

Analiza zmian użytkowania ziemi zlewni Strugi Toruńskiej na podstawie wieloczasowych zdjęć lotniczych

Analysis of land use changes in the Struga Toruńska basin using multitemporal aerial photos

Edyta SOCHACKA, Piotr PABJANEK, Jan R. OLĘDZKI

Changes in land use on a segment of the Struga Toruńska River Basin, a representative river basin in the Integrated Natural Environmental Monitoring (Stacja Bazowa Konieczynka), are discussed in the article. Source materials comprise black and white aerial images made in 1972 in the scale of 1:16 000 and a land use map of Struga Toruńska made on the basis of aerial images in 1996. The changes are illustrated on a differential map made with the use of GeoMedia Profes-

sional v.6.0. The results were interpreted on the basis of scientific literature and statistical data. It may be deduced, on the basis of the executed analyses, that in the examined period of 1972–1996, throughout the river basin, there were no significant changes in the land use structure. Only the arable land area increased to a small degree. This is the consequence of numerous conditions which are sustaining agriculture in the examined area.

Wstęp

Niniejsza praca stanowi studium nad relacją człowiek-środowisko przyrodnicze w skali lokalnej, przy zastosowaniu technik teledetekcyjnych. Przejawem tej relacji są zmiany środowiska przyrodniczego pod wpływem działalności człowieka, a z drugiej strony w ukie-runkowaniu gospodarki człowieka przez warunki środowiska.

Obszarem poddanym analizie jest część zlewni Strugi Toruńskiej o powierzchni 36 km². Ta jednostka hydrologiczna, zwana zlewnią reprezentatywną, została specjalnie wyselekcjonowana do realizacji programu Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego (ZMŚP). Zlewnia Strugi Toruńskiej jest odlesiona, zmeliorowana i zdrenowana oraz intensywnie rolniczo użytkowana. Lokalne badania zlewni mają na celu rozpoznanie procesów zachodzących w obrębie silnie antropogenizowanego krajobrazu płaskiej, młodoglacjalnej wysoczyzny morenowej.

Dotychczasowe badania kartograficzne zaowocowały w postaci serii map tematycznych (Wójcik 1996), mapy użytkowania ziemi z końca lat 90. oraz opracowanej w roku 2000 mapy sozologicznej (Andrzejewski, Kot, Racinowska, 2003).

Okres badań, ograniczony przez dostępność materiałów fotograficznych od 1972 do 1996 roku, poszerzono do 2005 roku w oparciu o literaturę, dane statystyczne i obserwacje terenowe. Materiały z roku 1972 to czternaście czarno-białych fotografii w skali 1: 16 000. Dla roku 1996 dysponowano mapą użytkowania ziemi wykonaną na podstawie barwnych fotografii (z 20.08.1996) przez zespół Katedry Geoinformatyki i Teledetekcji Uniwersytetu Warszawskiego.

Celem niniejszej pracy jest zbadanie, jakie zmiany w strukturze użytkowania ziemi zaszły na analizowanym obszarze od roku 1972. Szczegółowe cele pracy obejmują: odtworzenie stanu użytkowania ziemi z roku 1972, zobrazowanie zmian użytkowania ziemi na mapie różnicowej, określenie kierunków, wielkości i dynamiki zmian użytkowania ziemi, zbadanie przyczyn zmian w użytkowaniu ziemi, dokonanie oceny zmian użytkowania ziemi.

Teren badań

Teren badań to fragment dorzecza Strugi Toruńskiej stanowiący zlewnię reprezentatywną Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego (ryc. 1). Zlewnia położona jest w regionie geograficznym – Równina



Ryc. 1. Granice zlewni reprezentatywnej na tle mapy topograficznej. Według: *Wojskowa Mapa Topograficzna w skali 1: 100 000, N-34-97, 98 Bydgoszcz*.

*Fig. 1. Boundaries of a representative basin against a topographic map. On the basis of *Wojskowa Mapa Topograficzna w skali 1: 100 000* [Army Topographic Map in the scale of 1: 100 000], N-34-97, 98 Bydgoszcz.*

Chełmżyńska (5.5.10), makroregionie Ziemia Chełmińsko-Dobrzyńska (5.5) według regionalizacji Ołędzkiego (2007). Najbliższe miasta to Chełmża i Toruń.

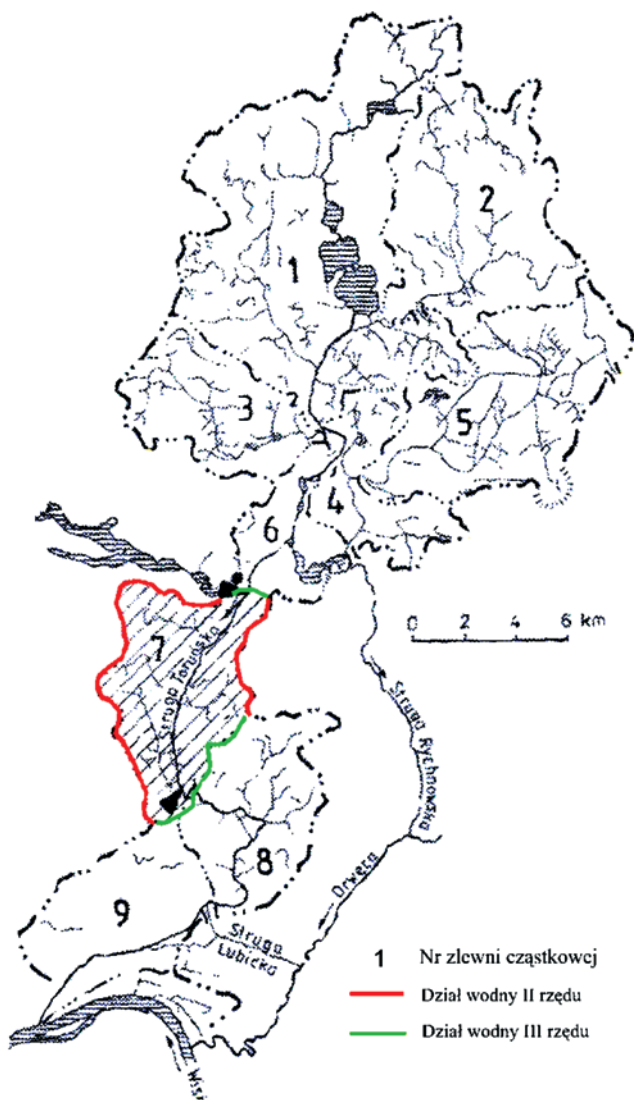
Według podziału administracyjnego badany teren znajduje się w granicach województwa kujawsko-pomorskiego. Południowa część terenu należy do gminy Łysomice, a północna do gminy Chełmża. Analizowana zlewnia reprezentatywna stanowi środkową część dorzecza Strugi Toruńskiej (ryc. 2). Rozciąga się ona południkowo na około 9,5 km, a równoleżnikowo, w najszerszym punkcie osiąga 6,2 km. Zajmuje powierzchnię 36,339 km². Długość Strugi na terenie zlewni wynosi 9,7 km, a średni spadek rzeki osiąga 0,54‰. Współrzędne środka zlewni wynoszą: 53°07'10"N i 18°42'00"E.

Struga Toruńska jest położona w dorzeczu Wisły. Granice zlewni reprezentatywnej stanowią działy wodne różnego rzędu (Podział Hydrologiczny Polski, 1980).

Od zachodu jest to dział wodny II rzędu, oddzielający zlewnię Strugi od rzek: Browina i Struga Łysomicka. Od wschodu jest to również dział II rzędu, graniczący ze zlewnią Drwęcy. Od północy i od południa są to działy III rzędu, oddzielające zlewnię reprezentatywną od innych zlewni cząstkowych dorzecza Strugi. Od północy ogranicza ją wodowskaz w Lipowcu, a od południa wodowskaz w Koniczynie.

Rzeźba terenu i litologia

Przez środkową część zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej południkowo przebiega dolina kopalna. Miąższość osadów plejstoceniowych waha się tu, w zależności od wysokości terenu, w granicach 90–110 m (Wójcik, 1996). Wśród osadów powierzchniowych występują



Ryc. 2. Granice zlewni reprezentatywnej na tle dorzecza Strugi Toruńskiej. Według: G. Wójcika, 1996

Fig. 2. Boundaries of a representative basin against the Struga Toruńska River Basin. According to G. Wójcika, 1996.

pozostałości po postojach trzech zlodowaceń. W nielicznych miejscach obniżen stwierdzono występowanie serii osadów związanych ze zlodowaczeniem południowopolskim. Bardziej powszechnie występują tu osady zlodowaczenia środkowopolskiego. Mają one postać jednej warstwy glin o miąższości 20 m. Interglacjał eemski zaznaczył swoje występowanie w osadach drobnych piasków o miąższości 40 m. Wśród osadów zlodowaczenia północnopolskiego występuje kilka poziomów. Zalegająca na powierzchni wysoczyzny morenowej ciągła warstwa gliny o miąższości od kilku do kilkunastu metrów, powstała w czasie fazy leszczyńskiej i w części poznańskiej.

Środkową część dorzecza stanowi wysoczyzna morenowa płaska rozcięta pasem równiny wód roztopowych o przebiegu południkowym. Taki układ form ukształtowania terenu – w centralnej części równina wód roztopowych, a wysoczyzna wzdłuż jej wschodniej i zachodniej granicy – znajduje odzwierciedlenie w układzie innych

komponentów środowiska. W litologii, a także w rozmieszczeniu gleb wyraźnie zaznacza się trójpasmowość.

Rzeźba zlewni reprezentatywnej (ryc. 3) została ukształtowana w zlodowaczeniu bałtyckim fazy poznańskiej (Wójcik, 1996). Główną rolę odgrywają tu formy pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego. Dominującą formą terenu jest tu wysoczyzna morenowa płaska, o wysokościach względnych 2 m i przeważającym nachyleniu 2–3°. We wschodniej części terenu występuje wysoczyzna morenowa falista, odpowiednio o wysokościach względnych 2–5 m i nachyleniu 5–6°. Faliste wzniesienia nie wykazują ukierunkowania, a poszczególne formy są rozmieszczone chaotycznie. „Powstały one wskutek nierównomiernego rozmieszczenia materiału morenowego w lodzie jak i nierównomiernej akumulacji w czasie topnienia lodu i powstawania wałów lodowo-morenowych” (Wójcik, 1996). Krajobraz wysoczyzny jest bardzo monotony. Niewielkie (wysokość 5–13 m) i nieliczne pagórki i wzgórza morenowe występują tylko we wschodniej części terenu.

