

ISSN 2081-1438



**WYŻSZA SZKOŁA
ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKIEM
W TUCHOLI**

ZARZĄDZANIE OCHRONĄ PRZYRODY W LASACH

TOM V

TUCHOLA 2011

RADA NAUKOWA

dr hab. Martin Čech *Uniwersytet Karola w Pradze*

prof. dr hab. Jurij Czarnobaj *Państwowe Muzeum Przyrodnicze Narodowej Akademii Nauk Ukrainy we Lwowie*

dr hab. Orest Furdyczko *Narodowa Akademia Nauk Agrarnych Ukrainy*

prof. dr hab. czł. rzecz. PAN Andrzej Grzywacz *Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

prof. dr hab. Swietłana Konaszowa *Baszkirski Uniwersytet Agrarny w Ufa*

prof. zw. dr hab. Jan Kopcewicz *Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi*

dr Mats Nordberg *Szwedzki Uniwersytet Nauk Rolniczych*

prof. dr hab. czł. koresp. PAN Jacek Oleksyn *Instytut Dendrologii PAN w Kórniku*

prof. dr hab. Piotr Paschalis-Jakubowicz *Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

prof. dr hab. Myroslava Soroka *Narodowy Uniwersytet Leśnictwa i Technologii Drewna Ukrainy*

prof. dr hab. Lidia Tasienkiewicz *Lwowski Uniwersytet im. Iwana Franko, Państwowe Muzeum Przyrodnicze Narodowej Akademii Nauk Ukrainy we Lwowie*

prof. dr hab. Wojciech Wesoły *Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi*

prof. dr hab. Tomasz Zawila-Niedźwiecki *Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie Starym*

WYŻSZA SZKOŁA ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKIEM
W TUCHOLI

ZARZĄDZANIE OCHRONĄ PRZYRODY W LASACH

TOM V

TUCHOLA 2011

Praca zbiorowa pod red. Krzysztofa Kannenberga i Huberta Szramki

REDAKTORZY JĘZYKOWI

mgr Bogusława Czerwińska

mgr Przemysław Szulczyk

REDAKTOR STATYSTYCZNY

dr hab. Mariola Piłatowska

REDAKTORZY TEMATYCZNI

dr hab. inż. Bogusław Kamiński

dr hab. inż. Andrzej Klimek

prof. dr hab. inż. Wojciech Wesoły

REDAKTOR TECHNICZNY

mgr inż. Sławomir Kryś

SEKRETARZ REDAKCJI

mgr Magdalena Hoppe

RECENZENCI

dr hab. inż. Cezary Beker

dr hab. inż. Janusz Kocel

dr hab. inż. Roman Wojtkowiak

ADRES REDAKCJI

ul. Pocztowa 13, 89-500 Tuchola

tel. (+48 52) 559 20 22

e-mail: wydawnictwo@tuchola.pl

<http://www.wydawnictwo.tuchola.pl/>

Wersją pierwotną czasopisma jest wersja drukowana

Czasopismo wydawane przez Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania Środowiskiem
w Tucholi

