

**WYKORZYSTANIE
SYSTEMU INFORMACJI PRZESTRZENNEJ
NADLEŚNICTWA
DO PROGNOZOWANIA SZKÓD ŁOWIECKICH
I PLANOWANIA ZADAŃ GOSPODARCZYCH**

**THE USE OF GIS OF A FOREST DISTRICT
FOR HUNTING DAMAGE PREDICTION
AND MANAGEMENT TASKS PLANNING**

Paweł Strzeliński¹, Paweł Szydłowski²

¹Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Wydział Leśny, Katedra Urządzania Lasu

²Nadleśnictwo Warcino

Słowa kluczowe: system informacji przestrzennej, leśnictwo, prognozowanie, szkody łowieckie
Keywords: GIS, forestry, prediction, game damage

Wstęp

Prowadzenie gospodarki leśnej i ochrony środowiska leśnego przy zastosowaniu do tego celu systemów informacji przestrzennej (SIP) staje się coraz bardziej powszechne. Potwierdzeniem jest m.in. stale rosnąca liczba prac naukowo-badawczych oraz wdrożeniowych, realizowanych na bazie leśnych SIP. Wystarczy choćby porównać referaty, dotyczące stanu badań z zakresu geomatyki, prezentowane przez przedstawicieli Wydziałów Leśnych na dwóch kolejnych konferencjach „SIP w Lasach Państwowych” – z grudnia 2001 roku oraz września 2004 roku (Olenderek 2001, Olenderek i Olenderek 2004; Olenderek i Kamińska 2004; Strzeliński 2004; Wężyk i Madejczyk 2001, Wężyk i Kozioł 2004). Należy również wziąć pod uwagę stan wdrażania leśnej mapy numerycznej (LMN) w Lasach Państwowych. Obecnie 164 nadleśnictwa posiadają LMN, a w 95 prace są na końcowym etapie. Oznacza to, że na łączną liczbę 430 nadleśnictw, około 60% powierzchni Polski do końca 2004 roku zostanie ujęte w znormalizowanym (przez standard LMN) systemie informacji przestrzennej (Leśna mapa..., 2004). Z kolei standard LMN, wprowadzony w życie Zarządzeniem nr 74 Dyrektora Generalnego LP z dn. 23.08.2001 r. (dla poziomu nadleśnictwa), a następnie kilkakrotnie udoskonalany, to wyróżniający się dokument w skali europejskiego leśnictwa (Dierża i Guerra, 2004).

Specyfika gospodarki leśnej w Polsce (duży obszar działania, długi okres produkcji) oraz ogromne zasoby informacji zgromadzonych w LMN, wymuszają stosowanie nowoczesnych narzędzi do pozyskiwania, archiwizowania, przetwarzania i wizualizacji danych. Stwarza to szerokie możliwości analizy danych o lesie, kontroli poprawności wykonania zadań gospodarczych oraz może pomagać w podejmowaniu prawidłowych decyzji i planowaniu na wszystkich szczeblach zarządzania (Wójcik, 2000). Obecnie analizy przestrzenne w Lasach Państwowych wykorzystywane są głównie w planowaniu zadań gospodarczych, w ocenie stanu lasu i prognozie zmian lub przy wspomaganiu decyzji w sytuacjach klęskowych.

W niniejszej pracy skupiono się nad jednym z możliwych do zastosowania aspektów analiz przestrzennych, wspomagających m.in. planowanie zadań gospodarczych. Nadleśnictwo Dretyń, posiadające od 2001 roku mapę numeryczną, wyraziło zapotrzebowanie na rozbudowę istniejących warstw informacyjnych o dane dotyczące gospodarki łowieckiej. Znaczne powierzchniowo rozmiary szkód, wyrządzone głównie przez jeleniowate, spowodowały w Nadleśnictwie Dretyń konieczność stosowania metod czynnej ochrony, głównie za pomocą ogrodzeń z wysokiej siatki. Jednocześnie praktyka dowodzi, że należy unikać grodzenia zbyt dużych powierzchni leśnych. Powodują one większe zagęszczenie zwierzyny i gorsze ich warunki bytowe. Badania wskazują, że skuteczność grodzeń znacznie spada przy powierzchniach ponad 4 ha (Szukiel, 1990).

Podjęto więc próbę weryfikacji teorii dotyczącej wpływu grodzenia dużych powierzchni upraw leśnych na zmiany stałych szlaków zwierzyny i jednocześnie koncentrowanie się szkód w terenach przyległych (którymi często, ze względu na stosowany przez urządzenie lasu ład przestrzenny, są młodniki).