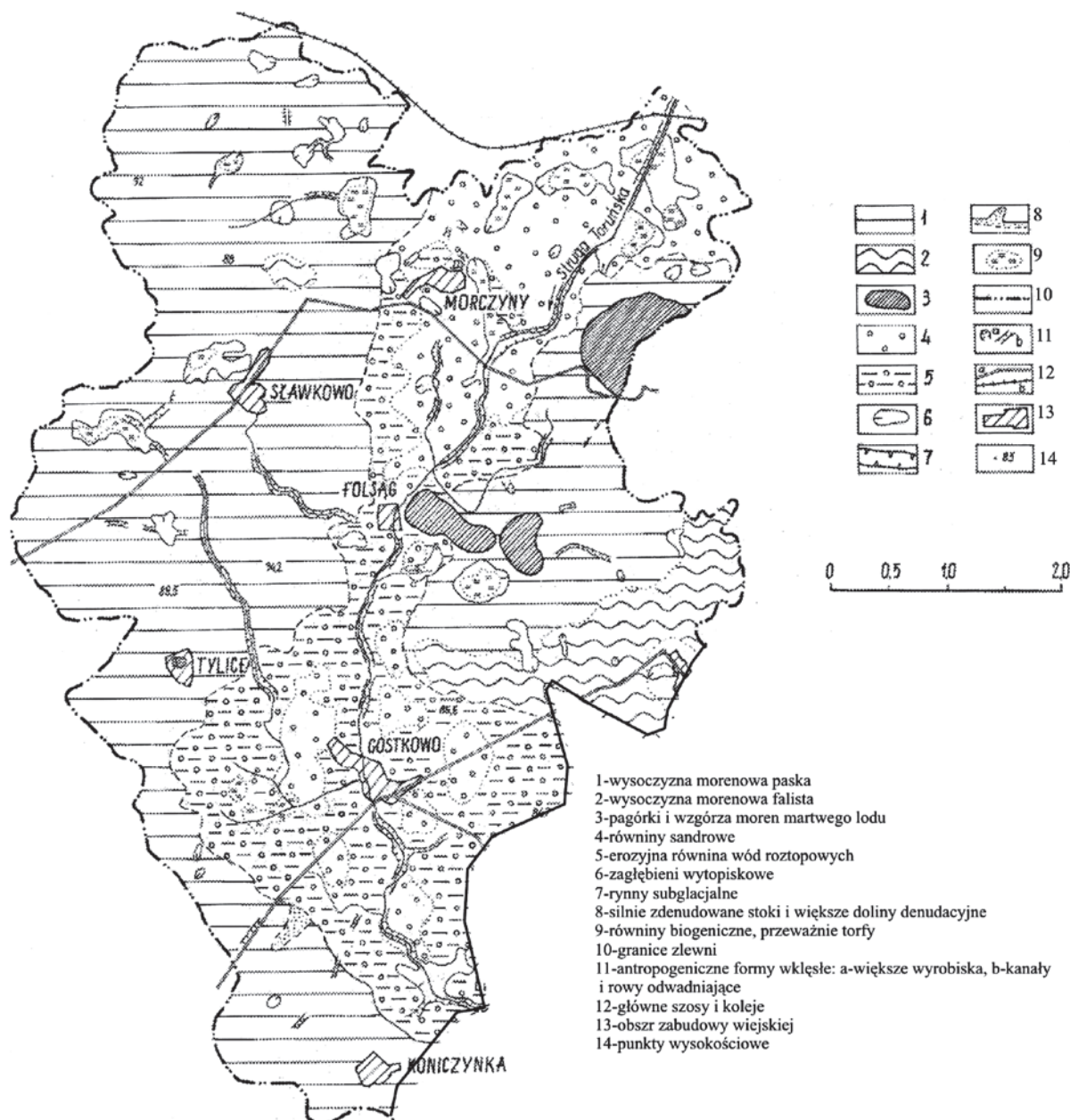
Oprócz glacialnych form akumulacyjnych występują też formy erozyjne. Są to drobne zagłębienia wytopiskowe zlokalizowane głównie w północnej i centralnej części terenu.

W rzeźbie zlewni reprezentatywnej dużą rolę odgrywają też formy wodnolodowcowe – erozyjne i akumulacyjne. Do form akumulacyjnych należy, występujący na północy, kraniec sandru chełmżyńskiego (Galon, 1984). Sandr ten powstał u wylotu rynny chełmżyńskiej. Zlokalizowanych jest tu stosunkowo dużo zagłębień wytopiskowych, w których zalegają torfy. Przedłużenie sandru stanowi erozyjna forma wodnolodowcowa – równina wód roztopowych. Kształtowała się ona głównie w czasie odpływu nadmiaru wód z zastoiska Jeziora Wieczno (Wójcik, 1996). Szerokiemu rozlewaniu się rzek roztopowych na południe od Folsągu sprzyjało istnienie obniżonej wysoczyzny morenowej.

Ciągnącą się południkowo wzdłuż granic zlewni wysoczyznę morenową budują gliny o zróżnicowanej zawartości różnych frakcji (ryc. 4). Równina wód roztopowych biegnąca wzdłuż Strugi Toruńskiej oraz sandr charakteryzują się utworami piaszczystymi. Przy czym w przypadku sandru są to piaski luźne, a w przypadku równiny – piaski gliniaste. W zagłębieniach wytopiskowych zgromadziły się osady organiczne (torfy, mursze) oraz osady nieorganiczne.

Pomimo, iż teren badawczy, pod względem użytkowania powierzchni, prezentuje silnie zantropogenizowany krajobraz, to jednak stopień przekształcenia rzeźby tego terenu przez człowieka jest bardzo niewielki (Podgórski, 2000). Antropogeniczne formy terenu zajmują 5,61% powierzchni zlewni. Dzieje się tak, ponieważ na badanym terenie brakuje form stanowiących bariery morfologiczne, stąd antropogeniczne formy rzeźby terenu cechują się stosunkowo małym zróżnicowaniem w zakresie wielkości.

Największe nagromadzenie form antropogenicznych związane jest z większymi jednostkami osadniczymi oraz ze szlakami komunikacyjnymi. Dominują formy związane z osadnictwem, komunikacją oraz rolnictwem.



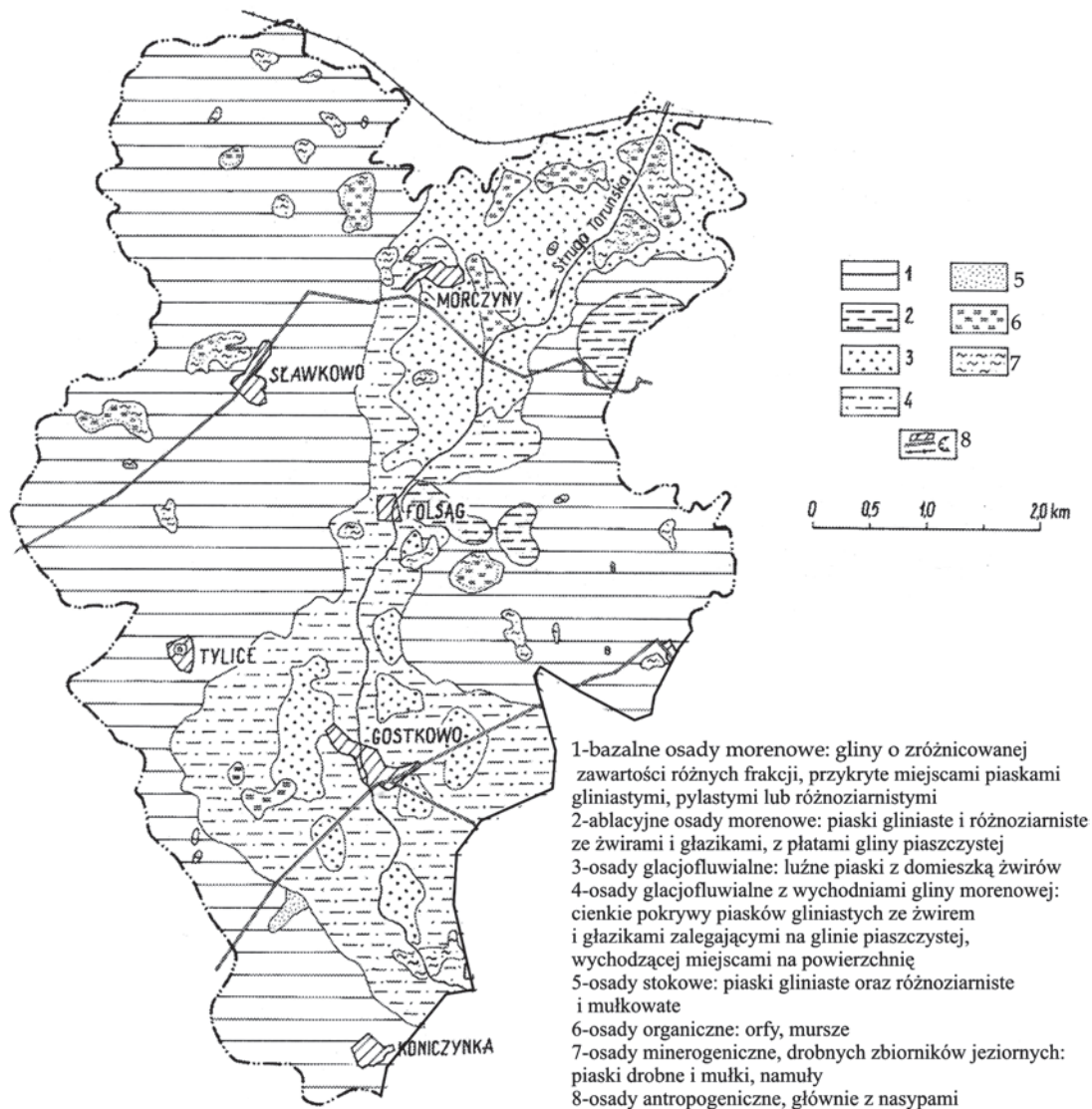
Ryc. 3. Mapa geomorfologiczna reprezentatywnej zlewni Strugi Toruńskiej. 1 – Wysoczyzna morenowa płaska; 2 – Wysoczyzna morenowa falista; 3 – Pagórki i wzgórza moren martwego lodu; 4 – Równiny sandrowe; 5 – Erozyjna równina wód roztopowych; 6 – Zagłębienia wytopiskowe; 7 – Rynny subglacjalne; 8 – Silnie denudowane stoki i większe doliny denudacyjne; 9 – Równiny biogeniczne – torfowe; 10 – Granice zlewni; 11 – Antropogeniczne formy wklęsłe: a – większe, b – kanały i rowy odwadniające; 12 – główne szosy i koleje; 13 – obszary zabudowane; 14 – punkty wysokościowe. Według: G. Wójcika, 1996

Fig. 3. Geomorphologic map of the representative Struga Toruńska River Basin. 1 – Morainic high plateau; 2 – Rolling high plateau; 3 – Knolls and hills of morainic dead ice; 4 – Sandr plains; 5 – Erosional thaw water plain; 6 – Thaw-out depressions; 7 – Subglacial channel; 8 – Highly denudated slopes and larger denudation valleys 9 – Biogenic plains – peaty; 10 – River basin boundaries; 11 – Anthropogenic concave forms: a – larger, b – channels and drainage ditches; 12 – main roads and railroads; 13 – built-up areas; 14 – high-altitude points. According to G. Wójcik, 1996.

Warunki klimatyczne

Badana zlewnia leży w Nadwiślańsko-Żuławskim regionie klimatycznym (Okołowicz, 1973–1978). Region ten odznacza się dużą zmiennością i różnorodnością układów pogody. Typowe są tu stosunkowo krótkie

okresy mrozów, występujące na przemian z odwilżami. Pokrywa śnieżna tworzy się i zanika kilkakrotnie w ciągu zimy, w lecie zaś okresy upalne i suche występują na przemian z okresami chłodnymi i wilgotnymi. Zimy często rozpoczynają się już w listopadzie i trwają do kwietnia. Występuje tu również duża kontrastowość



Ryc. 4. Mapa geologiczno-litologiczna reprezentatywnej zlewni Strugi Toruńskiej. Według: G. Wójcika, 1996
 Fig. 4. Geologic-lithologic map of the representative Struga Toruńska River Basin. According to G. Wójcik, 1996.

przebiegu pogody w poszczególnych latach (Galecki, 1983).

Średnia roczna temperatura powietrza w zlewni to 7,9°C. Odpowiada ona średniej wartości dla całego kraju. Średnie wartości temperatur badanego terenu wykazują stosunkowo duże wahania w poszczególnych latach, na skutek czego zmieniają się terminy rozpoczęcia i zakończenia robót polowych, początek i koniec wegetacji oraz poszczególnych faz rozwojowych roślin.

