INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH
INFRASTRUCTURE AND ECOLOGY OF RURAL AREAS

Nr 1/2010, POLSKA AKADEMIA NAUK, Oddział w Krakowie, s. 231–242
Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi

Magdalena Kubińska-Rzepecka

ZASTOSOWANIE METODY LUCAS DO BADANIA POKRYCIA I UŻYTKOWANIA ZIEMI DZIEWIĘCIU POWIATÓW WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO W 2006 ROKU

THE APPLICATION OF LAND USE AND LAND COVER SURVEY (LUCAS METHOD) OF NINE DISTRICTS OF MALOPOLSKA WIIWIDESHIP IN 2006

Streszczenie

W pracy przedstawiono skuteczność metody badawczej LUCAS, na przykładzie dziewięciu wybranych powiatów województwa małopolskiego. Badania przeprowadzono w okresie od marca do lipca 2006 roku. Analizie poddano 516 punktów znajdujących się w powiatach: krakowskim, m. Krakowa, wielickim, limanowskim, wadowickim, myślenickim, suskim, nowotarskim i tatrzańskim. Materiał do badań stanowiły punkty wyznaczone przez Eurostat w sposób losowy. Przeprowadzone badanie wykazało liczebne rozmieszczenie punktów w poszczególnych kategoriach pokrycia i użytkowania terenu. Wyniki przeprowadzonej w punktach analizy pozwoliły na określenie sposobu gospodarowania na poszczególnych obszarach badanych powiatów. Na podstawie zależności pomiędzy pokryciem i użytkowaniem terenu określono procentowy udział punktów w poszczególnych kategoriach. W efekcie wykonanych prac sporządzono mapę pokrycia i użytkowania terenu.

Słowa kluczowe: pokrycie terenu, użytkowanie terenu , LUCAS, Małopolska

Summary

The paper presents effectiveness of LUCAS research method on the example of nine districts Małopolskie voivodeship. The study was conducted from march to july 2006. There were 520 research points located in the following districts: krakowski, Kraków, wielicki, limanowski, wadowicki, myślenicki, suski,

nowatorski, tatrzański. Research points were specified by Eurostat randomly. The analysis reveal numerical distribution in land cover categories and land use categories. The survey results allowed to define the use of land (land development) on the studied area. The link between land cover and land use allowed to evaluate percentage of points assigned to land use and land cover categories. The final results are presented on the land use and land cover maps.

Key words: *land cover, land use, LUCAS, Malopolska*

WPROWADZENIE

Realizacja programu LUCAS 2006 wymagała opracowania odpowiedniej metody pozyskiwania danych. Do osiągnięcia tego celu niezbędne stały się pomiary wykonane w terenie oraz poprzedzające je prace studyjne. Pierwszy etap prac polegał na wyborze punktów do badania. Badanie opierało się na losowaniu około 4 000 000 punktów wyznaczonych przez 1 km siatkę pokrywającą całe terytorium UE. Próbę tę nazwano „próbą podstawową". Narzędziem, który ułatwił prace był istniejący program „arcinfo". Poniżej przedstawione zostało rozmieszczenie punktów w „próbie podstawowej" na jednym z badanych obszarów Unii Europejskiej.

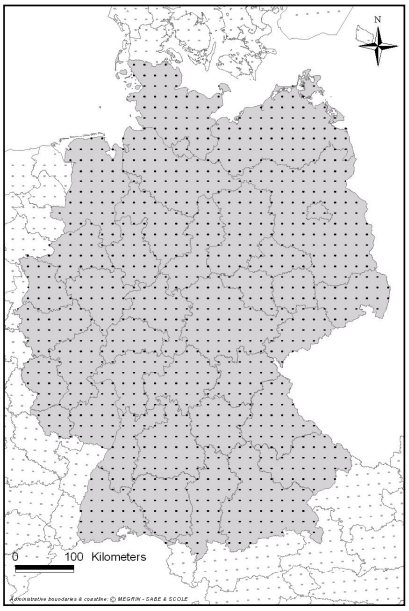
Spośród punktów próby podstawowej dokonano następnego podziału. W tej próbie wybrano 100 000 punktów rozłożonych co 2 km, tzw. „próba matka". Był to podzbiór próby podstawowej.

