów, głównie budynków, w różnym stopniu szczegółowości. Wstępnie proponowane są trzy poziomy dokładności (ang. LoD - Level of Details) z CityGML, z późniejszą możliwością rozszerzenia o dwa kolejne modele, tj. architektoniczny i wnętrza. Niewątpliwie zaletą powstających systemów GIS 3D jest możliwość prowadzenia złożonych analiz przestrzennych przez geografów, urbanistów, projektantów czy architektów. Ponadto trójwymiarowy sposób prezentacji danych lepiej wpływa na percepcję przekazywanych treści w odróżnieniu od modeli dwuwymiarowych.

Na rynku dostępnych jest szereg programów do modelowania 3D. W grafice trójwymiarowej, do tworzenia i edycji obiektów z powodzeniem stosuje się udostępniane bezpłatnie lub oparte na licencji wolnego i otwartego oprogramowania wersje tzw. modelerów (Sawicki Tomaszewski 2010). SketchUp jest jednym z najchętniej wybieranych tego typu programów, zarówno przez początkujących, jak i profesjonalistów. Po pierwsze oprogramowanie zaskakuje nowych użytkowników swoją prostotą i intuicyjnością, przez co proces projektowania w trzech wymiarach przebiega niezwykle sprawnie i przyjemnie. Po drugie aplikacja umożliwia darmowe korzystanie z zasobów 3D Warehouse – platformy wymiany efektów pracy użytkowników SketchUp (np. elementów infrastruktury, tekstur itp.). Niewątpliwie kolejną zaletą programu jest możliwość bezpośredniego eksportu gotowych modeli do serwisu Google Earth. Dla bardziej wymagających użytkowników zalecana jest wersja SketchUp Pro – wzbogacona m.in. o dodatkowe narzędzia pracy oraz formaty umożliwiające eksport danych do programów typu CAD.

Mając do dyspozycji bezpłatną wersję SketchUp 8, podjęto próbę stworzenia prostego modelu blokowego (LoD1) reprezentującego charakterystyczny typ budownictwa na Spiszu. W pierwotnym założeniu z chmury punktów ALS dla wsi Nowa Biała podjęto próbę wygenerowania bryły kompleksu zabudowań mieszkalno-gospodarczych. Z uwagi na ich skomplikowany układ i trudności w detekcji krawędzi przystąpiono do prac nad budowaniem modelu pojedynczej chaty spiskiej. Pierwszy etap modelowania chaty polegał na połączeniu ze sobą kilku linii leżących w jednej

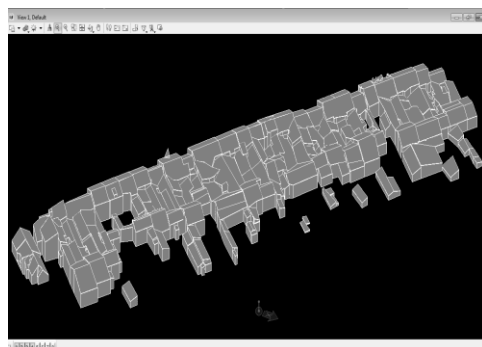
płaszczyźnie, tak aby powstały figury geometryczne (w przedstawionym przypadku: prostokąty), odwzorowujące ściany budynku (Ryc. 10). W celu przekształcenia płaskiej figury w trójwymiarową bryłę skorzystano z narzędzia "wepchnij/wyciągnij", które pozwoliło zwiększyć objętość modelu. W kolejnym kroku rozciągnięto geometrię modelu za pomocą funkcji "przesuń". Przesunięcie pojedynczego segmentu liniowego w górę w kierunku osi niebieskiej spowodowało utworzenie pochylonego dachu. Po zakończonym procesie modelowania obiektu, w wyniku którego otrzymano surową bryłę oddającą rzeczywisty obraz obiektu w przestrzeni geograficznej, przystąpiono do kolejnego etapu, tj. nakładania tekstury. Tekstury nakładane na model mogą pochodzić z dwóch źródeł: biblioteki tekstur, bądź prywatnych obrazów graficznych (np. zdjęć). Zaletą programu jest możliwość łączenia elementów 3D z elementami 2D, takimi jak zdjęcia czy tekst. Na gotową bryłę budynku nałożono teksturę pochodzącą ze zdjęć cyfrowych, wykonanych podczas prac terenowych. Opracowanie modelu otwiera drogę do dalszych badań, profesjonalnych opracowań oraz implementacji jako sygnatury lub obiektu w przestrzeni trójwymiarowej.

