

**DOŚWIADCZENIA DOTYCZĄCE WYKORZYSTANIA
SYSTEMÓW CAD I GIS DO WSPOMAGANIA
PROCESU PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO
NA PRZYKŁADZIE KRAKOWA**

**EXPERIENCE IN APPLICATION OF CAD
AND GIS SYSTEMS TO SUPPORT SPATIAL PLANNING:
THE CASE OF CRACOW**

Jadwiga Reczek-Pludowska

Biuro Planowania Przestrzennego Urzędu Miasta Krakowa

Słowa kluczowe: CAD, GIS, geodane, planowanie przestrzenne

Keywords: CAD, GIS, geodata, spatial planning

Wprowadzenie

W procesie planowania przestrzennego występuje obecnie konieczność korzystania z odpowiednich danych cyfrowych oraz narzędzi do ich przetwarzania. Mówiąc o danych cyfrowych autorka ma na myśli kompleksowe dane geograficzne w postaci wektorowej, rastrowej lub tekstowej, stanowiące charakterystykę obszaru objętego pracami planistycznymi. Natomiast narzędzia do ich gromadzenia oraz wykorzystywania to komputerowe systemy: zarządzania informacją przestrzenną (GIS) i wspomagające projektowanie (CAD). W Krakowie – jednym z najszybciej rozwijających się miast w Polsce – od dłuższego czasu obserwuje się rosnącą potrzebę gromadzenia informacji o dynamicznie zmieniającej się przestrzeni miejskiej. W Biurze Planowania Przestrzennego Urzędu Miasta Krakowa, jednostce odpowiedzialnej za planowanie przestrzenne miasta, zadania związane ze sporządzaniem, gromadzeniem i prowadzeniem rejestru cyfrowego wszelkich danych i opracowań graficznych są realizowane w Referacie Systemów Informacji Przestrzennej.

Działalność Biura Planowania Przestrzennego i jego struktura organizacyjna

Biuro Planowania Przestrzennego Urzędu Miasta Krakowa powstało na mocy zarządzenia Prezydenta Miasta Krakowa z dnia 28 listopada 2003 roku, po wyodrębnieniu z Wydziału Architektury i Urbanistyki ówczesnego Oddziału Planowania Przestrzennego.

Podstawę działań Biura w zakresie prac planistycznych w znaczącej części stanowi Program Sporządzania Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego, który został zaprezentowany na sesji Rady Miasta Krakowa 8 października 2003 roku. Program ten jest na bieżąco weryfikowany i modyfikowany, a jego głównym celem jest racjonalizacja i zwiększenie efektywności planowania przestrzennego w Krakowie.

Realizacja Programu to przede wszystkim:

- systematyczne zakańczanie procedur planistycznych planów będących w fazach finalnych opracowania,
- pierwszeństwo dla planów zgodnych z polityką przestrzenną miasta, których cele i spodziewane skutki mają istotne znaczenie dla rozwoju Krakowa,
- objęcie pracami planistycznymi tych obszarów gdzie występuje konieczność wprowadzenia kompleksowych rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych dla zachowania porządku urbanistycznego i ochrony interesów właścicieli i inwestorów,
- tworzenie planów miejscowych na terenach wymagających ochrony, gdzie proces inwestycyjny spowodowałby utratę wartości i zasobów, a także istotne zakłócenie równowagi przestrzennej w skali miasta (www.mzbd1.um.krakow.pl).

Wymienione powyżej, a także pozostałe zadania dotyczące procesu planowania przestrzennego są wykonywane w dwóch pracowniach Biura tj. Pracowni Prac Studialnych oraz w Pracowni Urbanistycznej. Od chwili powstania Biura, w jego strukturze istnieje także Referat Systemów Informacji Przestrzennej. Referat ściśle współpracuje z wymienionymi Pracowniami w procesie tworzenia prawa miejscowego poprzez:

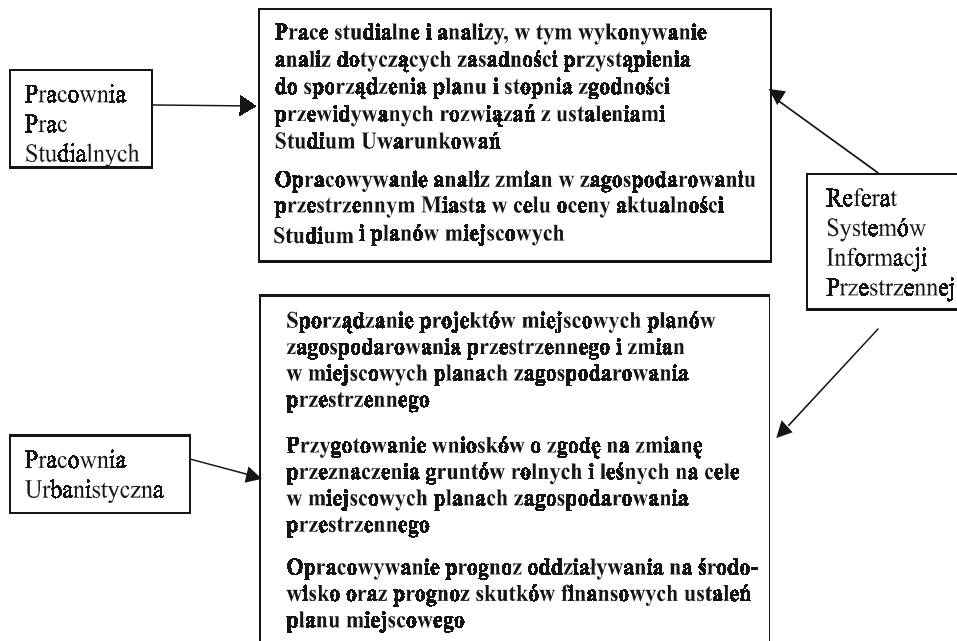
- sporządzanie cyfrowych opracowań w zakresie analiz i monitoringu realizacji polityki przestrzennej,
- wizualizację komputerową sporządzonych opracowań,
- obsługę graficzną planów miejscowych oraz innych opracowań Biura (rys.1).