ISSN 2081-1438

SPIS TREŚCI

OD REDAKCJI	5
-------------------	---

PRZYRODNICZE ASPEKTY OCHRONY PRZYRODY W LASACH

1. Ochrona i restytucja ekosystemów mokradłowych na terenie „Mazurskiego Parku Krajobrazowego” (<i>Tadeusz Bieniaszewski, Dawid Dąbrowski, Jan Karetko, Paweł Artych, Sławomir Skowron</i>)	7
2. Wybrane "naturowe" gatunki owadów rzadko występujące na terenie Polski (<i>Artur Chrzanowski, Robert Kuźmiński, Andrzej Łabędzki, Andrzej Mazur, Paweł Rutkowski</i>)	36
3. Stanowiska storczyków w Nadleśnictwie Kaliska (<i>Krzysztof Frydel, Urszula Nawrocka- Grześkowiak</i>)	45
4. Potencjał produkcyjny gleb porolnych przekazanych do zalesienia w Nadleśnictwie Międzyrzecz (<i>Stanisław Gałazka</i>)	50
5. Wpływ obiektów małej retencji na otaczające ekosystemy leśne w Leśnictwie Zagrody (<i>Monika Jagielka, Sylwester Grajewski, Maciej Wąs</i>)	57
6. Wpływ wybranych zabiegów melioracyjnych na wzrost sadzonek sosny zwyczajnej i aktywność biologiczną gleb w szkółkach leśnych (<i>Andrzej Klimek, Stanisław Rolbiecki</i>)	76
7. The comparative dynamics of coniferous cultures growth in recreational forests (<i>Svetlana Konashova</i>)	95
8. Występowanie i rozmnażanie lilii złotogłów (<i>Lilium martagon</i> L.) w Nadleśnictwie Kaliska (<i>Urszula Nawrocka-Grześkowiak, Krzysztof Frydel</i>)	103
9. Wpływ struktury pozyskania dzików na rozwój populacji i wielkość szkód łowieckich model polski i niemiecki (<i>Jakub Pałubicki, Jan Grajewski, Lesław Łabudzki</i>)	110
10. Forests of The Ukrainian Carpathians and their part in the ecological network (<i>Lidia Tasienkiewicz</i>)	122
11. Zmienność parametrów klimatycznych i ich wpływ na gospodarkę leśną Nadleśnictwa Kaliska (<i>Maciej Wąs, Sylwester Grajewski</i>)	129
12. Porównanie wrastania korzeni sadzonek sosny zwyczajnej i dębu bezszypułkowego w kasetach styropianowych (<i>Jakub Ptak, Wojciech Wesoly, Maria Hauke-Kowalska</i>)	149
13. Molekularne mechanizmy kwitnienia roślin drzewiastych (<i>Waldemar Wojciechowski, Jan Kopcewicz</i>)	155

EKONOMICZNE, PRAWNE, ORGANIZACYJNE I TECHNICZNE ASPEKTY OCHRONY PRZYRODY W LASACH

14. Ocena wpływu zmian gospodarczych na ilościowe zmiany podaży surowca drzewnego (<i>Krzysztof Adamowicz</i>)	179
15. Próba określenia przydatności wskaźników wartości użytkowej sortymentów określanych na podstawie przeszłych zjawisk gospodarczych do prognozowania cen na drewno (<i>Krzysztof Adamowicz</i>)	189
16. Rentowność zabiegów trzebieżowych w drzewostanach liściastych na przykładzie Nadleśnictwa Gryfino (<i>Anna Ankudo-Jankowska, Jakub Glura, Leszek Ankudo, Hubert Kowalczyk</i>)	201
17. Lasy i obszary transgraniczne w interpretacji mnemoniczno-muzealnej (<i>Jurij Czarnobaj</i>)	211
18. Ochrona przyrody w planach urządzenia lasu w Lasach Państwowych (<i>Janusz Dawidziuk, Stanisław Zajączkowski</i>)	228
19. Drzewa w krajobrazie kulturowym (<i>Andrzej Grzywacz</i>)	245
20. The structure and main targets of the protected natural areas of Russia (<i>Svetlana Konashova</i>)	260
21. Potrzeby szkoleniowe w zakresie kształcenia operatorów maszyn wielooperacyjnych przy pozyskaniu surowca drzewnego (<i>Piotr Marciniak</i>)	268
22. Recreational forest use on the territory adjacent to Pavlovsky Reservoir (<i>Maria Martynova, Rida Sultanova</i>)	286
23. Analiza porównawcza zwięzłości gleby leśnej w wyniku zrywki drewna forwarderem i sprzężajem konnym (<i>Roman Wojtkowiak, Hubert Kawalec, Mirosław Nowiński, Jan Bocianowski</i>)	291
24. Prawne aspekty ochrony przeciwpożarowej lasów w Polsce (<i>bryg. dr inż. Jarosław Zarzycki</i>)	303