Każdy punkt oznaczony został kodem numerycznym przebiegającym z południowego zachodu na północny wschód. Regularny kształt siatki krzyżował się z granicami NUTS w celu wydobycia i rozmieszczenia punktów według krajów.

Podczas wyboru punktów zastosowano odwzorowanie azymutalne równopowierzchniowe Lamberta. Początek opisywania punktów i pierwszy punkt znajdował się 4 321 000 m na zachód i 321 000 na wschód od centralnego punktu odwzorowania (52N 10E).

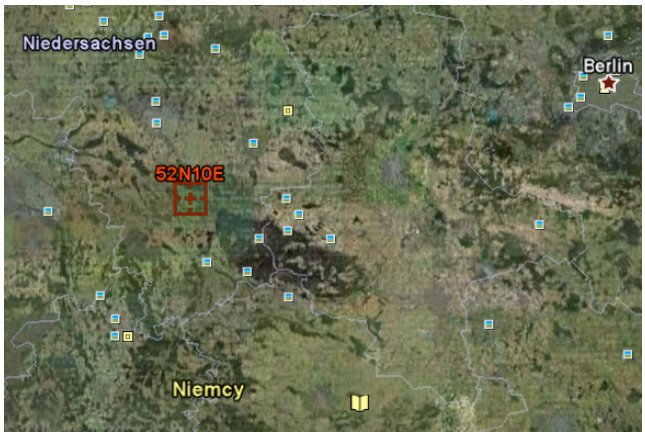
Kolejnym etapem prac poprzedzającym badanie terenowe była interpretacja każdego punktu próby matki, na podstawie ortofotomap lub w przypadku braku ortofotomapy na obrazach satelitarnych (CORINE Image/poprawione zdjęcia). Celem tych prac było podzielenie obszaru na siedem warstw pokrycia terenu, w tym:

1. grunty orne,
2. trwałe plantacje,
3. trwałe użytki zielone,
4. obszary zalesione, zbiorowiska krzewów,
5. puste grunty, obszary o skąpej lub rzadko występującej roślinności,
6. grunty sztuczne,
7. woda.



Źródło: Eurostat

Rysunek 1. Przykład rozmieszczenia punktów dla Niemiec
Figure 1. Example sampling for Germany



Źródło: Google Eatrh

Rysunek 2. Pierwszy punkt obserwacji dla UE
Figure 2. First point obserwation for UE

Podział ten pozwolił na wyłonienie 250 000 punktów do badania terenowego, tzw. próby terenowej.

Dla wszystkich państw Unii Europejskiej stworzona została wspólna nomenklatura. Pozwoliło to na przeprowadzenie badania w sposób jednolity dla wszystkich państw.

W roku 2006 badanie wykonano w 11 państwach członkowskich Unii Europejskiej, w tym również w Polsce. Na terytorium każdego z krajów wyznaczono punkty rozłożone równomiernie w odległości od około 2,5 do 4,0 km. Podstawą do tego rozkładu była analiza ortofotomap, na bazie której wyłoniono punkty odpowiadające założeniom badania. W roku 2006 badanie miało zasięg ogólny. Badano różne rodzaje pokrycia i użutkwoania. Były to tereny o charakterze: rolnicznym, leśnym, przemysłowym, rekreacyjnym. Obserwacje miały na celu określenie występującego w danym punkcie typu pokrycia terenu i użytkowania terenu.