Okres wegetacyjny, który trwa tu dłużej, nawet o 20 dni, w stosunku do średniej dla Polski, rozpoczyna się w pierwszej dekadzie kwietnia i trwa do pierwszych dni listopada. Niekorzystnym zjawiskiem termicznym jest występowanie późnowiosennych i wczesnojesiennych przymrozków. Dni bez przymrozków jest około 149 (Galecki, 1983).

Opady w badanym rejonie – 518 mm są bardzo niskie, prawie o 100 mm niższe od średniej wartości krajowej. W stacji Wrzosey (znajdującej się na terenie miasta Toruń, około 10 km od zlewni) notowano najmniejsze

opady na terenie byłego województwa toruńskiego. W rocznym rozkładzie najwięcej opadów – ponad połowa rocznej sumy – przypada na okres wegetacyjny, od maja do września. Na badanym terenie występują, choć rzadko, opady gradu.

Na analizowanym obszarze, podobnie jak w całej Polsce, dominują wiatry z kierunków zachodnich. Ich występowaniu sprzyja brak skupisk leśnych. Dość często występują wiatry silne lub bardzo silne, przechodzące czasem w wichury. W cyklu rocznym najsilniejsze wiatry przypadają na miesiące wiosenne (marzec, kwiecień), a najsłabsze na letnie.

Stosunki wodne

Powierzchnia całej zlewni Strugi Toruńskiej liczy 371 km². Długość rzeki wynosi 51,3 km, a jej średni spadek 1,26%. Swoją początek Struga bierze z Jeziora Wielzijdz. Do XIII wieku uchodziła do Drwęcy, potem

część wód skierowano sztucznym rowem do Torunia w celu napełnienia fosy zamkowej, do młynów toruńskich i browarów (Galon, 1984).

Dorzecze Strugi jest na ogół symetryczne. Charakterystyczne jest zwięźenie w okolicy wsi Mirakowo do zaledwie 1,5 km. Jest to skutek krzyżowania się obszarów sandrowych z rynnami jeziornymi. W środkowej części dorzecza nie ma jezior, za to licznie występują mokradła, drobne zbiorniki wodne i doły potorfowe.

Powierzchnia zlewni jest silnie, choć w niejednakowym stopniu zmeliorowana. Stopień zdrenowania waha się od 50% na terenach średnio przepuszczalnych do 80% na gruntach zwięzłych i słabo przepuszczalnych. Gęstość sieci drenarskiej wynosi odpowiednio do warunków podłoża 67 km/km² lub 80 km/km² (Wójcik, 1996).

Najintensywniejsze drenowanie miało miejsce na przełomie XIX i XX wieku. Zabiegi te spowodowały spadek powierzchni mokradel. Obecnie mokradła stanowią 7% powierzchni zlewni.

Długość sieci ważniejszych rowów melioracyjnych wraz ze Strugą Toruńską (ryc. 5) na terenie zlewni reprezentatywnej wynosi 45,75 km.

W zależności od budowy geologicznej na analizowanym terenie wyróżnić można 2 obszary zalegania wód podziemnych (Wójcik, 1996).

1. Obszar sandru chełmyńskiego: występuje tu jeden poziom wody gruntowej, na głębokości 0,5–10 m.

2. Pozostały obszar wysoczyzny morenowej – występują tu trzy poziomy wodonośne:

I – na głębokości 4–7 m, zalegający pod pierwszą warstwą gliny morenowej brunatnej; jest to poziom nieciągły, eksploatowany przez studnie gospodarskie, zasilany przez wody powierzchniowe;

II – na głębokości 7–15 m, zalegający pod drugą warstwą gliny morenowej siwej piaszczystej, jest on bardziej ciągły i zasobny w wodę niż poziom I;

III – zalega pod trzecią warstwą gliny szarej ilastej zwięzłej, zachowuje dużą ciągłość, jego miąższość wynosi 20–40 m, wody tego poziomu na danym odcinku nie zasilają Strugi Toruńskiej.

Gleby

Na terenie zlewni reprezentatywnej można wyróżnić 3 pasy litologiczno-glebowe o przebiegu południkowym (ryc. 6). Pierwszy to – środkowy pas wzdłuż Strugi Toruńskiej – charakteryzuje się utworami piaszczystymi (piaski słabogliniaste i piaski gliniaste lekkie), na których wykształciły się gleby rdzawe, a w obniżeniach terenowych czarne ziemie, czarne ziemie zdegradowane oraz gleby murszowe. Drugi i trzeci to – na obrzeżach pasa środkowego, występują tu gleby wytworzone z piasków gliniastych mocnych i glin lekkich pylastych; są to głównie gleby brunatne właściwe, czarne ziemie, gleby brunatne wylugowane a sporadycznie gleby płowe (Wójcik, 1996).

Układ gleb zlewni reprezentatywnej można scharakteryzować jako zgrupowanie gleb z dominacją śród-



Ryc. 5. Struga Toruńska.

Fig. 5. Struga Toruńska River.

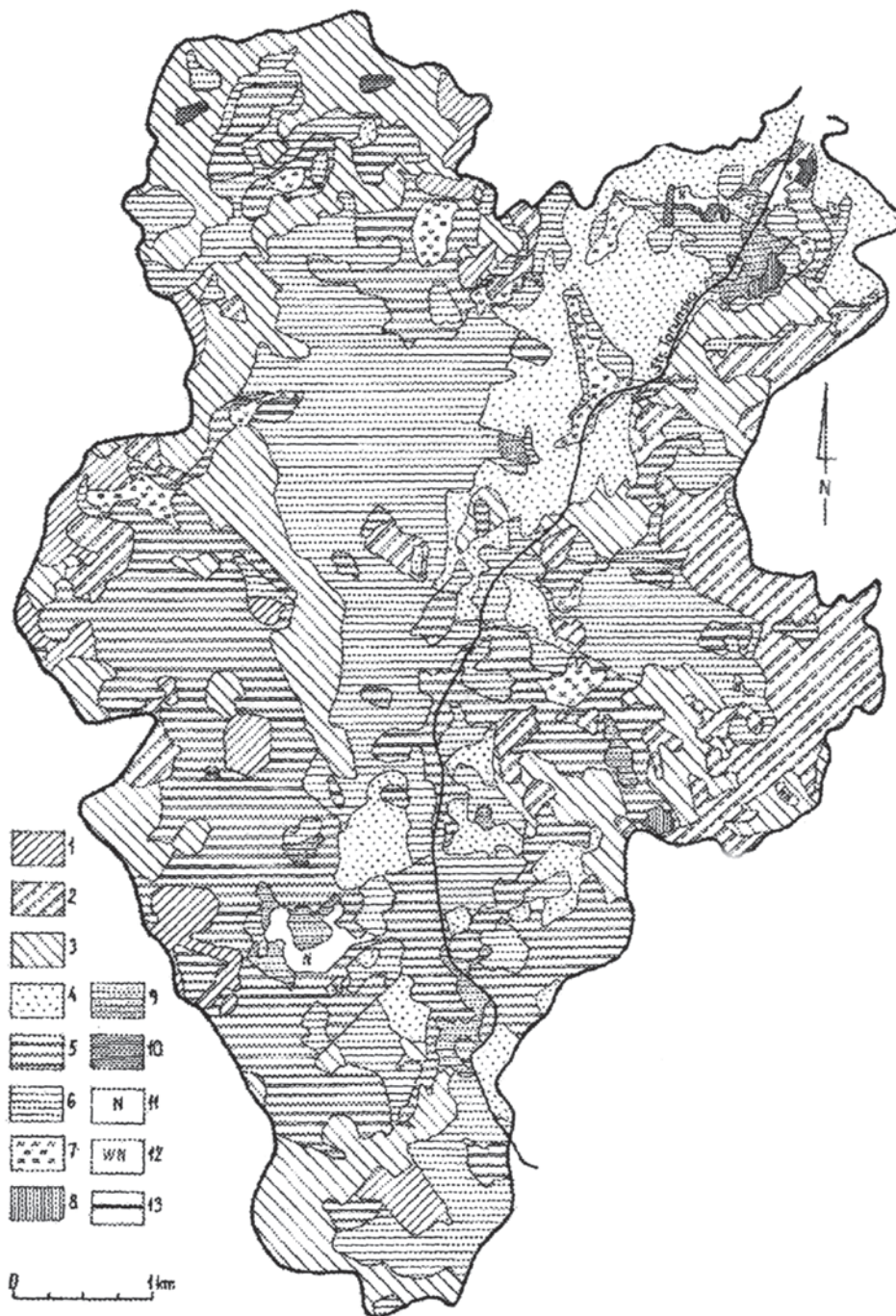
strefowych czarnych ziem, wśród których spotyka się niewielkie zasięgi gleb brunatnoziemnych. Gleby śródstrefowe zajmują 55% powierzchni zlewni, w tym 50% to czarne ziemie, a reszta to gleby murszaste, torfowe torfowisk niskich, torfowo-mułowe i mułowo-torfowe. Gleby strefowe: brunatne, płowe i rdzawe zajmują 45% obszaru. Występują na obrzeżach zlewni jako naturalne obramowanie gleb śródstrefowych (Wójcik, 1996).

Na badanym terenie przeważają gleby należące do kompleksów pszennych – 46,1% powierzchni, (ryc. 7) następnie kompleksy żytnie: bardzo dobry i dobry – 17,5% oraz kompleks zbożowo-pastewny – 14,6%. Udział kompleksu zbożowo-pastewnego w powierzchni badanego terenu jest dwukrotnie większy niż w całym dorzeczu.

Szata roślinna

Według geobotanicznego podziału Polski, zlewnia reprezentatywna Strugi Toruńskiej należy do okręgu Wysoczyzny Dobrzyńskiej, krainy Pomorskiego Południowego Pasa Przejściowego, działu Bałtyckiego (Szafer, Pawłowski, 1973–1978).

Omawiany teren był prawie całkowicie odlesiony już w XIV wieku. Pod koniec XVIII wieku stosunkowo duży areal zajmowały bagna, ale wskutek zabiegów melioracyjnych zostały zamienione na użytki zielone oraz grunty orne (Wójcik, 1996).