OD REDAKCJI

Oddany do Państwa rąk V tom Zarządzania ochroną przyrody w lasach tradycyjnie podzielony został na 2 części: przyrodnicze aspekty ochrony przyrody w lasach oraz ekonomiczne, prawne, organizacyjne i techniczne aspekty ochrony przyrody w lasach. Zauważalna jest przewaga artykułów o tematyce przyrodniczej, a przecież ochrona przyrody, w tym prowadzona na obszarach leśnych, wymaga spojrzenia interdyscyplinarnego. Zachęcam zatem ekonomistów, reprezentantów nauk technicznych i prawnych do podjęcia niewątpliwie trudnych, ale zarazem nowatorskich tematów dotyczących szeroko rozumianego zagadnienia ochrony przyrody w lasach. Oczekujemy szerokiej dyskusji naukowców i praktyków, z której wynikać będą wnioski skłaniające do dalszych poszukiwań naukowych, a także te o charakterze aplikacyjnym. Działalność ochronna powinna być traktowana jako immanentna część prowadzonej odpowiedzialnej społecznie gospodarki leśnej. Właśnie nowocześnie pojmowane prowadzenie każdej działalności ekonomicznej, w tym gospodarki leśnej, przyczyni się w długim okresie do osiągnięcia pożądanego wizerunku podmiotów realizujących tę działalność.

Zapraszam do współpracy

Krzysztof Kannenberg

**PRZYRODNICZE ASPEKTY
OCHRONY PRZYRODY
W LASACH**

Tadeusz Bieniaszewski, Dawid Dąbrowski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Jan Karetko, Paweł Artych, Sławomir Skowron

Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Olsztynie

OCHRONA I RESTYTUCJA EKOSYSTEMÓW MOKRADŁOWYCH NA TERENIE „MAZURSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO”

*PROTECTION AND RESTORATION OF MARSH ECOSYSTEMS AT THE
AREA OF THE “MAZURIAN LANDSCAPE PARK”*

Słowa kluczowe: Leśny Kompleks Promocyjny, Lasy Mazurskie, gospodarka wodą, ochrona ekosystemów mokradłowych,

Key words: Promotion Forest Complex, the “Mazurian Forests”, water conservation, protection of marsh ecosystems

Abstract. Efficient water conservation in a forest is the basis of the stability maintenance of the ecosystem, it is healthy and at the same time the condition of wood production continue. In fact water, its available amount in that ecosystem acts in a fundamental way, simply has a crucial role. However, season variation as well as special availability of water (resulting of those issues and threats) are reasons to take different actions in order to limit negative effects of the above-mentioned phenomena. In the forest environment, particularly the so called small retention predestines the buffer role as regards protection and shaping water resources. In its scope, actions of all kinds contributing to enhance a potential retention ability of particular river basins take part. Actions concerning water conservation in forests have to take in consideration fulfillment of water needs of flora and living organisms, as well as economic units when storage and retention cost of water are considered.

WSTĘP

W wyniku prowadzonej przez człowieka, już od średniowiecza, działalności gospodarczej wiele naturalnych ekosystemów uległo głębokim przekształceniom lub całkowitej zagładzie. Działania te nasiliły się szczególnie na przełomie XIX i XX wieku i trwają do chwili obecnej [Tysza 2004]. Intensyfikacja

rolnictwa, budowa odwadniających systemów melioracyjnych a także urbanizacja kraju i związane z nią przekształcenia powierzchni, zdaniem wielu autorów; [Gutry-Korycka i in. 1998, Mioduszeński 2008], spowodowały przyspieszenie obiegu wody i materii w zlewniach rzecznych, przyczyniając się do zwiększenia częstotliwości występowania susz i powodzi. Na terenie Polski - i nie tylko - działaniom tym, jak dotychczas, oparły się jedynie trudno dostępne ekosystemy bagienne, wilgotne i bagienne lasy oraz różnego typu mokradła. Jednak większość tych terenów mimo swojej niedostępności, w wyniku prowadzonych melioracji odwadniających realizowanych na dużą skalę, zmniejszyło swój areal i jest obecnie znacznie ograniczona. Część w/w ekosystemów przekształciła się w łąki o specyficznym półnaturalnym charakterze. Tereny te użytkowane ekstensywnie są obecnie jedynym siedliskiem dla rzadkich, chronionych i zagrożonych wymarciem gatunków roślin i zwierząt.