Cel i zakres opracowania

Celem pracy była ocena systemu informacji przestrzennej nadleśnictwa pod względem jego przydatności do praktycznego wykorzystania w analizowaniu szerokiego zakresu danych i w przewidywaniu zmian, jakie mogą powstawać w ekosystemach leśnych. Ocenę ograniczono do tematu gospodarki łowieckiej, w powiązaniu z zadaniami gospodarczymi z zakresu hodowli i ochrony lasu na terenie objętym badaniami.

Zakresem pracy objęto analizę terenów leśnych narażonych potencjalnie na szkody ze strony zwierzyny łownej. Badania przeprowadzono na terenie Nadleśnictwa Dretyń, podlegającego Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Szczecinku. Do analiz wykorzystano geometryczne i opisowe bazy danych zgromadzone w systemie informacji przestrzennej nadleśnictwa. Istniejące bazy danych uzupełniono informacjami z zakresu gospodarki łowieckiej. Ze względu na charakter szkód łowieckich, ich analizę ograniczono do szkód powodowanych przez jeleniowate.

Krótką charakterystyka obiektu badawczego

Na terenie Nadleśnictwa Dretyń rocznie odnawia się około 100 ha zrębów oraz zalesia około 20 ha gruntów porolnych (Plan urządzenia ..., 2001). Na siedliskach lasu mieszanego świeżego i lasu świeżego prowadzone są też zabiegi hodowlane, w wyniku których uzyskuje się udane odnowienia naturalne. Są to obszary, które ze względu na dużą podatność na szkody od zwierzyny, wymagają zabiegów ochronnych (grodzenie oraz stosowanie preparatów chemicznych). Druga grupa

obszarów narażonych na szkody od zwierzyny to uprawy i młodniki do 10 lat. Zajmują one powierzchnię około 1000 ha.

Poważne szkody w uprawach i młodnikach, powstają w wyniku zgryzania i spałowania przez zwierzynę płową. Jej stan w Nadleśnictwie utrzymuje się na wysokim poziomie. Uszkodzenia w różnym stopniu zanotowano na powierzchni około 3000 ha, z czego około 30 % to uszkodzenia w I i II klasie wieku. Przeprowadzana metodami pędzeń próbnych inwentaryzacja zwierzyny wykazuje każdego roku jej wysoki stan. Np. w 2000 r. stan zwierzyny w 5 obwodach łowieckich, związanych terytorialnie z Nadleśnictwem Dretyń, przedstawiał się następująco: jeleń - 618 szt., sarna - 1070 szt., dzik - 279 szt., daniel - 40 szt., muflon - 15 szt.

W celu ochrony upraw i młodników przed zwierzyną, około 400 ha rocznie zabezpiecza się chemicznie repelentami. Stosuje się też metody mechaniczne ochrony drzewek (palikami, osłonkami tekpolowymi oraz pakułami) na powierzchni średnio 22 ha rocznie. Jednak największą skutecznością ochrony przed zwierzyną cechują się grodzenia. Na terenie Nadleśnictwa Dretyń ogrodzono dotychczas ponad 360 ha upraw, przy łącznej długości grodzeń - ponad 85 km, z czego większość to ogrodzenia z drucianej siatki, najbardziej kosztowne, ale i skuteczne.

Metody badań

W pracy przyjęto założenie, że grodzenie dużych powierzchni zrębów może stanowić przeszkodę na stałych trasach przemieszczania się jeleniowatych. Sprawdzone więc, czy planowane ogrodzenia mogą wpływać na zmiany tych tras. Sprawdzone także, czy zamiany tras mogą wpływać na koncentrowanie się szkód od zwierzyny na powierzchniach sąsiadujących z ogrodzonymi. Ocenie poddano także prawidłowość rozmieszczenia poletek łowieckich, na których powinno się koncentrować żerowanie zwierzyny płowej.

Przyjęto również założenie, że w przypadku nasilenia szkód konieczna będzie korekta zadań gospodarczych. Korekta ta miałaby dotyczyć m.in. zmiany sposobu grodzenia dużych powierzchni upraw. W efekcie otrzymano by także informacje o potencjalnym wzroście kosztów grodzenia.