Do zadań Referatu należy również projektowanie i wykonywanie baz danych oraz prowadzenie rejestru cyfrowego materiałów planistycznych (<http://planowanie.um.krakow.pl/bpp>).

Zbiory danych w zasobie Biura Planowania Przestrzennego

Urząd Miasta Krakowa prowadzi Miejski System Informacji Przestrzennej. Z jego zasobów korzysta Biuro Planowania Przestrzennego, podobnie jak inne jednostki Magistratu. Biuro Planowania Przestrzennego wykorzystuje dane dotyczące:

- geodezji, tj.: osnowy geodezyjne; ewidencję gruntów, budynków, klas bonitacyjnych, użytków, ulic wraz z nazwami, infrastruktury technicznej, hydrografii, nakładki sytuacyjno-wysokościowej,



Rys. 1. Proces tworzenia planu miejscowego realizowany w Biurze Planowania Przestrzennego Urzędu Miasta Krakowa

- planowanych inwestycji miejskich,
- złożonych wniosków o wydanie i wydanych decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania przestrzennego,
- złożonych wniosków o wydanie i wydanych pozwoleń na budowę.

Do dyspozycji Biura są też następujące dane w postaci rastrowej:

- dwie wersje ortofotomapy z lat 1996/1997 oraz z 2004 roku,
- nakładka sytuacyjno-wysokościowa mapy zasadniczej w skali 1:500, także z dwóch okresów (1996 i 2004 r.),
- nakładka sytuacyjno-wysokościowa mapy zasadniczej w skali 1:2000 (z 1996 r.),
- mapa topograficzna Krakowa w skali 1:10 000 (z 1996 r.).

Referat Systemów Informacji Przestrzennej prowadzi również wewnętrzną bazę danych, która jest systematycznie poszerzana i aktualizowana. W swoich zbiorach Biuro posiada m.in.:

- archiwalne plany Krakowa,
- wersje ortofotomapy z 1970 r. i 2006 r.,
- warstwy informacyjne otrzymywane od współpracujących z Biurem jednostek,
- kompleksowe opracowania zlecane wykonawcom zewnętrznym,
- plany zagospodarowania przestrzennego,
- trójwymiarową chmurę punktów dla całego miasta uzyskaną metodą lotniczego skaningu laserowego.

Narzędzia CAD i GIS w Biurze Planowania Przestrzennego

Do gromadzenia i obsługi danych cyfrowych od początku swej działalności Biuro bazuje na produktach oferowanych przez dwie firmy: Intergraph (MGE, następnie kolejne wersje Geomedia i Geomedia Professional) oraz Bentley (Microstation, obecnie XM Edition). Programy z rodziny Geomedia służą przede wszystkim do prowadzenia baz danych i wykonywania analiz, Microstation natomiast jest silnikiem graficznym systemu.

W 2006 roku jednostka wzbogaciła się o kolejne narzędzie – Dephos Mapper z nakładką ScanView, wykorzystywane do obróbki i prezentacji danych uzyskanych z lotniczego skaningu laserowego. W zasobach Biura znajdują się również produkty Terrasolidu tj. TerraScan i TerraModeler.

Doświadczenia Biura z wykorzystaniem systemów CAD i GIS w planowaniu przestrzennym

Pracownicy RSIP korzystając z bogatego zasobu danych oraz możliwości, jakie dają posiadane narzędzia CAD i GIS przygotowują wszelkie analizy i opracowania graficzne niezbędne w kolejnych etapach procesu planowania przestrzennego (rys. 1).

Standardowy komplet załączników graficznych przygotowywanych dla pracowni prac studialnych na etapie przystępowania do tworzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego stanowią:

- informacja graficzna ze Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego,
- struktura własności gruntów,
- wnioski o wydanie warunków zabudowy i zagospodarowania terenu,
- wydane decyzje o warunkach zabudowy i zagospodarowania przestrzennego oraz pozwolenia na budowę,
- wnioski o przystąpienie do planu,
- załącznik graficzny do uchwały Rady Miasta o przystąpieniu do sporządzania planu miejscowego,
- załącznik graficzny dla prasy o przystąpieniu do sporządzania planu miejscowego,
- załącznik graficzny do umowy z wykonawcą zewnętrznym – w przypadku współpracy z wykonawcami zewnętrznymi.

Standardowy komplet plansz, przygotowywanych dla Pracowni Urbanistycznej na etapie sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego stanowią:

- opracowanie ekofizjograficzne,
- uwarunkowania – inwentaryzacja urbanistyczna, powiązania zewnętrzne, uwarunkowania kulturowo-przyrodnicze, synteza uwarunkowań,
- koncepcje planistyczne rozwiązań planu,
- projekt planu wraz z rozwiązaniami infrastruktury technicznej,
- prognoza oddziaływania na środowisko ustaleń planu,
- prognoza skutków finansowych rozwiązań planu,
- załącznik graficzny do wniosków (rolny, leśny) o wyrażenie zgody na przeznaczenie gruntów na cele nierolnicze i nieleśne – jeśli występuje konieczność wyłączenia danych terenów z produkcji rolnej i leśnej.

Obok standardowo wymaganych, w RSIP wykonuje się także inne projekty, tj.: 1) plansze kompozycyjne, 2) modelowanie 3D, 3) przekroje terenów, 4) mapy hipsometryczne, 5) wizualizacje, 6) mapy widoczności, 7) analizy danych przestrzennych wykonywane w programie Microstation Geomedia.

W dalszej części artykułu zostaną przedstawione przykłady projektów wymienionych w punktach 1, 5 i 7, zaczerpnięte z zasobu prac powstałych w Biurze Planowania Przestrzennego, prezentujące dotychczasowe doświadczenia w wykorzystaniu systemów CAD i GIS jako środowiska wizualizacji i wspomagania podejmowania decyzji w procesie planowania przestrzennego.