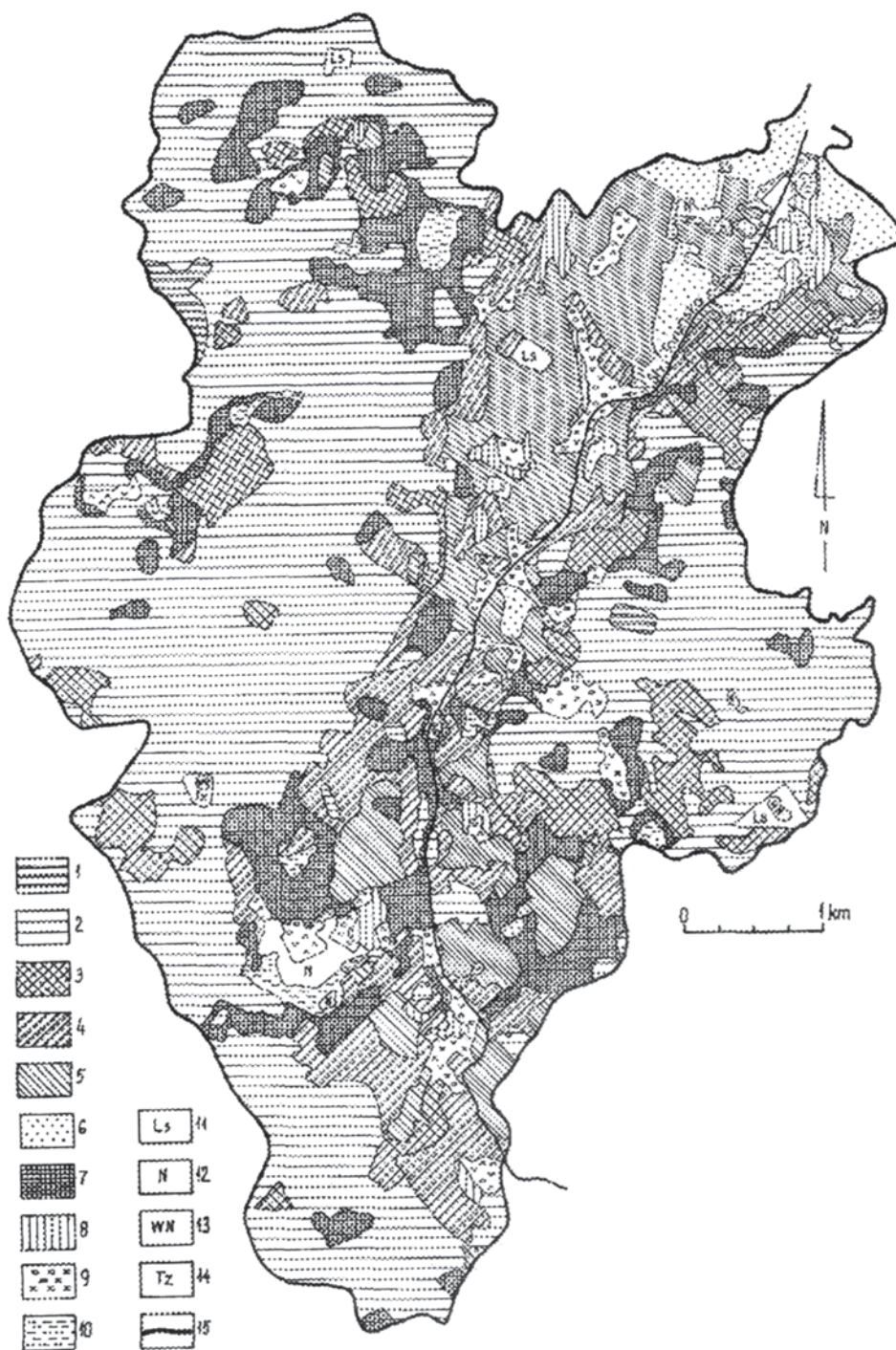


Ryc. 6. Mapa gleb zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej opracowana na podstawie Mapy glebowo rolniczej (1978) w skali 1: 25 000; ark. Łysomice i Chełmża. 1 – Gleby brunatne (właściwe) typowe; 2 – Gleby brunatne (właściwe) wylugowane; 3 – Gleby płowe typowe; 4 – Gleby rdzawe właściwe; 5 – Czarne ziemie właściwe; 6 – Czarne ziemie zdegradowane; 7 – Gleby torfowo-mułowe i mulowo-torfowe; 8 – Gleby torfowisk niskich; 9 – Gleby murszaste; 10 – Gleby deluwialne próchniczne; 11 – Nieużytki rolnicze; 12 – Wody nieużytki; 13 – Granice zlewni. Według G. Wójcika, 1996

Fig. 6. Map of soils of the representative Struga Toruńska River Basin developed on the basis of the Soil-Agriculture Map (1978) in the scale of 1: 25 000; map sheet for Łysomice and Chełmża. 1 – Brown soils (characteristic) typical; 2 – Brown soils (characteristic) leached; 3 – Characteristic fading soils; 4 – Characteristic rusty soils; 5 – Characteristic black soils; 6 – Degraded black soils; 7 – Peat-silt soils and silt-peat soils; 8 – Soils of low peatbogs; 9 – Peat-earth soils; 10 – Deluvial humus soils; 11 – Wastelands; 12 – Non-used waters; 13 – River basin boundaries. According to G. Wójcik, 1996.

Obszar zlewni jest wybitnie rolniczy. Jedynym urozmaiceniem krajobrazu są nadrzeczne, śródpolne i przydrożne zadrzewienia i zarośla oraz otoczone szuwarami niewielkie oczka wodne i zabagnienia.

Potencjalna roślinność naturalna diametralnie różniła się od roślinności rzeczywistej (Potencjalna roślinność naturalna, mapa przeglądowa 1: 300 000). Badane tereny pokrywały grądy subkontynentalne lipowo-dębowo-



Ryc. 7. Mapa kompleksów rolniczej przydatności gleb zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej opracowana na podstawie Mapy Glebowo-Rolniczej (1978) w skali 1: 25 000; ark. Lysomice i Chełmża. 1 – Kompleks pszeniczny bardzo dobry; 2 – Kompleks pszeniczny dobry; 3 – Kompleks żytni bardzo dobry; 4 – Kompleks żytni dobry; 5 – Kompleks żytni słaby; 6 – Kompleks żytni bardzo słaby; 7 – Kompleks zbożowo-pastewny mocny; 8 – Kompleks zbożowo-pastewny słaby; 9 – Użytki zielone średnie; 10 – Użytki zielone słabe i bardzo słabe; 11 – Lasy; 12 – Nieużytki rolnicze; 13 – Wody nieużytki; 14 – Tereny zbudowane; 15 – Granice zlewni. Według: G. Wójcika, 1996.

Fig.7. Map of the agricultural usefulness complexes of soil of the representative Struga Toruńska River Basin on the basis of Soil-Agriculture Map (1978) in the scale of 1: 25 000; map sheet for Lysomice and Chełmża. 1 – Very good wheat complex; 2 – Good wheat complex; 3 – Very good rye complex; 4 – Good rye complex; 5 – Poor rye complex; 6 – Very poor rye complex; 7 – Strong grain-fodder complex; 8 – Poor grain-fodder complex; 9 – Average grasslands; 10 – Poor and very poor grasslands; 11 – Forests; 12 – Agricultural wastelands; 13 – Non-used waters; 14 – Built-up areas; 15 – River basin boundaries. According to G. Wójcik, 1996.

grabowe (*Tilio-Carpinetum*), odmiana środkowopolska, seria żyzna. W obniżeniach równiny wód roztopowych, można było spotkać niżowe łągi olszowe i jesionowo-olszowe siedlisk wodogruntowych, okresowo lekko zabagnionych (*Circaeo-Alnetum*). Sporadycznie występowały olsy środkowoeuropejskie (*Carici elongatae-Alnetum*).

Osadnictwo

Osadnictwo w omawianym regionie rozpoczęło się już w okresie wczesnopiastowskim (X–XIII wiek). Około 1230 roku ziemię chełmińską przejął zakon krzyżacki. Powstałe w tym czasie wsie zakładano na prawie chełmińskim. Wzmianki z tego okresu dotyczą wsi Tylice i Mirakowo.

Od roku 1466, po II pokoju toruńskim Ziemia Chełmińska powróciła do Polski. Możliwość swobodnego spławu towarów Wisłą do Gdańska zwiększył zainteresowanie omawianymi terenami. Zwiększono areal gruntów ornych przez wycinkę lasów i osuszanie mokradeł. Wówczas region ten zaczęli kolonizować Holendrzy – zajmowali się systemem odwadniającym a w zamian dzierżawili ziemię.

Zmiana kierunku osadnictwa zaszła wraz z I rozbiorem Polski (1772 r.) i przyłączeniem ziemi chełmińskiej do państwa pruskiego. Miała tu miejsce silna kolonizacja niemiecka i przebudowa pierwotnych form osadnictwa. Zakładano wielkie gospodarstwa obszarowe. Równolegle prowadzono parcelację własności kościelnej lub zadłużonych właścicieli ziemskich. Parcele przekazywano osadnikom niemieckim. W wyniku tego procesu nastąpił wzrost rozproszenia sieci osadniczej. Powstawały bowiem zagrody położone dość daleko od siebie, uwarunkowane szerokością parceli.

Zasadnicze zmiany w sieci osadniczej zaszły po roku 1945 w wyniku reformy rolnej. Wówczas gospodarstwa ponemieckie i majątki powyżej 100 ha przejęło państwo. Część rozparcelowano, a część upaństwowiono w postaci PGR-ów. Istniały one w Sławkowie, Tylicach oraz między Kamionkami a Mirakowem – tzw. PGR Morczyny.

Restrukturyzacja i prywatyzacja w końcu lat 80. i w 90. ubiegłego wieku, doprowadziła do przeobrażeń struktury własności ziemi. W wyniku przejmowania gruntów przez Agencję Własności Rolnej i ich ponownego rozdysponowania, udział sektora państwowego w roku 1995 wyniósł 11% (dane dla całego dorzecza Strugi Toruńskiej).

Powyższe uwarunkowania przyczyniły się do ukształtowania sieci osadnictwa wiejskiego, którą można sklasyfikować jako sieć osadnictwa skupionego z domieszką osiedli rozproszonych (Galon, 1984).

Metodyka

Materiały

Badany przedział czasowy to lata 1972–1996 rozszerzony do roku 2005 na podstawie danych statystycz-

nych. Do wykonania analizy autor dysponował serią zdjęć lotniczych z roku 1972 oraz mapą użytkowania terenu opracowaną na podstawie zdjęć lotniczych z 20.08.1996 roku.

Zdjęcia lotnicze z roku 1972 to fotografie czarno-białe wykonane w pokryciu stereoskopowym w skali 1: 16 000. Wykorzystano w sumie 14 zdjęć.

Mapa użytkowania terenu w roku 1996 została wykonana przez zespół Katedry Geoinformatyki i Teledetekcji na Uniwersytecie Warszawskim na podstawie barwnych zdjęć lotniczych z dnia 20.08.1996 roku. Wykonano ją w układzie współrzędnych „1992”, w skali 1: 10 000. Omawiana mapa przedstawia użytkowanie ziemi w granicach reprezentatywnej zlewni Strugi Toruńskiej.

Prowadząc badania wykorzystano również szereg map topograficznych oraz literaturę naukową.

Wyróżniono dwanaście kategorii użytkowania terenu: grunty orne, użytki zielone trwałe, zabudowa wiejska mieszkalno-gospodarcza, zabudowa wiejska produkcyjno-usługowa, sady, plantacje, ogródki działkowe, grupy i szpalery drzew, las starodrzew, koleje, stawy, obszary podmokłe (ryc. 8).

Niektóre kategorie, jak las starodrzew, grupy i szpalery drzew, stawy czy obszary podmokłe, klasyfikują się bardziej pod pojęcie „pokrycia” niż „użytkowania terenu”. Biorąc jednak pod uwagę płynność znaczenia obu terminów oraz niewielki udział wymienionych kategorii w ogólnej powierzchni badanego terenu, uznano omawianą legendę za wystarczającą na potrzeby przeprowadzanych badań.

Zakres badań rozszerzono wykorzystując dane statystyczne z roku 2005 (lub 2002). Jednakże pozyskiwanie danych statystycznych było problematyczne. Po pierwsze, badany teren jest jednostką hydrologiczną i jego granice nie pokrywają się z granicami administracyjnymi. Poza tym zlewnia leży na terenie dwóch gmin: Chełmża i Łysomice.

Część północno-zachodnia zlewni, około 12 km² (34% terenu) leży w granicach gminy Chełmża. Obszar zlewni stanowi około 6,7% powierzchni gminy. Usytuowane są tu takie wsie jak Sławkowo, Mirakowo, Morczyny. Pozostały obszar zlewni – około 23 km² (66% terenu) – znajduje się w granicach gminy Łysomice. Badany fragment gminy stanowi 18% jej powierzchni całkowitej. W obrębie tego terenu zlokalizowane są wsie: Folzong, Tylice, Gostkowo, Koniczynka, część Kamionek Dużych oraz część Turzna.