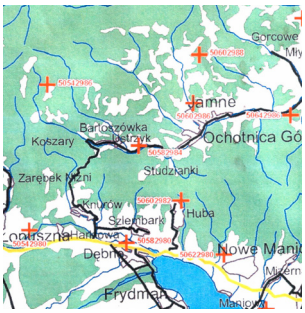
Pomimo podobieństw pojęcia pokrycia i użytkowania ziemi, przedstawiają one różne sytuacje. **Pokrycie ziemi** dotyczy fizycznego pokrycia uprawami lub sztucznego pokrycia powierzchni ziemi (np. budynkami, uprawą kukurydzy, laguną przybrzeżną), natomiast **użytkowanie ziemi** odnosi się do socjoekonomicznej funkcji tych terenów (np. budynków przemysłowych, handlowych lub mieszkaniowych, kukurydzy zielonej lub ziarnistej, laguny wykorzystywanej do celów rekreacyjnych, jako rezerwaty przyrody lub do hodowli ryb) [EUROSTAT Instrukcja dla ankieterów 2006].

Na potrzeby badania Eurostat stworzył definicję punktu w celu ułatwienia sposobu przeprowadzania badania. Teoretycznie punkt nie ma ani długości ani szerokości, jednak w przypadku programu LUCAS punkt odpowiadał okręgowi o promieniu 1,5 m, co równało się z przypadającą powierzchnią 7 m^2.

Przed przystąpieniem do prac terenowych, każdy ankieter, został wyposażony w odpowiedni sprzęt do badania, a w tym: kompas, odbiornik GPS, mapy, formularz z badania, oprogramowanie do przesyłania danych.

Każdy punkt odnajdywany w terenie miał swój numer identyfikacyjny i był zaznaczony na mapie topograficznej w skali 1 : 150 000 (rys. 3), mapie topograficznej w skali 1 : 50 000 (rys. 4) oraz ortofotomapie w skali od 1 : 5 000 (rys. 5).

Dla każdego punktu próby terenowej przygotowane zostały formularze. Po dotarciu do punktu ankieter dokonywał obserwacji w punkcie. Efektem czego było wypełnienie formularza. Głównymi cechy obserwacji, które podlegały opisowi były: kod kraju, kod regionu, typ obserwacji, typ badania, numer punktu, informacje o współrzędnych, termin wykonania prac terenowych, charakter obserwowanego punktu, odległość, w której wykonano obserwację, kierunek obserwacji (tj. w punkcie na północ, przypadek szczególny, jeśli punkt znajdował się na elemencie liniowym o szerokości poniżej 3 m (typu wąska ścieżka, poboczе drogi itp.) i nie była spełniona definicja punktu lub na wschód w przypadku, kiedy np. granica dwóch działek wypadała w kierunku północ–południe.

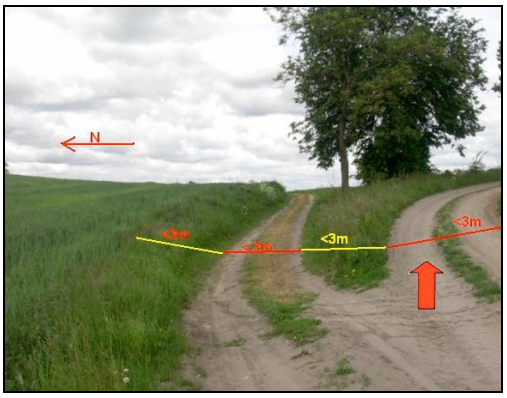


Rysunek 3. Mapa topograficzna w skali 1:150 000
Figure 3. Topographic map in scale 1:150 000

Rysunek 4. Mapa topograficzna w skali 1:50 000
Figure 4. Topographic map at 1:50 000

Rysunek 5. Ortofotomapa w skali 1:5000
Figure 5. Orthophoto scale 1:5000

Źródło: Eurostat Instrukcja dla ankieterów

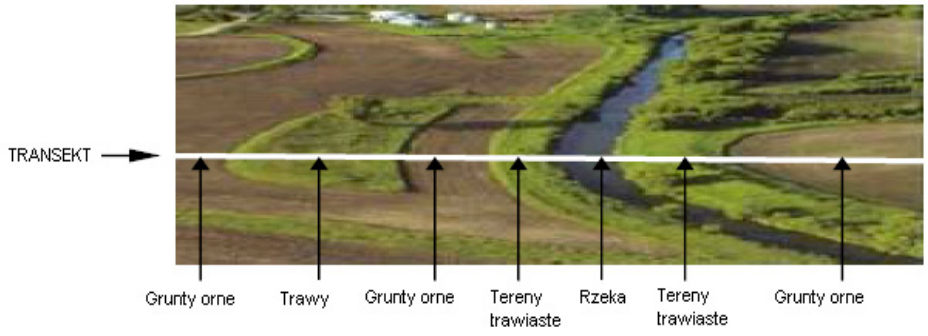


Źródło: Eurostat Instrukcja dla ankieterów

Rysunek 6. Sytuacja niejednoznaczna w terenie
Figure 6. Ambiguous situation on the ground