Plansze kompozycyjne

Jako przykłady tego rodzaju opracowań posłużą plansze kompozycyjne (rys. 2 i 3) sporządzone na potrzeby konkursu Ministra Budownictwa, w którym zespół autorski miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla obszaru „III Campus UJ – Wschód” w Krakowie został w 2007 roku laureatem nagrody III stopnia za wybitne osiągnięcia twórcze w dziedzinie planowania przestrzennego i urbanistyki.

Pierwsza z nich (rys.2) przedstawia etapy i wytyczne sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oraz postęp prac inwestycyjnych na terenie III Kampusu UJ- Wschód. Umieszczone na planszy schematy dotyczące sporządzania planu prezentują m.in. planowanie stref wysokości i układu funkcjonalno-przestrzennego kwartałów inwestycyjnych. W zakresie działań inwestycyjnych przedstawiono schematy pokazujące stopniowy wykup gruntów przez Uniwersytet Jagielloński prowadzony w latach 1997–2005, a także wizualizacje obiektów, które zwyciężyły w przeprowadzonych do tej pory konkursach architektonicznych na poszczególne Wydziały UJ. Na planszy umieszczono również wykorzystane podczas prac projektowych materiały z założeń programowo-przestrzennych zawartych w „Planie koordynacyjnym dla III Kampusu UJ wraz z parkiem technologicznym”, jakim został objęty ten teren (opracowanie to wykonano w Instytucie Architektury Krajobrazu i Instytucie Modelowania Komputerowego Politechniki Krakowskiej pod kierunkiem prof. Aleksandra Böhma, na zlecenie Uniwersytetu Jagiellońskiego). Centralnie umieszczony schemat prezentuje na fragmencie ortofotomapy lokalizację obiektów będących w trakcie realizacji oraz tereny objęte konkursami na kolejne inwestycje.

Druga z plansz (rys.3) przedstawia uwarunkowania wynikające z położenia terenu Kampusu UJ w obszarze miasta. Wykorzystując szkic koncepcyjny, projekt miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, fragmenty rysunków Studium Uwarunkowań oraz zdjęcia istniejących obiektów zaprezentowano powiązania widokowe tego obszaru, jego sąsiedztwo z terenami otwartymi, a także kontakt z elementami kulturowego i przyrodniczego dziedzictwa.

Opracowania te są przykładem możliwości prezentacji różnego rodzaju danych cyfrowych, jakie daje Microstation v.8.1. Wykorzystano tutaj dane wektorowe i rastrowe, zdjęcia, skany ręcznie wykonanych szkiców, modelowanie 3D, także warstwy informacyjne uzyskane z bazy danych prowadzonej w programie Geomedia Professional (zmiany w własnościach gruntów w latach 1997–2005).

Wizualizacje

Przykładem takiego opracowania jest wizualizacja pasa podejścia do lądowania na pas startowy w krakowskich Czyżynach (rys. 4). W pierwszym etapie, posiadając określone przez Muzeum Lotnictwa w Krakowie parametry techniczne, wykonano w Microstation XM Edition trójwymiarowy model pasa startowego i pasa podejścia do lądowania. Następnie już w programie Mapper Dephos, wykorzystując trójwymiarową chmurę punktów uzyskaną metodą lotniczego skaningu laserowego, można było jednoznacznie wyznaczyć obiekty zakłócające ten pas (rys. 4a), wyznaczyć nieprzekraczalne linie zabudowy w jego bezpośrednim sąsiedztwie (na podstawie strefy nalotu w rzucie poziomym pasa – rys. 4b), a także ustalić odpowiednie wysokości zabudowy (korzystając z przekroju poprzecznego wzdłuż osi pasa – rys. 4c). Temat ten zrealizowano podczas prac nad miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego dla obszaru „Czyżyny-Dąbie” w Krakowie.

Innym zagadnieniem, przygotowanym w oparciu o dane ze skaningu laserowego, jest symulacja zmian w panoramie miasta spowodowanych (potencjalną) realizacją 50-kondygnacyjnych budynków w wybranych lokalizacjach Krakowa tj. w bezpośrednim sąsiedztwie centrum handlowego M1, w okolicach ulicy Armii Krajowej oraz przy ulicy Lublańskiej w pobliżu nowo wybudowanego centrum biurowego firmy Capgemini. (rys. 5 umieszczony na wklejce po stronie 12). Wizualizację z Kopca Piłsudskiego – jednego z kluczowych punktów widokowych Krakowa – wykonano w programie Dephos Mapper z nakładką ScanView, po wcześniejszym przygotowaniu w Microstation XM Edition trójwymiarowych modeli przykładowych wieżowców.

Analizy danych przestrzennych

Środowiskiem, które jest wykorzystywane w Biurze Planowania Przestrzennego UMK do wszelkiego rodzaju analiz danych przestrzennych jest program Geomedia i Geomedia Professional. Posiadając takie narzędzia, poprzez formułowanie zapytań odnoszących się do bazy, można uzyskać np. informacje dotyczące położenia działek stanowiących własność Gminy Kraków lub Skarbu Państwa, które objęte są obowiązującym, uchwalonym bądź też sporządzanym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego (rys. 6). Dysponując taką informacją, można w bardzo krótkim czasie przedstawić konkretne wnioski zgodnie z charakterem i potrzebami prowadzonych prac studialnych.

Kolejne przykłady szybkiej i precyzyjnej analizy różnorodnych informacji mających odniesienie w przestrzeni stanowią: kartogram terenów przeznaczonych do zainwestowania według Studium Uwarunkowań na tle jednostek urbanistycznych Krakowa (rys. 7) oraz plansza prezentująca zgodność wydanych decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu z zapisami Studium (rys. 8).