Drugim poważnym problemem przy gromadzeniu danych statystycznych były braki dla roku 1972 oraz zmiany granic administracyjnych. Co prawda granice gmin nie ulegały zmianie, ale dane dla tych jednostek istnieją dopiero od roku 1975, także w ograniczonej formie.

Po trzecie zaistniał problem ze wskaźnikami, gdyż różnią się one w zależności od badanego okresu.

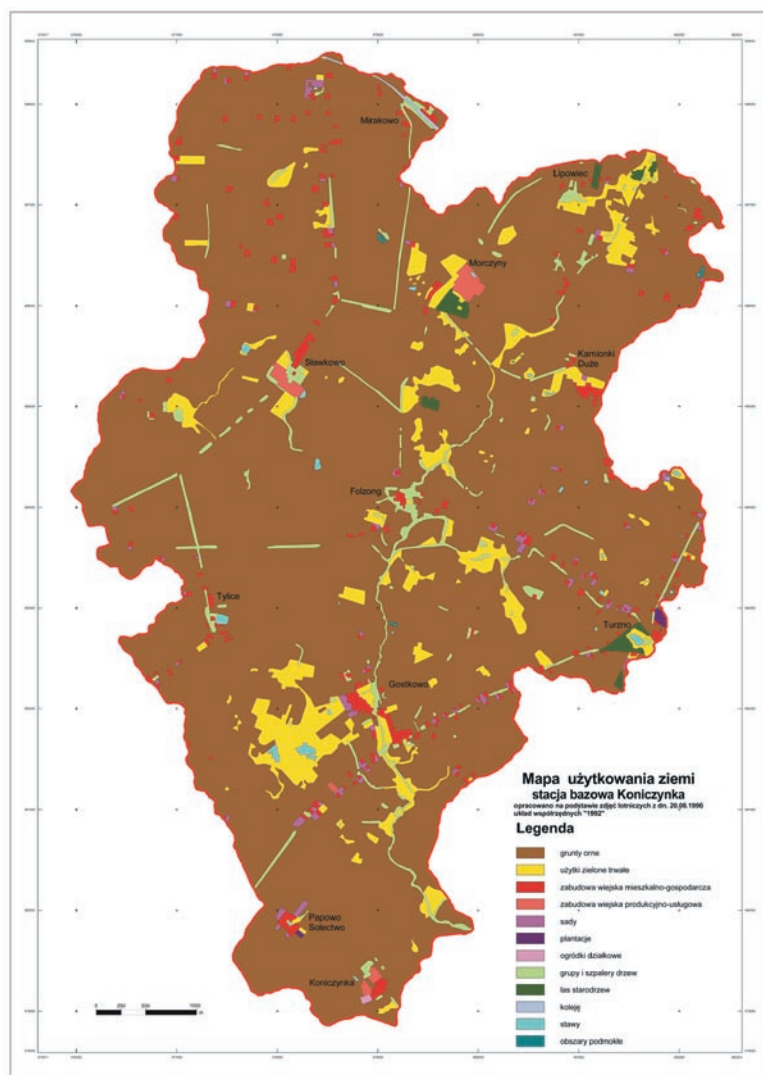
Metodyka interpretacji zdjęć

Dla roku 1996 dysponowano opracowaną już wcześniej mapą użytkowania ziemi (ryc. 9.), zadanie badaw-



Ryc. 8. Legenda do mapy użytkowania ziemi dla roku 1996.

Fig. 8. Legend to map of land use in 1996.



Ryc. 9. Pokrycie terenu-użytkowanie ziemi w zlewni Struga Toruńska, w roku 1996. Dzięki uprzejmości Katedry Geoinformatyki i Teledetekcji WGiSR UW.

Fig. 9. Land cover and land use in 1996 in the Struga Toruńska River Basin. Thanks to the Department of Geoinformatics and Remote Sensing of the Faculty of Geography and Regional Studies of Warsaw University.

cze ograniczyło się do wykonania mapy użytkowania ziemi dla roku 1972.

Badany obszar jest na tyle równinny i mało urozmaicony, iż interpretacja stereoskopowa okazała się zbędna. Postanowiono przeprowadzić analizę zdjęć bezpośrednio na ekranie monitora w jednym z programów GIS.

Pierwszym krokiem do interpretacji zdjęć z roku 1972 była ich geometryzacja w programie ERDAS IMAGE 8.6. Zrektyfikowano 14 zdjęć na podstawie map topograficznych, wykonanych w układzie współrzędnych „1992”, w skali 1: 10 000 (ryc. 10).

Następnie dokonano wektoryzacji zdjęć w programie GeoMedia Professional v6.0. Za punkt odniesienia przyjęto mapę użytkowania ziemi przedstawiającą sytuację z roku 1996. Legendę tej mapy przejęto jako wzorzec i według niej oznaczano kategorie użytkowania terenu na mapie dla roku 1972. Wybierano jedną kategorię i interpretowano ją na całym obszarze.

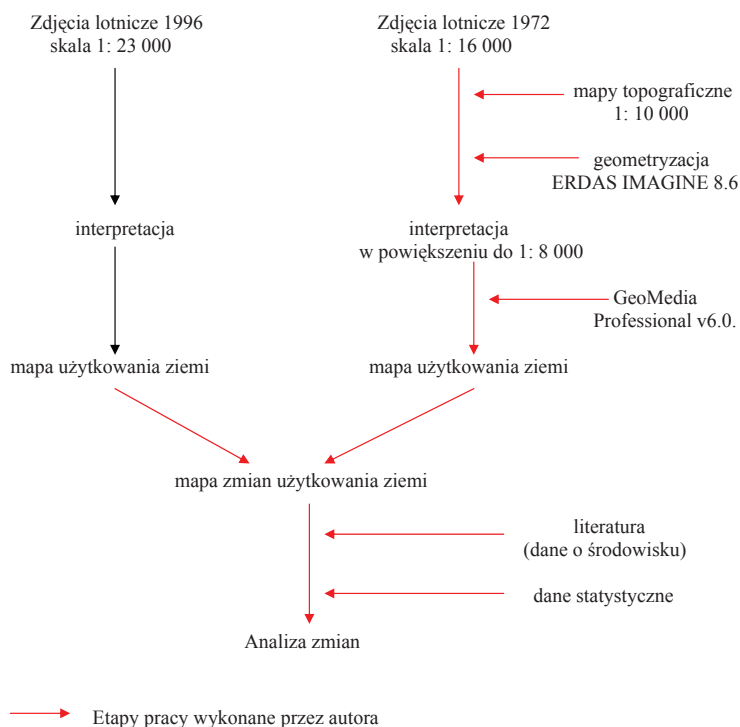
Istotnym problemem przy konstruowaniu map zmian pokrycia terenu są powstające poligony szczałkowe. Pojawiają się one w momencie, gdy odejmujemy od siebie mapy z różnych okresów. Warto zaznaczyć, iż precyzyjna geometryzacja zdjęć może być niezależna od samego interpretatora. Na dokładność geometryzacji może wpływać jakość materiałów, według których rektyfikuje się zdjęcia oraz różna skala zdjęć. Efektem przesunięcia zdjęć są niepokrywające się granice wydzielen na obu mapach użytkowania terenu i powstanie poligonów szczałkowych. Problem ten udało się w pewnym stopniu rozwiązać. Na analizowane zdjęcia lotnicze z roku 1972 nałożono granice wydzielen z roku 1996. Podczas wektoryzacji równocześnie interpretowano czy dana granica jest efektem zmian w użytkowaniu terenu czy tylko wynikiem przesunięcia zdjęć. W momencie, gdy uznano, że jest to wynik różnej geometryzacji powielano już istniejącą granicę wydzielenia.

Przy tworzeniu mapy użytkowania terenu dla roku 1972 ważnym krokiem było sprecyzowanie wydzielen w legendzie kategorii.

Na zdjęciach z roku 1972 nie znaleziono takich wydzielen jak: ogródki działkowe i plantacje, dlatego legenda zmniejszyła się o dwie klasy. Ostatecznie legenda tworzonej mapy ograniczona została do dziesięciu klas.

Wydzielono następujące kategorie:

1. Grunty orne (ryc. 11.). Ze względu na wielorakie wykorzystanie gruntów klasa ta wyróżnia się różnorodnym fotonem, strukturą oraz teksturą. Istnieją grunty, które na zdjęciach lotniczych mają bardzo jasny foton, ale również przybierają różne odcienie szarości (w zależności od uprawy), po bardzo ciemne (najprawdopodobniej świeżo zaora-



Ryc. 10. Schemat procedury badawczej.

Fig. 10. Research procedure chart.



Ryc. 11. Grunty orne.

Fig. 11. Arable lands

ne). Charakterystycznymi cechami jest występowanie struktury liniowej (ślady po orce) oraz drobnoziarnistej (snopy bądź stogi zboża). Tekstura zmienia się również w zależności od charakteru użytkowania gruntów. Znajdujemy różne układy pól: niwowe, blokowo-niwowe oraz grunty wielkoobszarowe. Kształt pól jest zazwyczaj geometryczny.

2. Użytki zielone trwałe. Użytki zielone w przeciwieństwie do gruntów odznaczają się stosunkowo jed-

norodnym fototonem i strukturą. Jest to fototon ciemnoszary, a struktura amorficzna. Charakterystyczne jest występowanie użytków zielonych wzdłuż cieków. Ich kontury są zazwyczaj nieregularne.

3. Zabudowa wiejska mieszkalno-gospodarcza. Zabudowa mieszkalna na badanym terenie występuje zarówno w formie skupionej jak i rozproszonej. Fototon zabudowań jest jasno- bądź ciemnoszary w zależności od oświetlenia dachów. Zabudowania występują wzdłuż dróg, często w sąsiedztwie niewielkich sadów.

4. Zabudowa wiejska produkcyjno-usługowa. Występują one w pobliżu wsi, w postaci skupionych zabudowań (większych od budynków mieszkalnych). Fototon dachów budynków jest ciemnoszary, charakterystyczny jest natomiast bardzo jasny fototon terenów otaczających budynki, rozjeżdżonych przez maszyny rolnicze.

5. Sady. Sady charakteryzują się średnioziarnistą strukturą i kratową teksturą. Poza tym występują one zazwyczaj w sąsiedztwie zabudowań mieszkalnych. Granice sadów są geometryczne.

6. Grupy i szpalery drzew. Klasa ta występuje w sposób rozproszony na całym badanym obszarze. Szpalery drzew łatwo wyróżnić na analizowanych zdjęciach. Mają ciemnoszary fototon i ciągną się wzdłuż dróg bądź cieków. Większą trudność sprawiało odróżnianie grup drzew od lasu. Nie było wątpliwości co do tej klasy, gdy wyróżniano zadrzewienia śródpolne. Problem pojawiał się przy większych zgrupowaniach drzew. O przynależności do klasy decydował wówczas stopień zwarłości zadrzewienia.

7. Las starodrzew. Charakteryzują się on bardzo ciemnoszarym fototonem oraz strukturą drobnoziarnistą – las iglasty bądź gruboziarnistą – las liściasty.

8. Koleje. Tory wraz z nasypami tworzą liniowe poligony. Fototon torów jest jasno-, a nasypów ciemnoszary.

9. Stawy. Są to drobne zbiorniki, sztucznie wykopane przy gospodarstwach, bądź powstałe naturalnie – w zagłębieniach terenu. Czasami otoczone są przez grupę drzew. Kształt stawów jest zazwyczaj owalny, fototon – ciemnoszary.