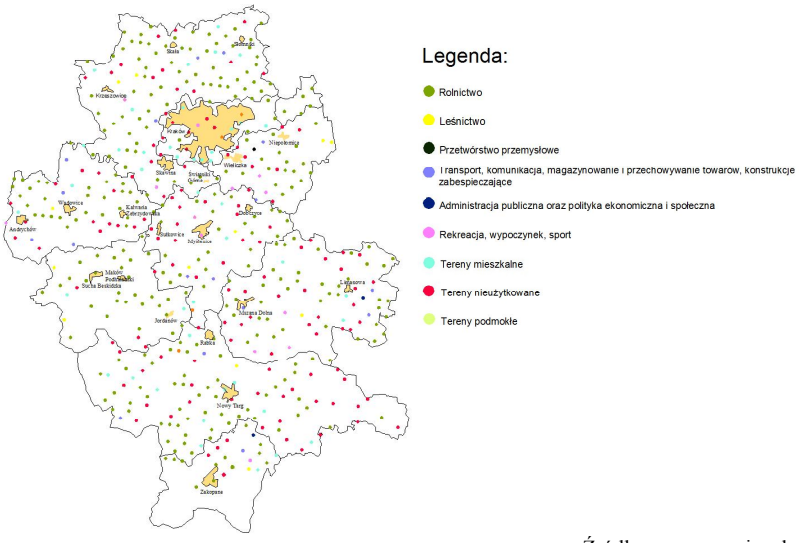
Istotą badania było również wykonanie dokumentacji zdjęciowych. Wykonano zdjęcia w czterech kierunkach świata, zdjęcia punktu oraz uprawy. Dokumentacja ta była istotna, ze względu na fakt, iż stanowiła podstawę do odnalezienia punktu w kolejnych latach badań (2007, 2009). Znacznik punktu musiał znajdować się dokładnie w punkcie. Zdjęcia wykonano w układzie horyzontalnym z punktem pośrodku zdjęcia. Kierunek oraz odległości wykonywania zdjęcia ustalany był indywidualnie. Zdjęcie musiało być wykonane tak, aby zawierało stałe elementy terenu.