Podsumowanie

Przedstawione w artykule trzy przykłady wystarczają, aby przekonać czytelnika o wymiernych korzyściach, jakie daje posiadanie i umiejętność wykorzystania systemów GIS w planowaniu przestrzennym. Są to przede wszystkim:

- szybki dostęp do obiektywnych i precyzyjnych danych, pozwalający wykluczyć nieprawidłowości wynikające z subiektywnych ocen ludzi oraz

- możliwość przeanalizowania w krótszym czasie większej ilości informacji angażując do tego mniejszą liczbę osób.

Systemy CAD i GIS jako środowisko wizualizacji i wspomaganie podejmowania decyzji w planowaniu przestrzennym są nie do przecenienia. Pozwalają na opracowanie różnych analiz i prezentacji graficznych, dostarczają obszernych i obiektywnych informacji usprawniając wybór najlepszych rozwiązań oraz rozstrzyganie kwestii spornych. Zaprezentowane przykłady zdają się to potwierdzać. Należy przy tym zauważyć, że narzędzia CAD i GIS, wykorzystywane w Biurze Planowania Przestrzennego UMK są ze sobą kompatybilne. W stosunkowo łatwy sposób można przenosić dane z jednego programu do drugiego, poprzez eksport do wybranego formatu. Fakt, ten ma znaczący wpływ zarówno na jakość wykonywanych opracowań, jak i czas ich realizacji.

Abstract

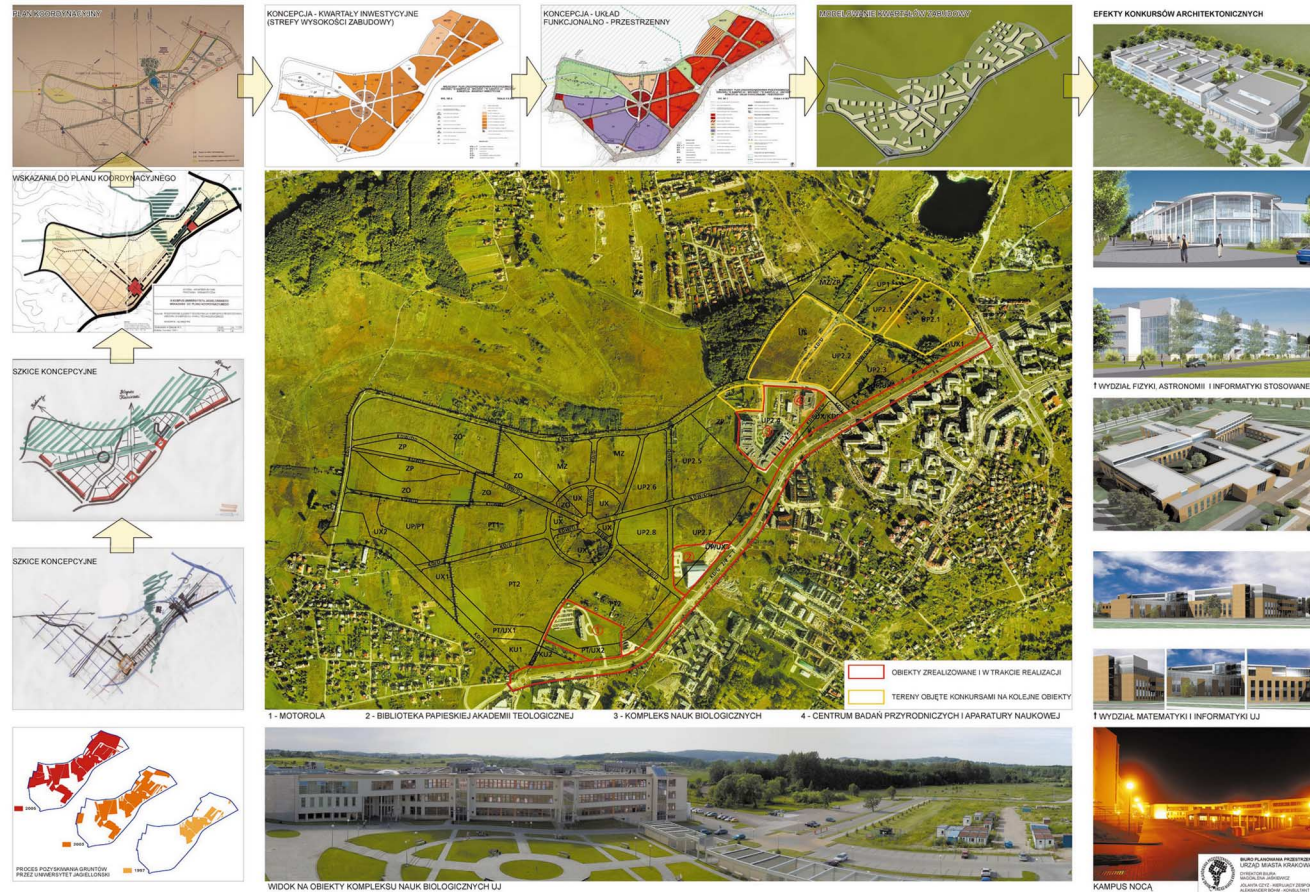
The paper deals with practical use of CAD and GIS systems as modern tools to collect and, process geographic digital data and with visual environment of graphic studies of all kind constituting an integral part of spatial planning conducted in the Urban Planning Office of Cracow Municipality. The first part presents specific functioning of the Urban Planning Office and its structure. However, the author focused on characteristics of data resources and on GIS and CAD systems used in the Office. In the second part of the paper, applications of CAD and GIS systems developed in the Section of Spatial Information Systems of the Office are presented.

mgr inż. Jadwiga Reczek-Płudowska
jadwiga.reczek@um.krakow.pl
tel. +48 12 616 85 76

MIEJSKOWY PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO DLA OBSZARU "III KAMPUS UJ - WSCHÓD"