W ramach prac przygotowawczych, istniejący system informacji przestrzennej Nadleśnictwa Dretyń uzupełniono o nowe warstwy tematyczne. Te warstwy to stałe szlaki wędrówek jeleniowatych i miejsca ich żerowania. Informacje uzyskano od pracowników Nadleśnictwa oraz miejscowych myśliwych. Po zwektoryzowaniu szlaków wędrówek zwierzyny nastąpiło ich zbuforowanie, tzn. wyznaczeniu strefy przejściowej w odległości 25 m (od środka) po obydwu stronach szlaku. Czynność ta wykonana została w celu ustalenia orientacyjnego średniego zasięgu penetracji powierzchni przyległych do szlaków. Zbuforowanie szlaków pozwoliło na zorientowanie się, przez które wydzielenia przebiega szlak. Informacje na temat tych wydzieleni (pozyskane z systemu) stanowiły podstawę do wyszczególnienia powierzchni, które w najbliższych latach stanowić mogą uprawy leśne, ze szczególnym zwróceniem uwagi na objęte planem grodzenia. Powyższe czynności zostały wykonane w ramach pracy magisterskiej, realizowanej w Katedrze Urządzenia Lasu na Wydziale Leśnym w Poznaniu (Szydłowski, 2003).

Do celów analiz przygotowano następujące mapy tematyczne:

- szlaki wędrówek zwierzyny,
- bufor szlaków wędrówek zwierzyny,
- plan grodzeń,

- uprawy i młodniki,
 - powierzchnie przeznaczone do odnowienia,
 - powierzchnie gospodarki łowieckiej,
 - powierzchnie poprzecinane szlakami wędrowek.
- Analizy przeprowadzono w programie ArcView 8.2.

Wyniki

Wykonane mapy tematyczne w bardzo przejrzysty sposób zobrazowały sytuację związaną z gospodarką łowiecką, hodowlą i ochroną wzdłuż szlaków wędrowek zwierzyny na terenie całego nadleśnictwa. Mapa szlaków jeleniowatych przedstawia plan sytuacyjny przemieszczania się zwierzyny (rysunek), co z kolei uwidacznia celowość i kierunki wędrowek. Szlaki przebiegają przeważnie przez kompleksy leśne znajdujące się pomiędzy powierzchniami stanowiącymi pola uprawne innych własności. Największe skupienie szlaków występuje w środkowo-wschodniej i południowo-wschodniej części nadleśnictwa.

Na podstawie zobrazowania powierzchni zaplanowanych do grodzenia (w liczbie 25 wydzieł) można stwierdzić, że tylko 4 z nich staną się przeszkodą dla zwierząt na trasie ich wędrowek.

Wizualizacja mapy przedstawiającej uprawy i młodniki oraz równoczesne wyświetlenie szlaków wędrowek zwierzyny, daje pogląd na skalę narażenia tych drzewostanów na szkody w poszczególnych częściach nadleśnictwa (rys. 1). Rozmieszczenie upraw i młodników niemal całkowicie pokrywa się ze szlakami wędrowek zwierzyny, gdyż 155 na 164 wydziały są przecięte przez szlaki.

Na rysunku 1 przedstawiono także powierzchnie, na których są realizowane i planowane odnowienia zrębów zupełnych, zrębów częściowych, halizn i płazowin oraz podsadzenia produkcyjne. Ich lokalizacja przeważa w części południowej nadleśnictwa, co w połączeniu z mapą szlaków, daje wysoki stopień penetracji przez jeleniowate.

Warstwa tematyczna powierzchni związanych z gospodarką łowiecką, przedstawia tereny, które ze względu na atrakcyjność bazy żerowej mają za zadanie skupiać zwierzynę, zmniejszając okoliczne szkody. Spośród 7 istniejących poletek łowieckich, niestety tylko jedno jest przecięte przez szlak wędrowek zwierzyny. Obok poletek łowieckich ważnym elementem w bazie żerowej są jagodziska. Występują one w 52 wydziałach leśnych, głównie w północnej i środkowej części nadleśnictwa. Stopień ich pokrycia ze szlakami migracji jest duży.