Rysunek 7. Zdjęcia w powiecie krakowskim
Figure 7. Photo in Cracow land



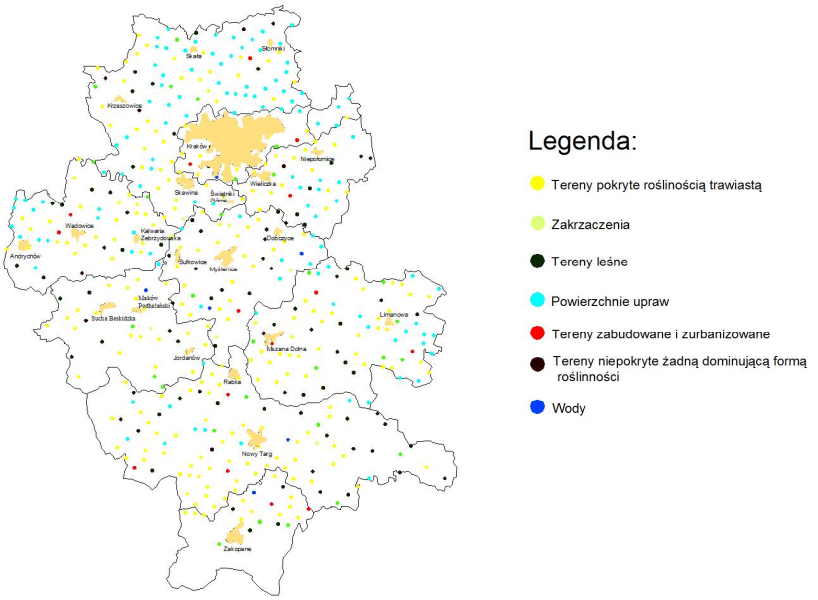
Źródło: Eurostat

Rysunek 8. Trasekt
Figure 8. Transect



Źródło: opracowanie własne 2006

Rysunek 9. Mapa pokrycia terenu
Figure 9. Map of land cover



Źródło: opracowanie własne 2006

Rysunek 10. Mapa użytkowania terenu
Figure 10. Map of land use

Zdjęcia w badaniu LUCAS wykonywane były z różnych powodów. Zdjęcie punktu i uprawy wykonywane w celu dokonania poprawnej klasyfikacji punktu i potwierdzenia poprawnej decyzji ankietera. Zdjęcia krajobrazu ukazują cechy charakterystyczne krajobrazu otaczającego punkt. Wykonywanie fotografii w różnych latach przeprowadzanych pomiarów ilustrują zachodzące zmiany w krajobrazie. Są podstawą do przeprowadzania długoterminowego monitoringu środowiska.

Oprócz podstawowych założeń LUCAS 2006 obserwacji pokrycia i użytkowania w punkcie, obserwacji podlegał obszar na odcinku 250 m w kierunku wschodnim od punktu. Pozwoliło to na rejestrowanie zmian pokrycia terenu na szerszym obszarze, tzw. Transekt.

Wszystkie dane uzyskany w sposób opisany powyżej zostały przekazane do Eurostat, gdzie zostały poddane dokładnej analizie.

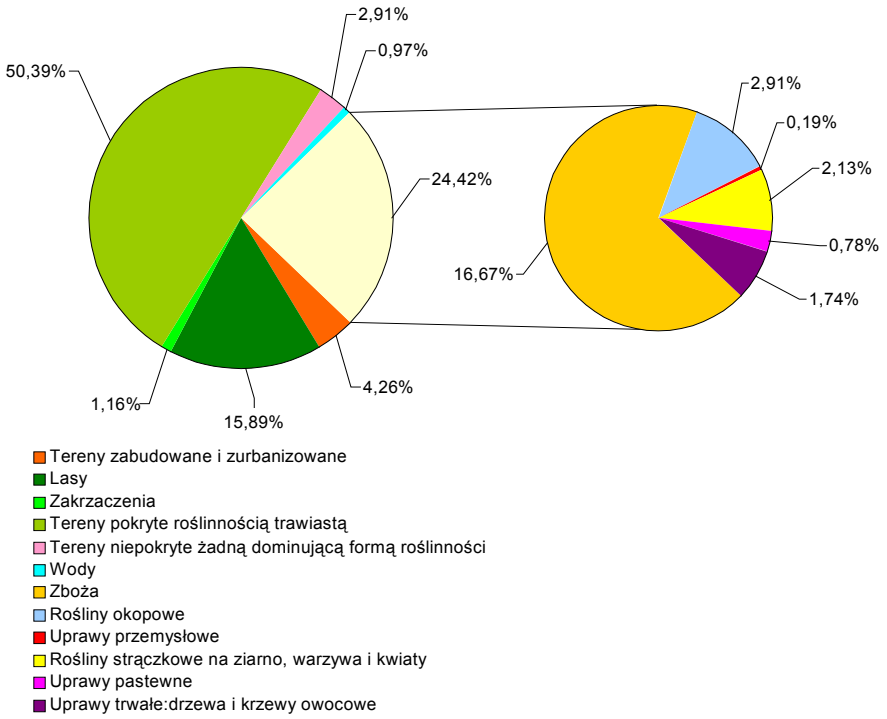
Autor w artykule prezentuje własne opracowanie wyników badań terenowych. Przeprowadzając analizę, przedstawia sposób zastosowania programu LUCAS.