POSZCZEGÓLNE ETAPY SPORZĄDZANIA PROJEKTU PLANU ORAZ DZIAŁANIA INWESTYCYJNE NA OBSZARZE OPRACOWANIA

4

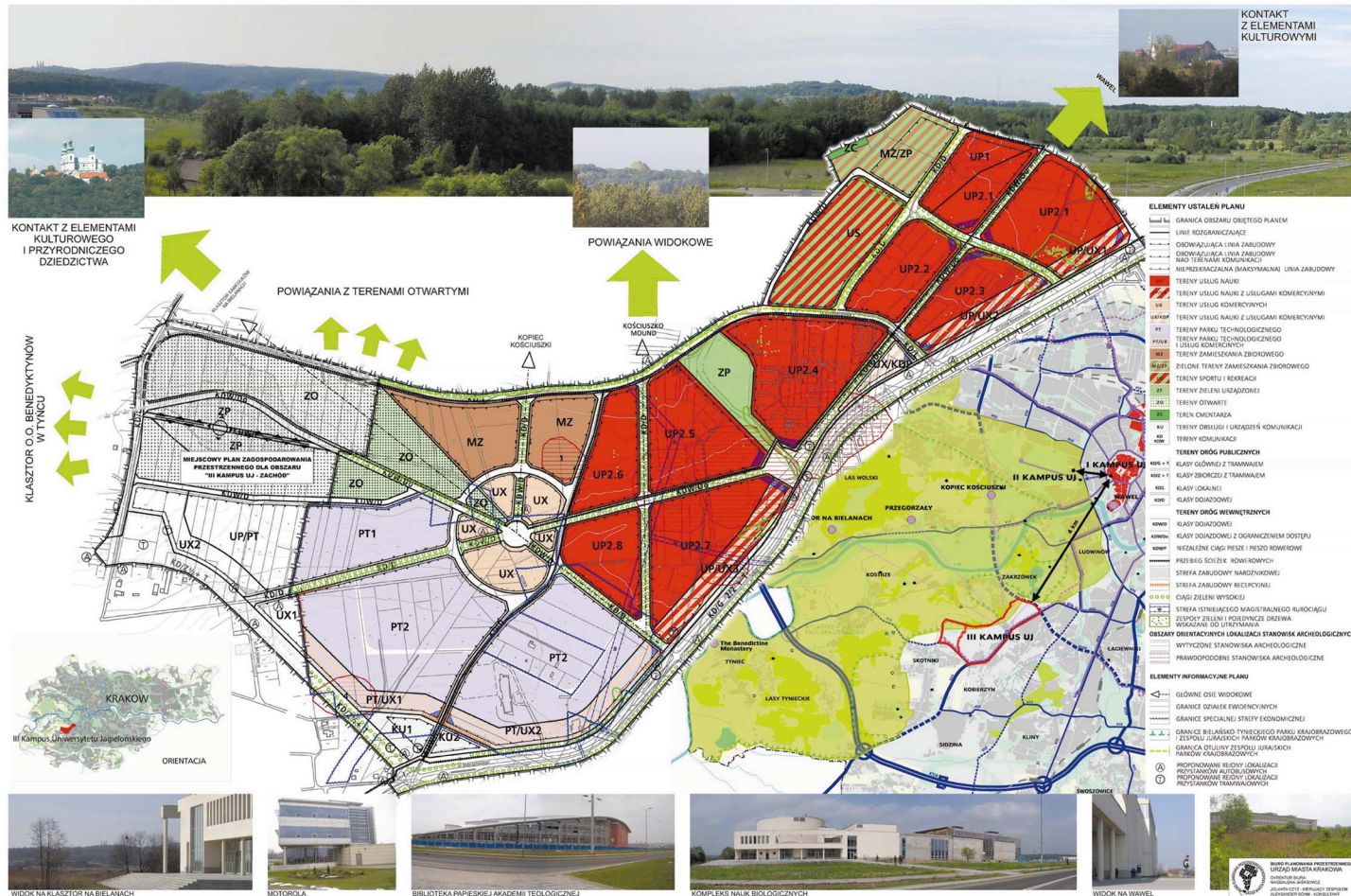


Rys. 2. Plansza kompozycyjna przedstawiająca poszczególne etapy sporządzania projektu planu oraz działania inwestycyjne na obszarze III Kampusu UJ – Wschód (wykonano w programie Microstation v.8.1)

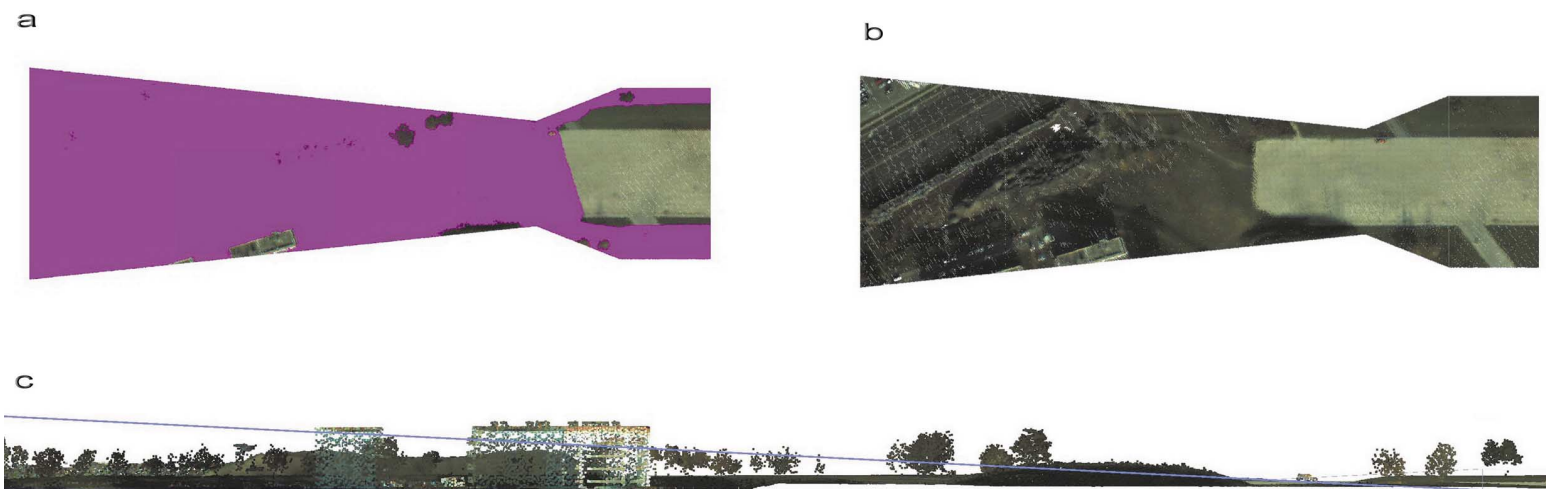
MIEJSCOWY PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO DLA OBSZARU "III KAMPUS UJ - WSCHÓD"