Podsumowanie i wnioski

Wizualizacja zbuforowanych szlaków zwierzyny na tle pozostałych tematów jednoznacznie wskazuje na związek pomiędzy koncentracją zwierzyny a istniejącymi uprawami i młodnikami oraz powierzchniami przeznaczonymi do odnowienia (obszary, na których często odnowienie zostało już rozpoczęte). Są to tereny będące dla jeleniowatych bardzo atrakcyjną bazą żerową. Nie ulega więc wątpliwości, że przy zachowaniu obecnej liczebności zwierzyny w Nadleśnictwie Dretyń zachodzi konieczność stosowania czynnych metod ochrony oraz innych zabiegów, częściowo przynajmniej skupiających zwierzynę w określonych regionach – głównie poprzez odpowiednie zaprojektowanie poletek łowieckich. Wizualizacja poletek łowieckich wykazała, że ich lokalizacja

skupia się przede wszystkim na obrzeżach nadleśnictwa. Lokalizacja taka miała m.in. za zadanie zatrzymanie zwierzyny w kompleksie leśnym i zminimalizowanie szkód na przyległych terenach rolniczych. Dzięki wizualizacji poletek łowieckich można stwierdzić, że niestety nie spełniają one w pełni swoich funkcji, gdyż tylko jedno poletko (spośród 7) jest przecięte linią przebiegu szlaków wędrówek zwierzyny. Prawdopodobnie nie są one zbyt atrakcyjną bazą żerową, lub jest ich za mało na terenie nadleśnictwa. Projekt lokalizacji nowych poletek powinien uwzględnić m.in. obszary porośnięte przez jagodziska, które to wydzielania penetrowane są przez zwierzynę w znacznie większym stopniu niż poletka łowieckie. Powinny być one także lokalizowane głównie w środkowo-wschodniej i południowo-wschodniej części nadleśnictwa.

Nie została natomiast jednoznacznie potwierdzona teza, jakoby grodzenie upraw wpływa na zmiany stałych szlaków zwierzyny i w konsekwencji, na koncentrację szkód na obszarach przyległych. Wizualizacja szlaków wędrówek jeleniowatych i planów grodzenia upraw pozwoliła na stwierdzenie, iż na badanej powierzchni występuje niewielka zależność pomiędzy analizowanymi informacjami, gdyż tylko 4 na 24 wydzielania zaplanowane do ogrodzenia staną się przeszkodą na trasie wędrówek zwierzyny. Konsekwencją tego będzie znikoma zmiana tras migracji zwierzyny. Jednak, w przypadku zmiany sposobu grodzenia upraw położonych na stałych szlakach zwierzyny, należy liczyć się ze zwiększonymi o około 30-50% kosztami (zależnie od kształtu powierzchni). W przypadku Nadleśnictwa Dretyń koszt ogrodzenia 100 metrów bieżących powierzchni wynosi obecnie około 700 PLN.

Mapy tematyczne, jako narzędzie wizualizacji i analizy danych, okazały się bardzo przydatną metodą uchwycenia całości problemów natury powiązań ekosystemowych. Dostępnym informacjom można było nadać postać graficzną, co umożliwiło przeprowadzanie analiz w bardzo krótkim czasie. Na podstawie utworzonych map, w powiązaniu z planowanymi zadaniami gospodarczymi, możliwym stało się przewidywanie szkód od zwierzyny, jakie mogą powstawać w określonych częściach lasu. Dzięki temu możliwe stało się również prowadzenie obserwacji tych zjawisk oraz zależności, których nie można przedstawiać za pomocą tradycyjnych tabel.

Stworzone w niniejszej pracy mapy tematyczne są przykładem wielu różnych zastosowań leśnej mapy numerycznej. Są to niestandardowe opracowania, które mogą być przykładem i ukierunkowaniem na maksymalizację wykorzystania możliwości systemów informacji przestrzennej do szerokiego zakresu analiz wielu danych i sytuacji w leśnictwie.

Literatura

- Dzierża B., Guerra A., 2004: *Leśne mapy numeryczne w krajach Unii Europejskiej*. II Krajowa Konferencja „SIP w LP”.
- Olenderek H., 2001: *System informacji przestrzennej na Wydziale Leśnym Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie – prace badawcze i dydaktyka*. I Krajowa Konferencja „System Informacji Przestrzennej w Lasach Państwowych”. Rogów.
- Olenderek H., Olenderek T. 2004: *Kształcenie w zakresie geomatyki na wydziałach leśnych*. II Krajowa Konferencja „SIP w LP”. Rogów.
- Olenderek H., Kamińska G., 2004: *Dorobek naukowy i osiągnięcia dydaktyczne Wydziału Leśnego SGGW w zakresie leśnej geomatyki*. II Krajowa Konferencja „SIP w LP”. Rogów.
- Plan urządzenia gospodarstwa leśnego dla Nadleśnictwa Dretyń, na okres od 01.01.2001 r. do 31.12.2010 r. Maszynopis w Nadleśnictwie Dretyń, 2001.
- Strzeliński P., 2004: *Prezentacja dorobku naukowego i osiągnięć dydaktycznych w zakresie leśnej geomatyki na Wydziale Leśnym Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu*. Rogów.
- Szukiel E., 1990: *Ochrona drzewostanów przed zwierzyną*. PWRiL. Poznań.