WYNIKI BADAŃ I ANALIZA

Elementem wyjściowym do analizy były dane uzyskane w 2006 roku. Spośród 516 przebadanych punktów stworzone zostały diagramy i mapy opisujące sposób pokrycia i użytkowania terenu. Mapy zostały wykonane w programie Autocad.

Z badań przeprowadzonych na obszarze dziewięciu powiatów województwa małopolskiego wynika, że największą część powierzchni zajmują tereny pokryte roślinnością trawiastą, roślinami okopowymi oraz lasami. W północnej części obszaru (powiat krakowski), to tereny pokryte uprawami oraz roślinnością trawiastą wykorzystywane rolniczo. Południowa część województwa (powiat tatrzański, nowotarski, limanowski, a także suski i myślenicki) to obszary o dużym nachyleniu terenu i trudnościach w prowadzeniu uprawy. Przeważały tu tereny pokryte roślinnością trawiastą wykorzystywane do celów rolniczych.

Znaczna część przebadanych punktów znalazła się na terenach nie użytkowanych. Bardzo duża część z tych punktów położona była w miejscach dostępnych, często w sąsiedztwie terenów wykorzystywanych rolniczo, przemysłowo lub wypoczynkowo. Na mapach z pokryciem i użytkowaniem terenu przedstawiono rozłożenia punktów na terenie dziewięciu powiatów województwa małopolskiego.



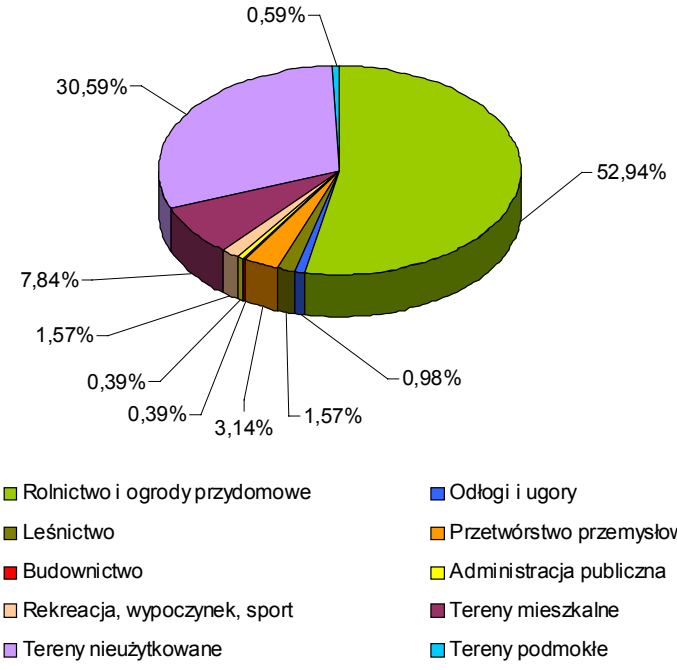
Źródło: Opracowanie własne 2006

Diagram 1. Pokrycie terenu w badanych punktach
Diagram 1. Land cover in the test points

Rodzaje pokrycia ziemi zostały ujęte w siedmiu klasach. Spośród przebadanych punktów najwięcej znalazło się na terenach pokrytych roślinnością trawiastą (50,39%). Jedna czwarta wszystkich punktów położona była na terenach uprawnych, zajmowała 24,42% całego obszaru, z czego większość zajmowały zboża (16,67%). Na uwagę zasługują także rośliny okopowe, które pokryły tereny pod 2,91% punktów, rośliny strączkowe na ziarno, warzywa i kwiaty – 2,13% punktów oraz uprawy trwałe – 1,74%. Znaczna część punktów znalazła się na terenach leśnych (15,89%) i uprawach przemysłowych (4,26%). Tereny niepokryte żadną dominującą formą roślinności zajęły 2,91%, zakrzaczenia 1,16%, natomiast wody 0,97%. Najmniej punktów położonych było na uprawach roślin pastewnych (0,78%) oraz terenach zabudowanych i zurbanizowanych (0,19%).