UWARUNKOWANIA WYNIKAJĄCE Z POŁOŻENIA TERENU W OBSZARZE MIASTA KRAKOWA

5



Rys. 3. Plansza kompozycyjna przedstawiająca uwarunkowania wynikające z położenia terenu III Kampusu UJ – Wschód (wykonano w programie Microstation v.8.1)



Rys. 4. Wizualizacja pasa podejścia do lądowania na pas startowy w krakowskich Czyżynach:
a – wyznaczenie obiektów zakłócających pas, b – wyznaczenie nieprzekraczalnych wysokości zabudowy, c – ustalenie odpowiednich wysokości zabudowy
(wykonano w Dephos Mapper)

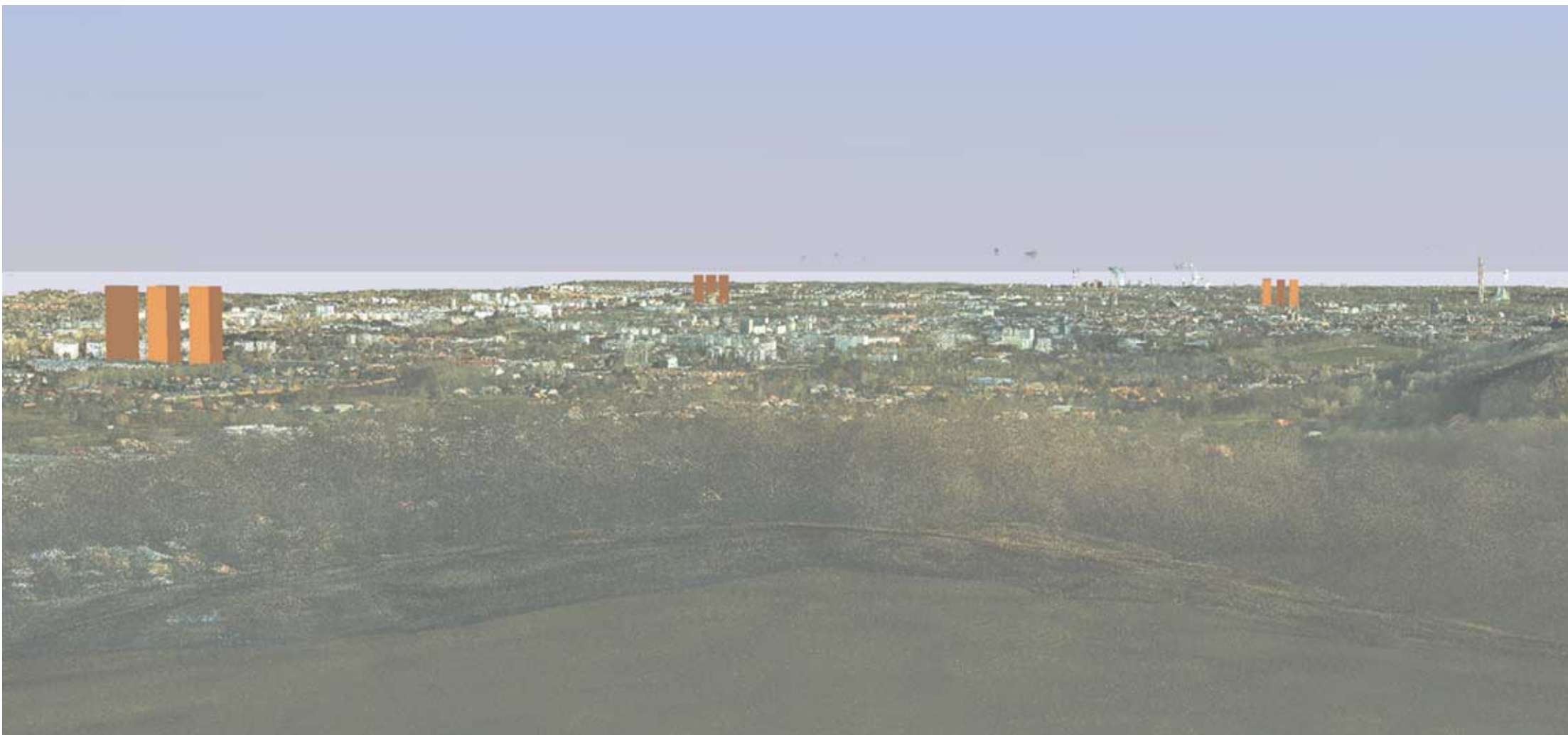
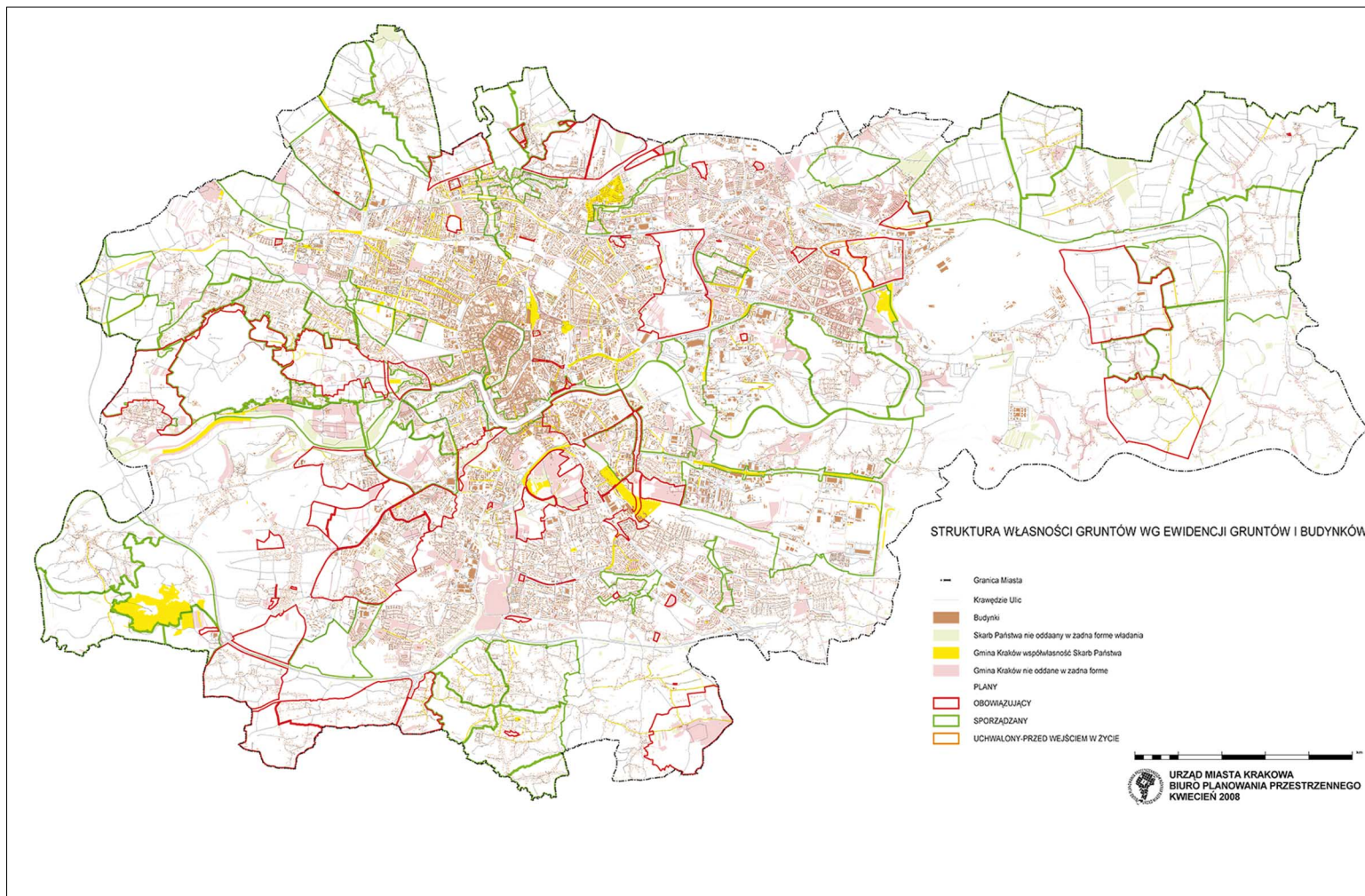
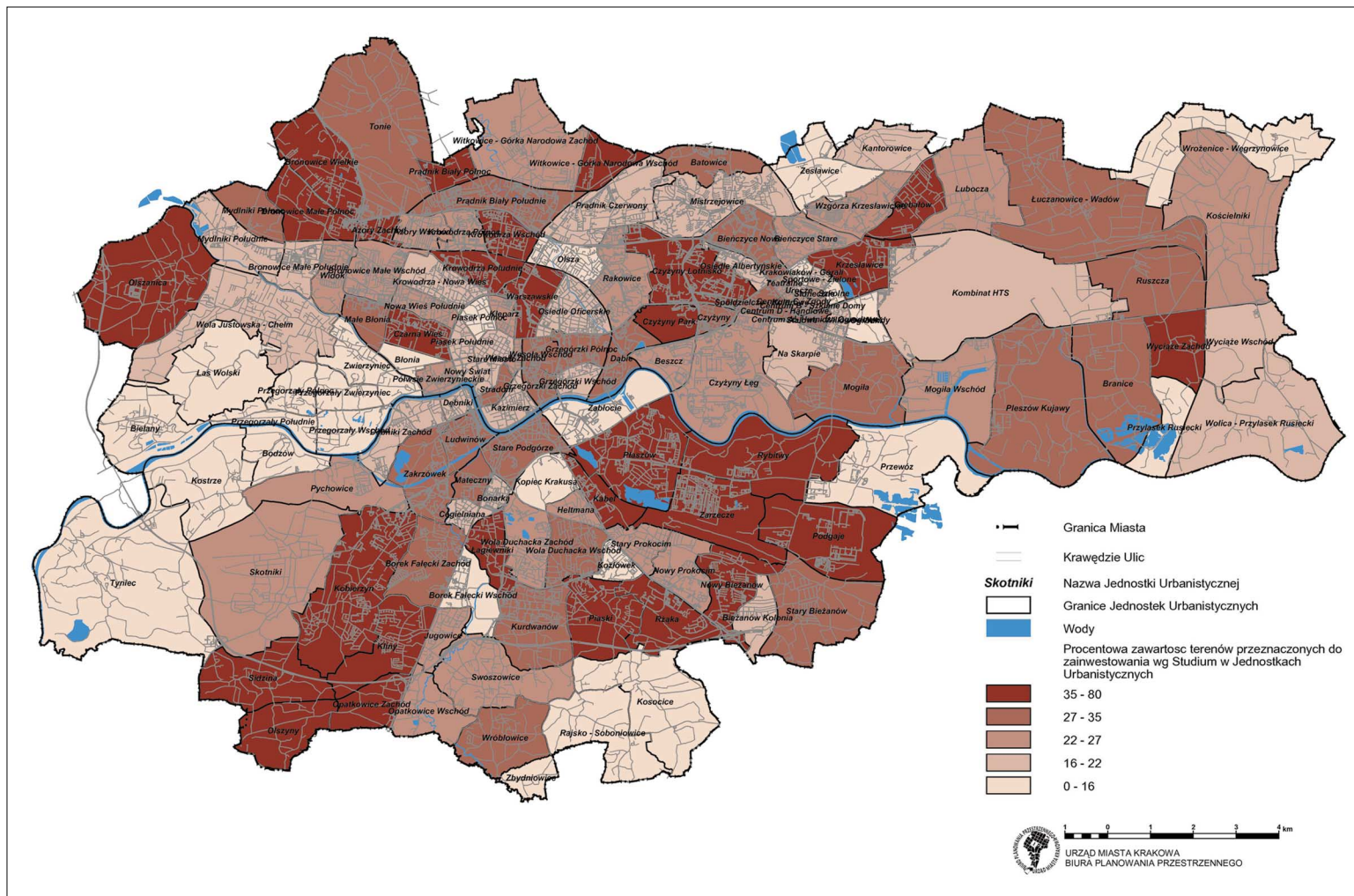