10. Obszary podmokłe. Zajmują one zazwyczaj mniejsze powierzchnie, choć występują też w postaci większych połaci. Charakteryzują się strukturą amorficzną oraz ciemnoszarym fototonem (ciemniejszym od łąk). Występują w sąsiedztwie cieków i odznaczają się nieregularnym kształtem.

W wyniku przeprowadzonych prac fotointerpretacyjnych i kartograficznych wykonano mapę w skali 1: 10 000 (ryc. 12).

Opracowanie mapy różnicowej

Zmiany użytkowania ziemi przedstawiono za pomocą mapy różnicowej (ryc. 13). Mapa ta daje czytelny obraz zmian w pokryciu terenu w określonym okresie.

Mapę różnicową utworzono w programie Geomedia. W tym celu dokonano „przecięcia” obu map użytkowania ziemi za pomocą funkcji Spatial Intersection. Efektem tej procedury było otrzymanie szeregu nowych wydzieleń, przedstawiających zaszłe zmiany. Otrzymano początkowo 26 typów zmian, a po usunięciu poligonów szczytkowych w sumie pozostały 23 typy zmian, o powierzchni powyżej 0,01 ha.

Analizowana powierzchnia klas zmniejszyła się o zaledwie niecałe 3 ha, ale w wyniku operacji usunięto prawie 100 zbędnych poligonów.

Analiza zmian użytkowania ziemi

Charakterystyka użytkowania ziemi

Obszar badanej zlewni reprezentuje typowo rolniczy charakter użytkowania ziemi. Zdecydowanie dominującą klasą, wśród wszystkich pozostałych, są grunty orne (powyżej 85% powierzchni zlewni). Grunty orne zajmują całą powierzchnię zlewni reprezentatywnej, a na ich tle, w formie mniej lub bardziej rozproszonych poligonów, występują pozostałe klasy użytkowania ziemi.

Drugą pod względem zajmowanej powierzchni, ale stanowczo mniejszą, jest klasa użytków zielonych (około 7%). Użytki zielone koncentrują się wzdłuż Strugi Toruńskiej, w obrębie erozyjnej równiny wód roztopowych.

Wzdłuż dróg oraz na brzegach Strugi Toruńskiej porastają grupy i szpalery drzew. Zajmują one już zdecydowanie mniejszą powierzchnię od dwóch pierwszych klas (niecałe 3%). Na mapach użytkowania ziemi tworzą zazwyczaj długie i wąskie poligony.

Pozostałe klasy stanowią w sumie zaledwie około 5% powierzchni zlewni.

Lasy występują w formie niewielkich gęstych skupień drzew, położonych w różnych miejscach zlewni. Obszary podmokłe zlokalizowane są w północnej i środkowej części terenu, w zagłębieniach wytopiskowych, w których zgromadziły się osady organiczne (torfy, murze). Tworzą one niewielkie, koliste poligony.

Zabudowa mieszkalna tylko częściowo koncentruje się we wsiach zlokalizowanych na terenie zlewni (w przeciwieństwie do zabudowy produkcyjnej, która skupia się właśnie we wsiach). Znaczny udział zabudowy mieszkalnej jest rozproszony po całej powierzchni zlewni reprezentatywnej. Przy wolnostojących gospodarstwach zlokalizowane są zazwyczaj niewielkie sady.

Na badanym terenie występuje jeszcze kilka małych stawów. Poza tym na północnym krańcu zlewni przebiega linia kolejowa.

Tereny dawnych PGR-ów leżących na terenie zlewni: Tylice (215 ha), Sławkowo (379 ha) i Koniczynka (291 ha), zostały w latach 90. sprywatyzowane. Ziemie prze-

znacza się głównie na uprawę: zboża, buraka cukrowego, rzepaku, marchwi, cebuli i groszku zielonego (informacje z wywiadu środowiskowego w trakcie badań terenowych).

Porównanie użytkowania ziemi w latach 1972 i 1996

Mapy użytkowania ziemi z roku 1972 i z roku 1996 prawie nie różnią się między sobą. Bardzo podobny jest rozkład przestrzenny i powierzchniowy udział poszczególnych kategorii użytkowania ziemi (tab. 1).

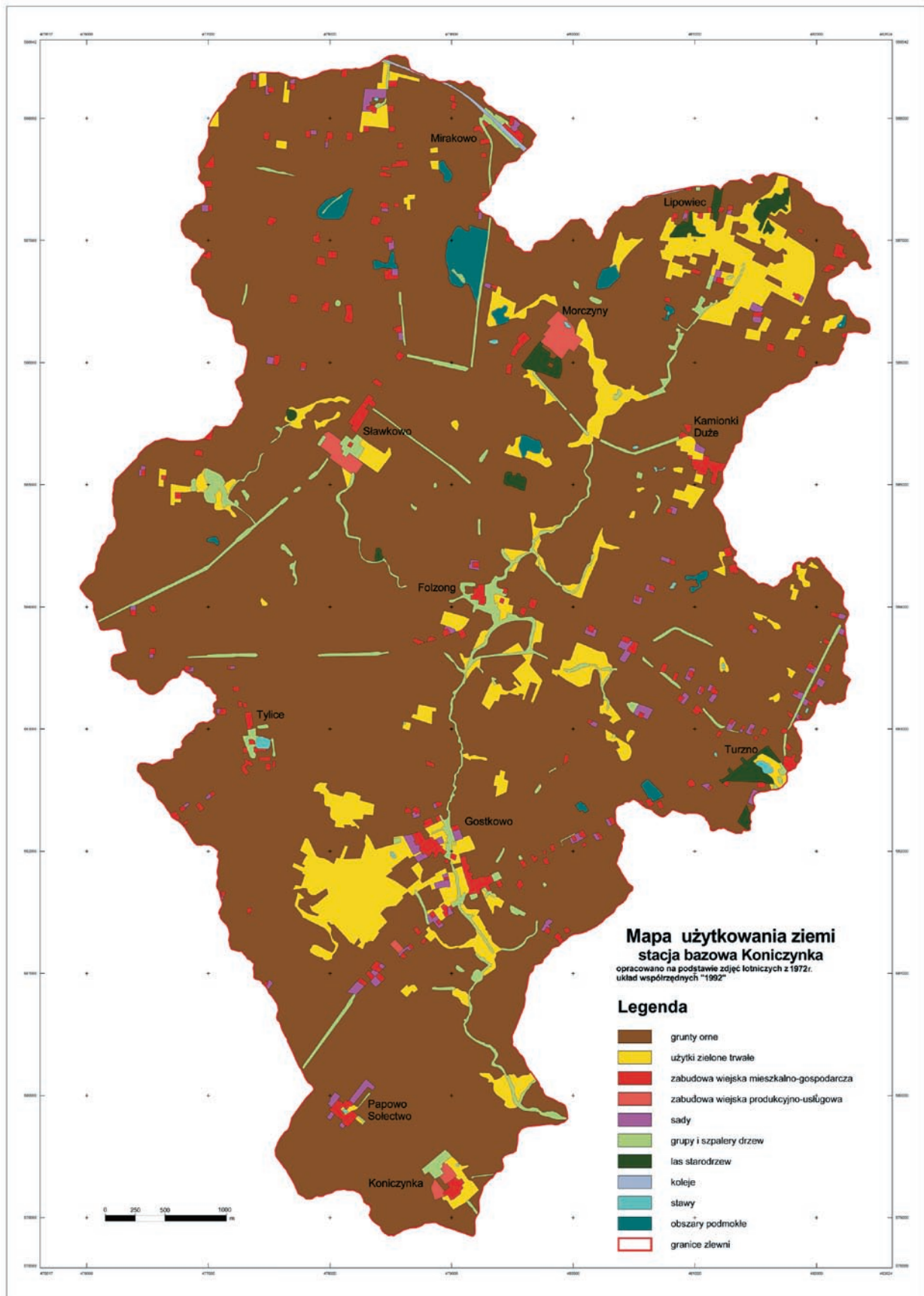
Swoją powierzchnię zwiększyły następujące kategorie: grunty orne, zabudowa mieszkalna oraz grupy i szpalery drzew. Pojawiły się dwie nowe formy użytkowania ziemi: plantacje i ogródki działkowe. Powierzchnia zmniejszyła się bardzo znacznie w przypadku obszarów podmokłych (z 31,18 ha do 1,17 ha), poza tym ubytek notuje się dla użytków zielonych, sadów i lasów. Klasy, które pozostały bez zmian to: zabudowa produkcyjna, koleje i praktycznie stawy, których powierzchnia zmieniła się bardzo nieznacznie (ryc. 14).

Szczegółowa mapa różnicowa, powstała z przecięcia warstw z użytkowaniem dla dwóch okresów, również ukazuje niewielki zakres zmian. Na mapie różnicowej otrzymano 24 klasy typów zmian. Użytkowanie terenu zmieniło się na zaledwie 7,5% powierzchni analizowanego obszaru.

Choć zmiany zaszły w użytkowaniu terenu są bardzo niewielkie można wyróżnić charakterystyczne kierunki zmian (ryc. 15).

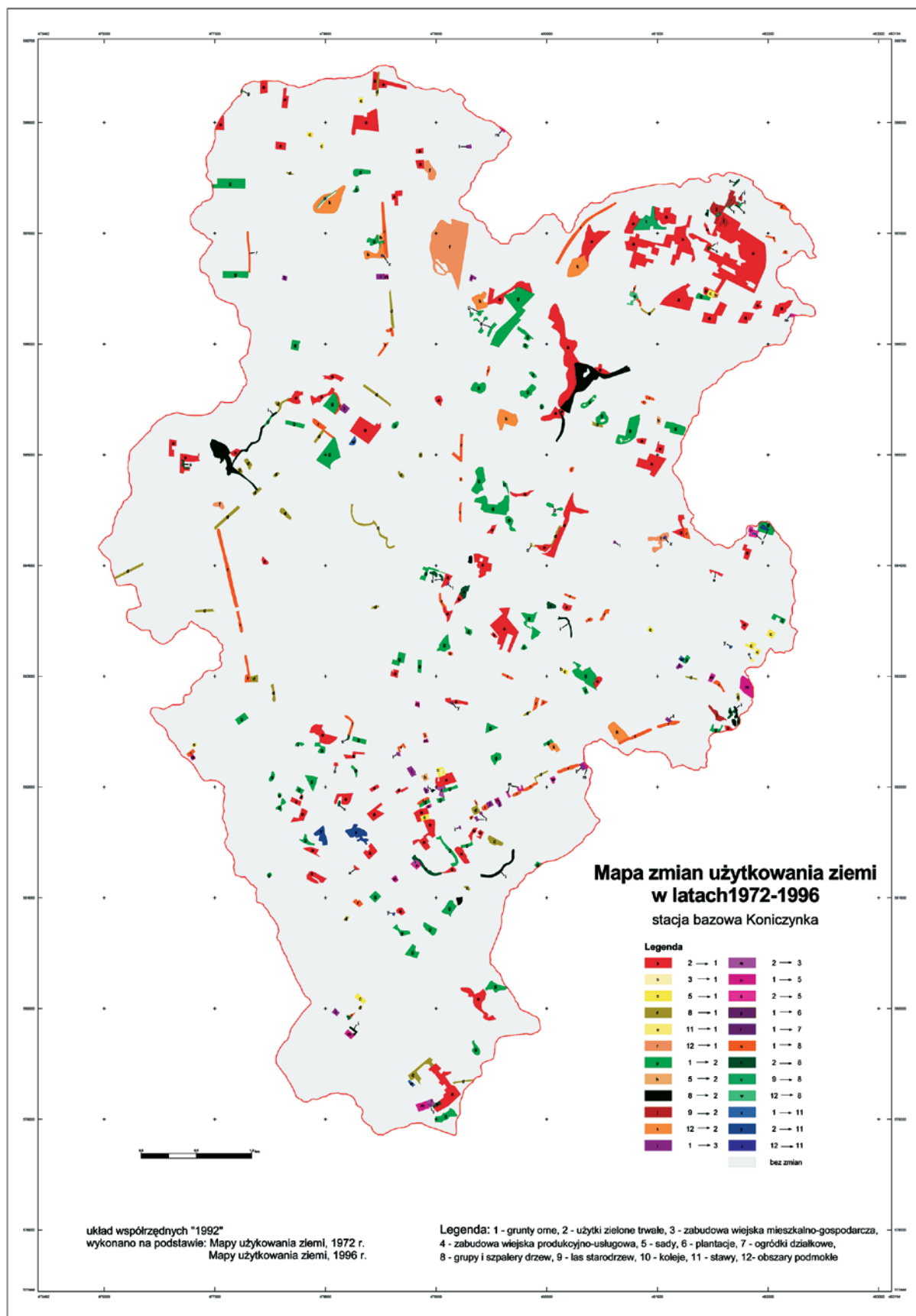
Prawie 50% całkowitych zmian w użytkowaniu terenu stanowią przekształcenia użytków zielonych w grunty orne. Około 20% zmian to przejście gruntów ornych w użytki zielone. Pozostałe 30% stanowią głównie przekształcenia szpalerów drzew w grunty orne i użytki zielone oraz obszarów podmokłych w szpalery drzew (tab. 2). Bez zmiany pozostały tereny zabudowy produkcyjnej i kolei, reszta klas w mniejszym bądź w większym stopniu została przekształcona. Niewiele zmieniły się tereny zabudowy mieszkalnej (jeden dom został wyburzony, natomiast około 15 zostało wybudowanych). Powstało około 10 nowych stawów (wykopanych głównie na terenie użytków zielonych). W 97% zachowały się tereny zajęte pod grunty orne. Na ich obszarze powstały tylko niewielkie połacie użytków zielonych oraz małe działki plantacji i ogródków. Nieznacznie zmieniły się również tereny sadów, 12% ich powierzchni przeszło w grunty orne. Powstało też parę nowych działek sadowniczych. Także granice lasów zostały mniej więcej w nienaruszonym stanie, tylko 13% przeszło w użytki zielone. Znacznie zmieniła się klasa użytków zielonych, aż 43% ich powierzchni przeszło w grunty orne.