Sposób użytkowania terenu w badanych punktach obrazuje diagram 2. Przedstawione na nim zostało 10 kategorii użytkowania, z czego największą część stanowią punkty na terenach użytkowanych rolniczo (52,94%). Znaczna

część, bo 30,59% to punkty na terenach nieużytkowanych. Tereny mieszkalne objęto 7,84% punktów badanych, przetwórstwo przemysłowe – 3,13%, a leśnictwo, rekreację, wypoczynek i sport po 1,57%. Tereny podmokłe – 0,59%, administrację publiczną oraz budownictwo po 0,39%.



Źródło: Opracowanie własne 2006

Diagram 2. Formy użytkowania ziemi w badanych punktach
Diagram 2. Forms of land use in the test points

WNIOSKI

Przedstawiona przez autora metodyka pomiarów ze szczególnym uwzględnieniem „próby terenowej" daje pozytywny wymiar przeprowadzania badań w terenie. Dane uzyskane z badania mają zasięg ogólnoeuropejski. Zaletą Programu LUCAS jest pozyskanie dużej ilości informacji w stosunkowo krót-

kim czasie. Celem badania LUCAS 2006 było pozyskanie danych statystycznych i środowiskowych oraz zdjęć krajobrazowych danego obszaru.

Istotnym elementem tego przedsięwzięcia było również uzyskanie ujednoliconych danych dobrej jakości użytkowania ziemi, pokrycia ziemi oraz zachodzących zmian w środowisku.

Cykliczny monitoring środowiska pozwala na obiektywną ocenę jego warunków, określenie kierunków rozwoju, a także określenia dynamiki zmian w przedziale czasowym.

Opisany w pracy proces jest początkiem pewnego etapu kontroli środowiska, poprzez globalną analizę poszczególnych sektorów gospodarki.

Prace terenowe pozwalają określić wiele cech przyrodniczych, kulturowych i krajobrazowych.

Określenie jakości środowiska przyrodniczego i następujących w nim zmian możliwe jest przez obserwacje dużych powierzchni, co jest domeną programu LUCAS. Dane uzyskane w badaniu LUCAS mogą służyć jako baza dla wielu projektów opartych na metodach satelitarnych, np. do interpretacji zdjęć lotniczych z europejskiego projektu CORINE Land Cover.

W mojej ocenie o wiele więcej szczegółowych informacji można byłoby uzyskać stosując większe zagęszczenie punktów na danym terenie. Uważam, że na postawie badania przeprowadzonego na małych obszarach (np. w powiecie) dane nie są miarodajne, z uwagi na duże ryzyko błędu statystycznego. Dane uzyskane w takiej postaci mogą być efektywnie wykorzystane jedynie na poziomie dużych jednostek organizacyjnych jaką jest Unia Europejska. Poprzez mniejszą ilość punków zwiększa się ryzyko błędu. Natomiast zagęszczenie punków umożliwi wykorzystanie danych z programu przez mniejsze jednostki terytorialne.

BIBLIOGRAFIA

Dzieżyc J. *Podstawy rolnictwa*. PWRiL Warszawa 1973.
EUROSTAT „Instrukcja dla ankieterów"
EUROSTAT, oprogramowanie dla inspektorów terenowych
Frelek M., Fedorowski W. , Nowosielski E. *Geodezja rolna*. PPWK Warszawa 1970.
Harasimowicz S. *Organizacja terytorium gospodarstwa rolnego*. Skrypt AR w Krakowie, 1996.
http://forum.europa.eu.int/irc/dsis/landstat/info/data/index.htm.
http://www.mto.most.org.pl/teren .html.
http://www.wto.org/english/tratop_e/gproc_e/memobs_e.htm.
Województwo Małopolskie 2004 – Podregiony, Powiaty, Gminy. Urząd Statystyczny w Krakowie, Kraków 2004.

Mgr inż. Magdalena Kubińska-Rzepecka
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Katedra Geodezyjnego Urządzania Terenów Rolnych

Recenzent: *Prof. dr hab. Jerzy Gruszczyński*