- Szydłowski P., 2003: *Zastosowanie Systemu Informacji Przestrzennej do prognozowania szkód od zwierzyny płowej*. Praca magisterska. Maszynopis w Katedrze Urządzania Lasu, AR w Poznaniu.
- Wężyk P., Madejczyk K., 2001: *Badania i dydaktyka w zakresie geoinformatyki na Wydziale Leśnym Akademii Rolniczej w Krakowie*. I Krajowa Konferencja „System Informacji Przestrzennej w Lasach Państwowych”. Rogów.
- Wężyk P., Kozioł K., 2004: *Edukacja geoinformatyczna studentów Wydziału Leśnego Akademii Rolniczej w Krakowie*. II Krajowa Konferencja „SIP w LP”. Rogów.
- Wójcik R., 1996: *Szlaki wędrówek Jelenia Szlachetnego a grodenie upraw leśnych na terenie Nadleśnictwa Międzylesie*. *Łowiec Polski*, 1: 22-23.
- Wójcik R., 2000: *Mapy tematyczne i analizy przestrzenne*. [w:] Okła K. (red.) *System Informacji Przestrzennej w Lasach Państwowych*. Podręcznik użytkownika leśnej mapy numerycznej. Bogucki Wydawnictwo Naukowe: 61-66.

Źródła internetowe

Leśna Mapa Numeryczna w nadleśnictwach, stan na 04.08.2004 r. <http://www.lasypanstwowe.gov.pl/sip/index.htm>

Summary

The paper presents the results of research on GIS use in a forest district for prediction damages caused by game and for possible correction of management tasks planning.

As a research area Forest District Dretyn located within the range of the Regional Directorate of the State Forests in Szczecinek has been chosen. It is the forest district, in which approximately 100 ha cuttings areas are reforested and about 20 ha of formerly agricultural lands are afforested. All young plantations are fenced. Simultaneously, due to the great number of deer family in the Forest District, over 3.000 ha of damages have been found out of which 30% concern I and II age class. Due to the nature of game damage, their analysis was confined to damage caused by deer family.