Według danych, tereny, które uległy najintensywniejszym zmianom, to obszary podmokłe (52% przeszło w grunty orne, a 42% w użytki zielone). Należy jednak w tym miejscu zaznaczyć, że dane dla tej kategorii mogą być obciążone błędem wynikłym z różnej interpretacji zdjęć, szczególnie, że interpretatorami zdjęć dla każdego z okresów były różne osoby.



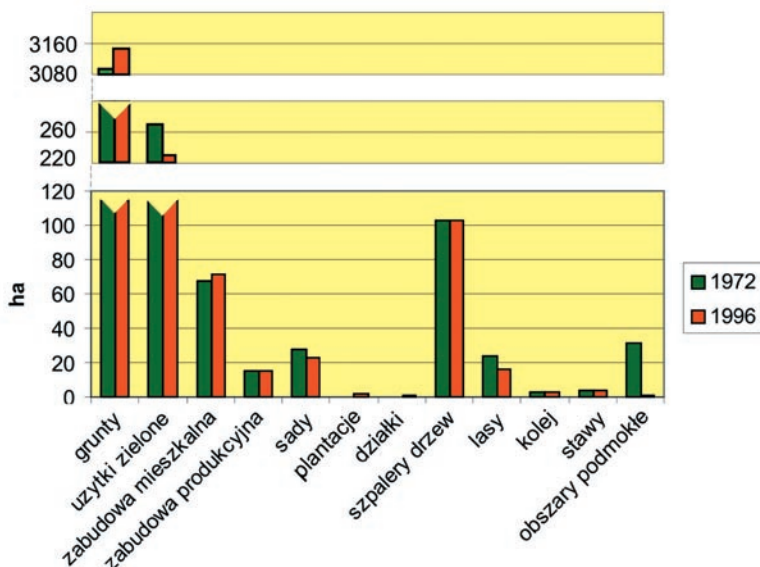
Ryc. 12. Pokrycie terenu-użytkowanie ziemi w zlewni Struga Toruńska, w roku 1972.

Fig. 12. Land cover-land use in 1972 in the Struga Toruńska River Basin.



Ryc. 13. Mapa różnicowa pokrycia terenu dla okresu 1972–1996.

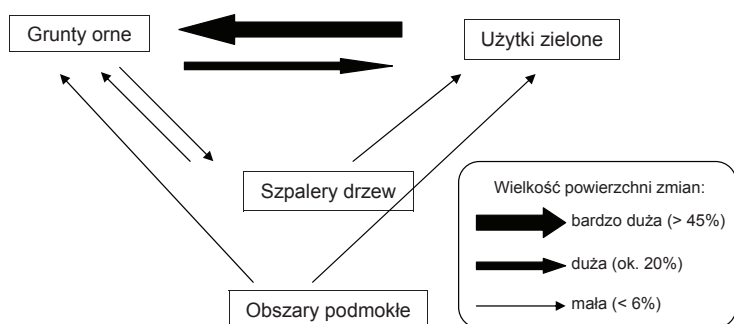
Fig. 13. Differential map of ground cover during 1972–1996.



Ryc. 14. Zmiana powierzchni klas użytkowania ziemi w latach 1972–1996

Fig. 14. Changes in the area of land use classes in 1972–1996.

Source: own study.



Ryc. 15. Charakterystyczne kierunki zmian użytkowania ziemi

Fig. 15. Characteristic directions of land use changes.

Największe zmiany zaszyły w północnej części terenu. W okolicy Lipowca i Morczyn charakterystyczne jest przekształcenie użytków zielonych w grunty orne. Są to tereny leżące wzdłuż Strugi Toruńskiej. Na południe od Mirakowa znajduje się zwarty teren (14 ha), który z obszarów podmokłych przekształcono w grunty orne. W tej okolicy znajduje się też fragment terenu przekształcony ze szpalerów drzew w użytki zielone.

Wzdłuż całej Strugi Toruńskiej rozproszone są poligony reprezentujące zmiany użytków zielonych w grunty orne oraz gruntów ornych w użytki zielone.

Na całym obszarze zlewni nierównomiernie rozmieszczone są niewielkie fragmenty terenu, na których szpalery drzew przeszły w grunty orne lub użytki zielone bądź na odwrót. W sąsiedztwie zabudowy mieszkalnej zdarzają się przekształcenia użytkowania gruntów związane z likwidacją bądź powstawaniem sadów. Sporadycznie, tylko w pojedynczych miejscach użytkowanie ziemi uległo zmianie w związku z budową nowego domu, wykopaniem stawu, założeniem ogródków

działkowych czy plantacji. Są to jednak zmiany mało istotne w stosunku do całego obszaru zlewni.

Można stwierdzić, że w zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej od roku 1972 do 1996 obserwuje się stagnację użytkowania ziemi, przy niewielkim wzroście terenów zajmowanych przez grunty orne.

Przyczyny stanu i zmian użytkowania ziemi oraz jego prognoza

Przeprowadzone w niniejszej pracy badania doprowadziły do następującej konkluzji. Na terenie zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej w latach 1972–2005 nie zaistniały zmiany w strukturze użytkowania ziemi, a użytkowanie klasyfikuje się jako typowo rolnicze. Zaobserwowano niewielki wzrost gruntów ornych, głównie kosztem obszarów podmokłych. W porównaniu z pozostałymi obszarami kraju, gdzie notowano ogólny spadek terenów gruntów ornych, jest to zjawisko dość nietypowe.

Dlaczego struktura użytkowania ziemi zlewni reprezentatywnej w badanym okresie nie uległa zmianie? Odpowiedzi szukano w następujących sferach: warunkach środowiska naturalnego, sytuacji demograficznej, uwarunkowaniach historycznych, warunkach panujących na innych terenach Polski.

Można założyć, iż teren, na którym obserwuje się przez dziesiątki lat stagnację w przekształceniach użytkowania ziemi i jest to użytkowanie typowo rolnicze, będzie spełniał następujące warunki:

- warunki środowiska przyrodniczego sprzyjają rozwojowi rolnictwa;
- tradycja w uprawie ziemi, które ma swe źródło w dalekiej przeszłości;
- sąsiedztwo rynku zbytu;
- brak w sąsiedztwie terenów silnie industrializowanych;
- sprzyjająca struktura demograficzna.

Badania nad zlewnią reprezentatywną wykazały zgodność z powyższymi założeniami.

Warunki środowiska. Analizowany teren znajduje się w regionie Polski, który charakteryzują korzystne warunki naturalne rolnictwa, a udział produkcji towarowej jest wysoki (Geograficzny Atlas Polski 1999). Uprawie roli sprzyja równinna rzeźba terenu – położenie w obrębie płaskiej wysoczyzny morenowej na Pojezierzu Chełmińskim. Na osadach morenowych (glinach o zróżnicowanej zawartości różnych frakcji) wykształciły się urodzajne gleby brunatne właściwe i czarne ziemie. Tylko w środkowym pasie wzdłuż Strugi Toruńskiej, z utworów piaszczystych powstały mniej urodzajne gleby rdzawe. Okres wegetacyjny jest tu dłuższy od

Tabela 1. Powierzchnia poszczególnych kategorii użytkowania ziemi w latach 1972 i 1996

Table 1. Area of particular land use categories in 1972 and 1996

	Rok Year	Powierzchnia w ha Area in ha	Różnica powierzchni w ha Area difference in ha	Udział kategorii w % Share of category in %	Różnica udziału w % Difference in share in %
Cała powierzchnia Total area	1972	3633,90	-	100	-
	1996				
Grunty orne Arable lands	1972	3092,58	+71,56	85,10	+1,97
	1996	3164,14		87,07	
Użytki zielone Grasslands	1972	267,39	-38,54	7,36	-1,06
	1996	228,85		6,30	
Zabudowa mieszkalna Residential housing	1972	67,40	+1,21	1,85	+0,04
	1996	68,61		1,89	
Zabudowa produkcyjna Industrial development	1972	14,97	0	0,41	0
	1996	14,97		0,41	
Sady Orchards	1972	27,53	-4,25	0,76	-0,12
	1996	23,28		0,64	
Plantacje Plantations	1972	0	+1,92	0	+0,05
	1996	1,92		0,05	
Ogródki działkowe Allotment garden	1972	0	+0,69	0	0,02
	1996	0,69		0,02	
Szpalery drzew Tree Line	1972	102,51	+0,82	2,82	0,02
	1996	103,33		2,84	
Las Forest	1972	23,92	-7,26	0,66	-0,2
	1996	16,66		0,46	
Koleje Railroads	1972	2,83	0	0,08	0
	1996	2,83		0,08	
Stawy Ponds	1972	3,59	+0,01	0,10	0
	1996	3,60		0,10	
Obszary podmokłe Swamps	1972	31,18	-30,01	0,86	-0,83
	1996	1,17		0,03	

średniej dla Polski o około 20 dni. Sprzyjające warunki powietrzno-wodne, korzystna rzeźba terenu i dobra jakość gleb wpłynęły na ukształtowanie w obrębie zlewni zwartej terenu kompleksu pszennej dobrego.

Z dotychczasowych badań Stacji Badawczej w Koniecznym wynika, że obszar zlewni, pomimo antropogenicznego oddziaływania, nie wykazuje ponadnormatywnego zanieczyszczenia. Zaznacza się także tendencja do ogólnej poprawy stanu środowiska (Wójcik, 1996).