Współczesna wizualizacja zmierza do prezentowania badanych i omawianych treści w sposób atrakcyjny i jak najwierniej odzwierciedlający rzeczywistość. Na potrzeby realizowanego projektu, podczas LSG GeoGorce 2013, zaprezentowano zmiany w zabudowie poprzez animację 3D wykonaną w programie 3D LiDAR Viewer firmy Exelis Vis (Ryc. 11). Wizualizacja przedstawia przelot nad terasą zalewową Białki, prawego dopływu Dunajca (okolice Krempach i Nowej Białej). Zastosowanie tej metody umożliwiło pokazanie z dużą dokładnością rzeźby obszaru oraz przeanalizowanie stopnia zabudowania terasy zalewowej. Materiał ten może w dalszej perspektywie posłużyć do odtworzenia powodzi, która wystąpiła tu w 2008 r. oraz ułatwiać proces planowania przestrzennego wsi (Ryc. 12). Innym przykładem zastosowania nowoczesnej wizualizacji z zakresu geografii osadnictwa jest tworzenie makiet edukacyjnych, które dzięki opracowanym danym ALS stanowiąby rzetelne źródło odtwarzające stan rzeczywisty krajobrazu badanych wsi.



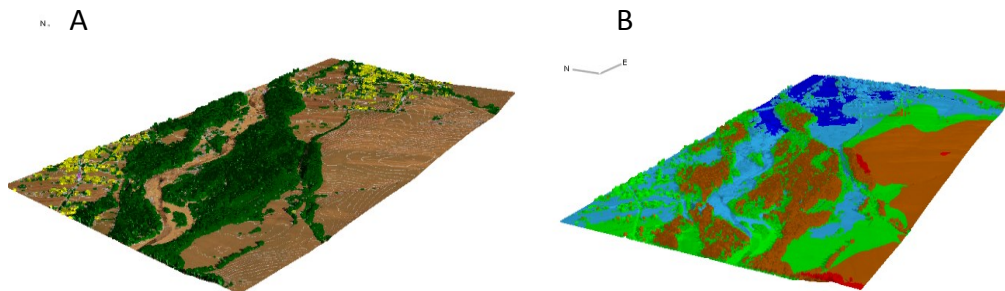
Ryc.10. Model chaty spiskiej z nałożoną teksturą (źródło: opracowanie własne, tekstura – fot. A. Świątek, 2013).

Fig.10. Model of Spisz cottage with applied photo graphy texture. (source: own elaboration, texture – photoby A, Świątek, 2013).



Ryc.11. Fragment zgeometryzowanej w GIS zabudowy wsi Nowa Biała na podstawie danych ALS. (źródło: opracowanie własne)

Fig.11. Portion of GIS geometrical model of buildings in Nowa Biała on the basis of ALS data. (source: own elaboration)



Ryc.12. A – wizualizacja zabudowy wsi Nowa; B – symulacja teoretycznego zasięgu powodzi dla wsi Nowa Biała (źródło: opracowanie własne).

Fig.12. A – visualisation of development in Nowa Biała; B – simulation of theoretical flood in Nowa Biała (source: own elaboration).

WNIOSKI

Analiza zintegrowanych danych terenowych i kartograficznych, przeprowadzona przy pomocy technik geoinformatycznych pozwoliła autorom na sformułowanie następującego szeregu wniosków:

1. Analizy GIS w połączeniu z wizualizacją danych przestrzennych są obecnie ważnym narzędziem integracji i interpretacji materiałów kartograficznych;
2. Lokalizacja zbiornika w dolinie Dunajca zmieniła układ osadniczy omawianego regionu (częściowa zmiana lokalizacji i granic wsi, zmiana układu dróg dojazdowych)
3. Ulokowanie obiektu hydrotechnicznego na rzece Dunajec zintensyfikowało zmiany w układzie przestrzennym wszystkich badanych miejscowości;
4. Budowa zbiornika istotnie zmieniła krajobraz wsi (Maniowy - nowa lokalizacja, Frydman - budowa wału w obrębie cofki zbiornika);
5. Najpoważniejsze konsekwencje budowy zbiornika dotknęły mieszkańców wsi Maniowy, których przesiedlono z dna doliny na południowe stoki Gorców;
6. Budowa wału na cofce zbiornika w pobliżu wsi Frydman pozwoliła uchronić wieś przed istotnymi zmianami;
7. Przekształcenia przestrzenne wsi, w okresie po wypełnieniu zbiornika, polegają głównie na rozszerzeniu granic zabudowy (Frydman, Maniowy) lub jej zagęszczaniu w dotychczasowym obrębie (Nowa Biała, Gronków);
8. Nowo powstająca zabudowa we wszystkich badanych wsiach odzwierciedla odejście od funkcji rolniczej (np. garaże zamiast budynków gospodarskich);

LITERATURA

Budz J, Kowalczyk J. (red.) (2008). *Na Spiszu*. (z. 2 (67)). Wyd. Gazeta Związku Polskiego Spisza. Kacwin: 4-6.

Cisto U. (2008). *Zarys koncepcji trójwymiarowej wielorozdzielczej bazy topograficznej*. [w:] *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji*. (vol. 18a). Szczecin: 49-57.

Cząstka A., 2008, *Próba oceny realnego stanu krajobrazu wokół Pienińskiego Parku Narodowego w aspekcie dynamicznego rozwoju zabudowy sąsiadujących z nim wsi na*

wybranych przykładach. [w:] Pieniny - Przyroda i Człowiek, (t. 10). Wyd. PPN. Krościenko nad Dunajcem: 95-103.

Döllner J., Kolbe T., Liecke F., Sgouros T., Teichmann K. [online] (2006). *The virtual 3D city model of Berlin - managing, integrating and communicating complex urban information*. [w:] Proceedings of the 25th International Symposium on Urban Data Management UDMS, [dostęp z dnia: 12.05.2014], Dostępny w:
http://www.citygml.org/fileadmin/citygml/docs/udms_berlin3d_2006.pdf

Forczek-Brataniec U. (2010). *Zmiany w krajobrazie wokół zbiorników wodnych w Pieninach*. [w:] Pieniny - Zapora – Zmiany. Monografie Pienińskie. (t. 2). Wyd. PPN. Krościenko nad Dunajcem: 259-279.

Górzyński S. (1962). *Historia osadnictwa organizacja społeczna pasterstwa oraz słownictwo pasterskie Tatr Polskich i Podhala*. [w:] Pasterstwo Tatr Polskich i Podhala, (t. IV). Wyd. Ossolineum. Wrocław-Warszawa-Kraków.

Humnicki W. (2010). *Zmiany warunków hydrogeologicznych wokół zbiorników zaporowych w Pieninach*. [w:] Pieniny - Zapora – Zmiany. Monografie Pienińskie. (t. 2). Wyd. PPN. Krościenko nad Dunajcem: 83-95

Sawicki P., Tomaszewski T. (2010). *Ocena wybranych programów typu freeware do modelowania 3D obiektów bliskiego zasięgu*. [w:] Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji. (vol. 21). Wrocław: 363-374.

Saysse-Tobiczyk K. (1947). *Podhale, Spisz i Orawa, Popularny przewodnik turystyczny i wczasowy*. Wyd. Polskie Archiwum Krajoznawcze i Fotografii Dokumentarnej. Warszawa.

Świątek A. (2012). *Nauczanie GIS w praktyce na przykładzie warsztatów Letniej Szkoły Geoinformacji GeoGorce 2012*. [w:] Prace Studenckiego Koła Naukowego Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie. Wyd. UP. (vol. 1). Kraków: 135-143.

Źródła internetowe:

<http://www.kronikarp.pl/> [dostęp z dnia: 7.09.2013]

<http://dnidziedzictwa.pl/> [dostęp z dnia: 7.09.2013]

<http://www.gearthblog.com/blog/archives/2014/03/3d-cities-google-earth.html>
[dostęp z dnia: 12.05.2014]

<http://www.sketchup.com/> [dostęp z dnia: 12.05.2014]

<http://www.exelisvis.com/ProductsServices/ENVI/ENVILiDAR.aspx> [dostęp z dnia: 12.05.2014]

http://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Polski_Spiz_1.svg [dostęp z dnia: 12.05.2014]