Figure. Simulation of changes in the panorama of Cracow caused by (potential) realization of 50-floor buildings in selected locations – view from the Piłsudski Mound
(executed in Dephos Mapper with ScanView module; Biuro Planowania Przestrzennego at the Municipality of Cracow)

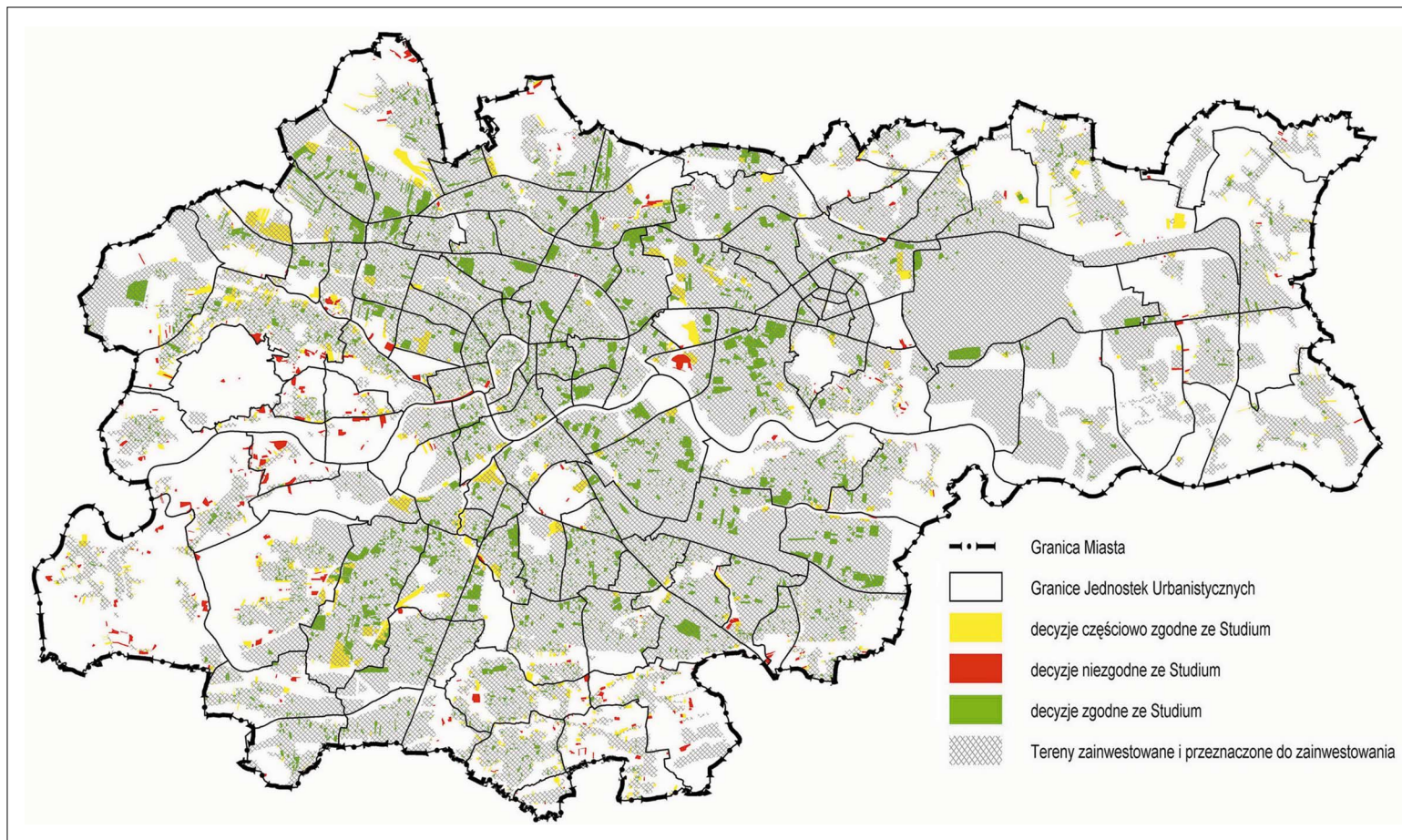
Rysunek. Symulacja zmian w panoramie Krakowa spowodowanych (potencjalną) realizacją 50-kondygnacyjnych budynków w wybranych lokalizacjach – widok z Kopca Piłsudskiego
(wykonano w Dephos Mapper z nakładką ScanView; Biuro Planowania Przestrzennego Urzędu Miasta Krakowa)



Rys. 6. Własności gruntów Gminy Kraków i Skarbu Państwa na tle obszarów objętych obowiązującym, uchwalonym lub sporządzanym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego (wykonano w Geomedia Professional v.6)



Rys. 7. Kartogram terenów przeznaczonych do zainwestowania wg Studium na tle jednostek urbanistycznych Krakowa (wykonano w Geomedia Professional v.6)



Rys. 8. Plansza prezentująca zgodność wydanych decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu z zapisami Studium
(wykonano w Geomedia Professional v.6)