Struktura ludności. Zjawiska demograficzne zachodzące na obszarze zlewni reprezentatywnej, w okresie 1972–2002, są zbliżone do trendów, jakie panowały wówczas w Polsce. W obu gminach saldo migracji, z ujemnego w latach 70., wzrosło do dodatniego po 2000 roku. W przeciwieństwie do salda migracji, przyrost naturalny wyraża tendencje niskie. Utrzymuje się stosunkowo wysoki współczynnik feminizacji, w przeciwieństwie do słabo rozwiniętych obszarów rolniczych, gdzie notuje się deficyt kobiet. Struktura wieku w roku 2005 w obu gminach kształtuje się na wzór społeczeństw

rozwiniętych. Zarówno Chełmża jak i Łysomice zostały sklasyfikowane wysoko, jeżeli chodzi o dochody gmin w województwie, co istotnie wpływa na wzrost ich atrakcyjności dla inwestycji czy osiedlenia się.

Tradycja agrarna. Dzięki swojemu położeniu – w regionie rolniczym, w pobliżu Wisły, w strefie podmiejskiej Torunia – tradycje uprawy ziemi na obszarze zlewni reprezentatywnej sięgają odległych czasów. Już w średniowieczu Toruń był bogatym centrum handlowym, pośredniczącym w wymianie handlowej z Mazowszem, Kujawami i Wielkopolską, zaś tereny otaczające miasto, stanowiły źródło towarów wymiennych. Strefa podmiejska Torunia kwalifikuje się jednak w zaledwie 30% do intensywnej gospodarki rolnej. W tym rejonie znajduje się badana zlewnia reprezentatywna.

Prognoza. Otrzymane w niniejszej pracy wyniki badań nasuwają pytanie jaki stan użytkowania ziemi zlewni Strugi Toruńskiej będzie w przyszłości?

Przyszłość badanej zlewni zależeć będzie od sytuacji społeczno-ekonomicznej panującej na różnych szcze-

Tabela 2. Macierz zmian użytkowania ziemi w latach 1972 i 1996.

Table 2. Matrix of land use changes in 1972 and 1996.

1972	1996	Grunty orne Arable lands	Użytki zielone Grasslands	Zabudowa mieszkalna Residential housing	Zabudowa produkcyjna Industrial development	Sady Orchards	Plantacje Plantations	Ogródki działkowe Allotment gardens	Szpalery drzew Tree lines	Las Forest	Koleje Railroads	Stawy Ponds	Obszary podmokłe Swamps
Grunty orne Arable lands	97,5% 3016 ha	1,7% 54 ha	–	–	0,0% 1 ha	0,0% 2 ha	0,0% 1 ha	0,5% 17 ha	–	–	0,0% 1 ha	0,0% 1 ha	
Użytki zielone Grasslands	43,0% 115 ha	54,0% 145 ha	0,3% 1 ha	–	0,3% 1 ha	–	–	1,2% 3 ha	–	–	1,2% 3 ha	–	
Zabudowa mieszkalna Residential housing	0,1% 1 ha	–	99,9% 67 ha	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Zabudowa produkcyjna Industrial development	–	–	–	100,0% 15 ha	–	–	–	–	–	–	–	–	
Sady Orchards	12,3% 3 ha	3,4% 1 ha	–	–	84,3% 23 ha	–	–	–	–	–	–	–	
Plantacje Plantations	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Ogródki działkowe Allotment gardens	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Szpalery drzew Tree lines	10,5% 11 ha	12,5% 13 ha	–	–	–	–	–	77,0% 79 ha	–	–	–	–	
Las Forest	–	12,5% 3 ha	–	–	–	–	–	16,7% 4 ha	70,8% 17 ha	–	–	–	
Koleje Railroads	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100,0% 3 ha	–	–	
Stawy Ponds	0,1% 1 ha	–	–	–	–	–	–	–	–	–	99,9% 3 ha	–	
Obszary podmokłe Swamps	52,1% 16 ha	42,3% 13 ha	–	–	–	–	–	2,4% 1 ha	–	–	2,1% 1 ha	1,1% 1 ha	

blach jednostek administracyjnych: w gminach Chełmża i Łysomice oraz w powiecie toruńskim.

Z danych o powiecie toruńskim wynika, że rolnictwo odgrywa i będzie odgrywać nadal ważną rolę w gospodarce regionu. Wiąże się to z tradycją upraw w tym regionie, która czerpie z uwarunkowań historycznych (dobrze rozwinięte rolnictwo zaboru pruskiego), z wysokiej kultury działalności rolniczej, z uwarunkowań przyrodniczych (gleby dobrej jakości) oraz z popytu na płody rolne ze strony dużego miasta.

Powiat toruński, jak wynika z danych statystycznych (Województwo kujawsko-pomorskie..., 2006) jest bardzo atrakcyjnym regionem pod względem osiedlania się. Wyróżnia się na tle województwa kujawsko-pomorskiego wysoką liczbą ludności. Taka sytuacja demograficzna wiąże się z wysoką wartością przyrostu naturalnego, jaką osiąga powiat. Nieporównywalnie większe, w porównaniu z otaczającymi terenami, jest również dodatnie

saldo migracji w powiecie toruńskim. Tendencja wzrostu ludności może ulec wzmocnieniu szczególnie w wyniku rosnącego zainteresowania strefą podmiejską Torunia jako obszarem atrakcyjnym dla osadnictwa. Od lat 90. obserwuje się wzrost napływu ludności miejskiej do sąsiadujących z Toruniem gmin (m.in. do Łysomic).

Struktura płci mieszkańców powiatu jest w zasadzie symetryczna. Natomiast struktura wieku mieszkańców powiatu toruńskiego, wydaje się z punktu widzenia wzrostu ludności niemalże optymalna (Województwo kujawsko-pomorskie..., 2006).

Według strategii rozwoju powiatu toruńskiego, planuje się wykorzystanie dobrych warunków dla rolnictwa w kierunku rozwoju rolnictwa wysokotowarowego, podniesienia poziomu życia na obszarach wiejskich i za-inwestowania w gospodarstwa ekologiczne.

Na terenie obu gmin, w granicach których znajduje się zlewnia reprezentatywna, występuje największy od-

setek gleb wysoko produkcyjnych (III klasy bonitacyjnej): Łysomice (62,5%) i Chełmża (59,0%). Polityka obu gmin¹ ukierunkowana jest na podwyższenie poziomu życia na obszarach wiejskich.

Obie gminy charakteryzują się stosunkowo wysokim potencjałem inwestycyjnym. Przebiegają przez nie ważne szlaki komunikacji drogowej i kolejowej. Na terenie gminy Chełmża położone jest Jezioro Chełmżyńskie, poza tym planowana jest tu budowa autostrady A-1. Gmina Łysomice stanowi natomiast bezpośrednio zaopieczony Torunia.

Obszar zlewni reprezentatywnej położony jest jednak w typowo rolniczo użytkowanych częściach omawianych gmin, tj. poza szlakami komunikacyjnymi oraz planowaną autostradą, ale za to w miejscu inwestycji agrarnych (prywatyzacja PGR-ów).

Z uwagi na rolę, jaką odgrywa rolnictwo na obszarze badanej zlewni oraz warunki dla rolnictwa, jakie tam istnieją, można stwierdzić, iż w najbliższych latach stan użytkowania ziemi Strugi Toruńskiej nie ulegnie zmianie.

Literatura

Andrzejewski L., Kot R., Racinowska M., 2003, Mapa sozologiczna zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej

¹ bip.gminachelmza.pl/aktualizacja/data/pliki/10952_STRATEGIA_ROZWOJU_na_lata_2007-2015.doc
www.lysomice.pl/aktualizacja/data/pliki/14049_Strategia_Rozwoju_Gminy_Lysomice.rtf

- i jej otoczenia. W: *Funkcjonowanie i monitoring geosystemów w warunkach narastającej antropopresji*, XIV Sympozjum ZMŚP, Toruń–Koniczynka, 3–5 września 2003.
- Galon R. i in., 1984, Budowa geologiczna. W: *Województwo toruńskie przyroda-ludność i osadnictwo-gospodarka*, Warszawa–Poznań–Toruń.
- Gałecki Z., 1983, *Warunki przyrodnicze produkcji rolnej: woj. toruńskie*. IUNiG Puławy.
- Geograficzny Atlas Polski. 1999, PPWK.
http://bip.gminachelmza.pl/aktualizacja/data/pliki/10952_STRATEGIA_ROZWOJU_na_lata_2007-2015.doc (01.2008)
- http://www.lysomice.pl/aktualizacja/data/pliki/14049_Strategia_Rozwoju_Gminy_Lysomice.rtf (01.2008)
- <http://www.powiattorunski.pl/index.php?strona=264> (01.2008)
- Okołowicz W., 1973–1978, Regiony klimatyczne. W: *Narodowy Atlas Polski*, PAN, Warszawa.
- Olędzki J.R., 2007, Regiony geograficzne Polski. *Teledetekcja środowiska*, T. 38.
- Podgórski Z. 2000, Antropogeniczne przekształcenia rzeźby terenu środkowej części dorzecza Strugi Toruńskiej. *Zeszyty Naukowe Komitetu „Człowiek i Środowisko” T.*, 25: 105–116.
- Podział Hydrologiczny Polski cz. II 1980, mapa w skali 1: 200 000, IMiGW Warszawa
- Potencjalna Roślinność Naturalna, mapa w skali 1: 300 000, ark. 5, 1995
- Szafer W., Pawłowski B., 1973–1978, Regiony geobotaniczne. W: *Narodowy Atlas Polski*, PAN, Warszawa.
- Województwo kujawsko-pomorskie. Podregiony, powiaty, gminy 2006, Urząd Statystyczny w Bydgoszczy.
- Wojskowa Mapa Topograficzna w skali 1: 100 000, N-34-97/98, Bydgoszcz 1994
- Wójcik G., 1996, *Zintegrowany Monitoring środowiska przyrodniczego*. Stacja Bazowa Koniczynka, PIOŚ Warszawa.



Edyta Sochacka jest absolwentką Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego. Specjalizację magisterską odbyła w Katedrze Geoinformatyki i Teledetekcji, specjalizując się w zakresie systemów informacji geograficznej i teledetekcyjnych metod badania środowiska. E-mail: edytasoch@wp.pl



Dr Piotr Pabjanek, absolwent Wydziału Biologii UW i Międzywydziałowych Studiów Ochrony Środowiska UW. Pracę doktorską wykonał w Białowieskiej Stacji Geobotanicznej UW. Od 2005 roku adiunkt w Katedrze Geoinformatyki i Teledetekcji WGiSR UW. Zajmuje się wykorzystaniem metod teledetekcji i GIS w badaniach środowiska. E-mail: p.pabjanek@uw.edu.pl



Prof. dr hab. Jan R. Olędzki – Kierownik Katedry Geoinformatyki i Teledetekcji na Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego. Zajmuje się zagadnieniami wykorzystania zdjęć lotniczych w badaniach struktury środowiska geograficznego oraz nauczaniu teledetekcji na studiach geograficznych i ochronie środowiska. Ważniejsze opracowania to: *Geoinformatyka zintegrowanym narzędziem badań przestrzennych* (2004), *Regiony geograficzne Polski* (2007). Jest współautorem podręczników: *Polska na zdjęciach lotniczych i satelitarnych* (1988), *Interpretacja zdjęć lotniczych* (1999), *Geograficzne badania środowiska przyrodniczego* (2007). E-mail: jroledzk@uw.edu.pl