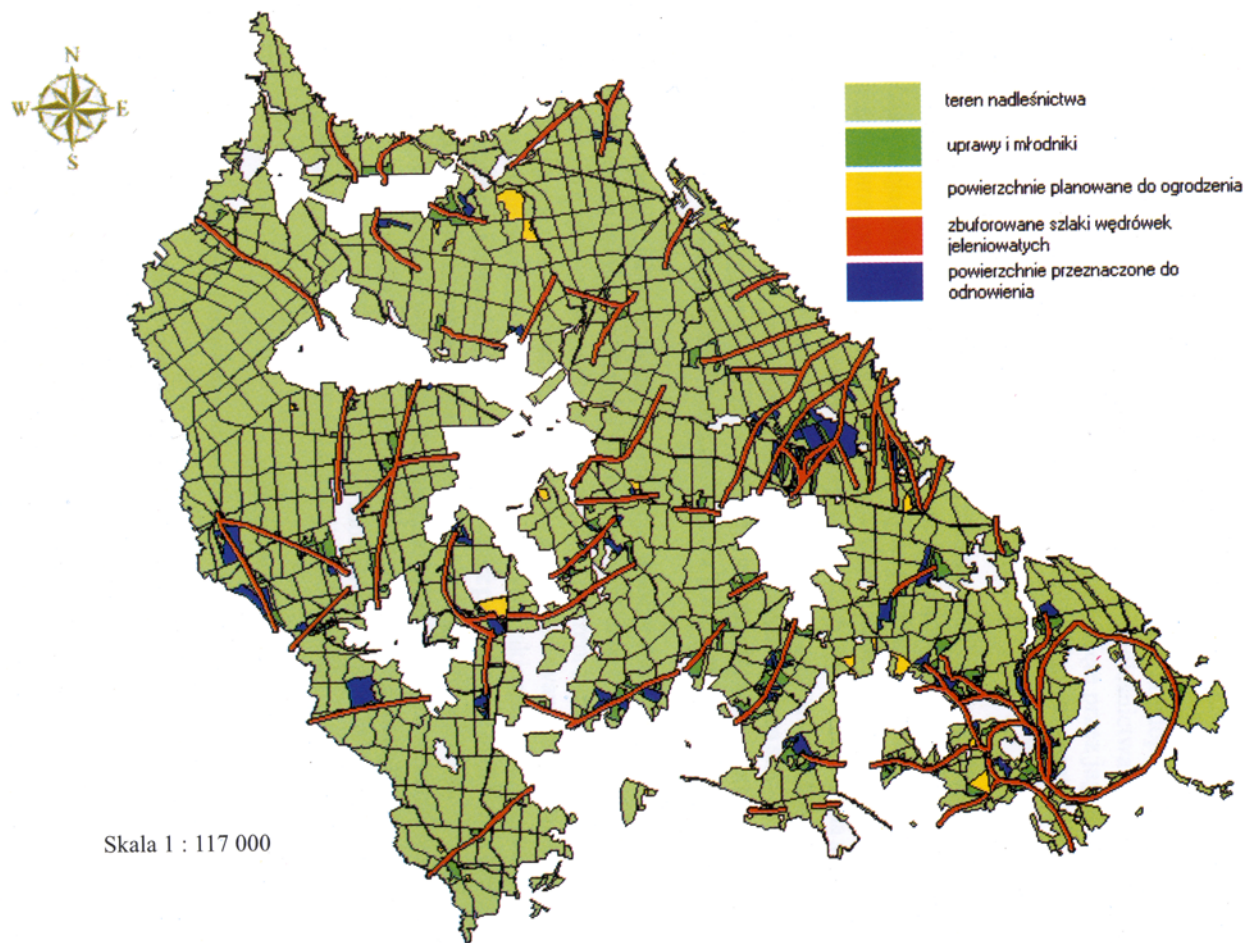
In the work, it has been assumed that fencing of large cuttings areas may be an obstacle on the regular routes of deer family migration. It has been checked if planned fencing could influence changing these routes. It has been also checked, if changing of routes might influence accumulation of damages on the areas bordering the fenced ones. The authors has evaluated arrangement of hunting plots, on which deer family feed. It was also assumed that in the case of damage intensification a correction of management tasks will be necessary. The correction should concern, among other things, change in large young plantations fencing. As a result, information on potential increase of fencing cost would be available. The Spatial Information System of the Forest District has been used for the analyses. The system allowed among other things: 1) visualization and analysis of areas potentially endangered by animals and 2) relation of the above with fencing plans. Existing descriptive databases have been completed with information of routes on which deer family move, places of their feeding and damage caused by them. New thematic layers have been also created – routes of deer family migration and places of their feeding, hunting areas and areas planned to fencing in the future. Information on animals has been received from the forest district employees and hunters hunting in the area. Remaining information has been obtained from GIS of the forest district. The analyses have been done in ArcView 8.2 programme. On the basis of the routes analysis and the analysis of fencing plan, it has been stated that in the Forest District Dretyn only 4 plots out of 25 planned for fencing will be obstacles on the routes of deer family, which will cause only a slight change of the routes. The change mentioned above will not influence increase of damages number on bordering plots, on which older stands grow. Therefore, there is no need to change the method of young plantations fencing. The fencing costs of 1 ha do not change.

The analysis of hunting plots arrangement has revealed that the hunting plots do not satisfy their

functions, because only 1 out of 7 plots is near the routes of deer family migrations. On this basis it may be stated that in the Forest District Dretyń hunting plots are not attractive feeding bases or the number of them is too small. The need of renewed plans of hunting plots arrangement has emerged. The new plan should include regular routes of deer family, places of their feeding and attractiveness of food base. During analyses a few new thematic map have been created – for example a map of routes and places of feeding of deer family. The map has not been provided in so called standard of Forest Numeric Map. Whereas the results of the work indicate that it may be useful information for damage prediction and analysis of hunting management.

Paweł Strzeński
strzelin@au.poznan.pl
<http://www.au.poznan.pl/kul/>
tel. +4861 848 76 67

Paweł Szydłowski
paszyd@interia.pl



Rys. Mapa Nadleśnictwa Dretyń z warstwami tematycznymi