Na terenie całej Polski obserwuje się spadek poziomu wód gruntowych i powierzchniowych. Zjawisko te skorelowane jest ze wcześniej wykonywanymi melioracjami i prawdopodobnie także ze zjawiskiem globalnego ocieplania klimatu [Gutry-Korycka i In. 1998, Miler i in. 2007]. Dodatkowo zjawisko to pogłębiają trwające od kilku lat susze i mała ilość opadów a w szczególności krótko zalegająca i niewielkiej grubości pokrywa śnieżna.

Wyżej wymienione czynniki wpływają na odwodnienie, przesuszanie i w dalszej kolejności inicjują procesy mineralizacji gleb organicznych w ekosystemach mokradłowych wymienionych w opisie obszaru przedsięwzięcia.

Na skutek zmian wywołanych przez człowieka w środowisku przyrodniczym, głównie poprzez zmianę stosunków wodnych (melioracje odwadniające), wyżej wymienione ekosystemy ulegają przemianom sukcesyjnym. Zmiany te polegają na zastępowaniu ekosystemów bogatych w wodę w ekosystemy o coraz mniejszej ilości wody. Dla przykładu jeziora śródlądowe w zależności od trofii zmieniają się w torfowiska wysokie lub niskie, a te dalej w bory bagienne, wilgotne i świeże lub łozowiska, olsy, łąki i w dalszej kolejności w grądy.

Działania wykonane w zrealizowanym projekcie dotyczącym renaturalizacji i restytucji ekosystemów mokradłowych realizowanych w latach 2004-2008 miały za zadanie powstrzymanie w/w zmian. W szczególności zakładano, iż spowodują:

- a) powstanie sztucznych oczek wodnych tj. dogodnych miejsc do rozrodu i żerowania bezkręgowców, płazów, ptaków wodno-błotnych oraz kąpielisk i wodoportów dla ptaków i ssaków;
- b) podniesienie i stabilizację poziomu wody w niewielkich śródlądowych jeziorach;
- c) powstanie rozlewisk ze stałym bądź okresowym lustrem wody;

- d) poprawę stosunków wodnych w zbiorowiskach szuwarów, wilgotnych łąk i pastwisk, mszarów, łożowisk, olsów, łęgów, borów i brzezin bagiennych, a także świerczyn borealnych i borów wilgotnych;
- e) restytucję i ochronę (zachowanie) szuwarów, wilgotnych łąk i pastwisk, mszarów, łożowisk, olsów, łęgów, borów i brzezin bagiennych, świerczyn borealnych, borów i borów mieszanych wilgotnych;
- f) odtworzenie starych koryt i meandryzację cieków wodnych;

W efekcie wykonane prace w omawianym projekcie wpłynęły na zwiększenie uwilgotnienia siedlisk i odbudowę w dużej mierze zarówno szaty roślinnej jak i wzbogacenie liczby gatunków zwierząt bytujących na tym terenie.

KSZTAŁTOWANIE RETENCJI WODNEJ I GOSPODARKA WODĄ W LASACH PGL LP

Woda w środowisku przyrodniczym spełnia różnorakie funkcje. Jako czynnik produkcji decyduje o ilości i jakości plonów, jest także podstawowym czynnikiem rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego. Woda wpływa na kształtowanie i zróżnicowanie elementów biologicznych a także jest niezbędna do zachowania istniejących walorów przyrodniczych [Mioduszewski 2008].

Zasoby wody w siedliskach leśnych są bezpośrednim czynnikiem warunkującym wzrost, zdrowotność a także intensywny przyrost masy drewna w drzewostanach. Są one również istotnym czynnikiem wpływającym na zmniejszenie zagrożenia powodziowego i pożarowego [Bieniaszewski i in. 2010, Pierzgański 2004, Pierzgański 2009]. Ciepielewski [2004] uważa, iż działalność w zakresie gospodarki wodnej w lasach musi uwzględniać zaspokojenie potrzeb wodnych roślinności i organizmów żywych oraz gospodarczych. Z tych też względów potrzebna jest ochrona zasobów wodnych i miejsc ich występowania oraz oszczędne dysponowanie wodą. Również według Pierzgańskiego [2009], „bardzo duże znaczenie w wielofunkcyjnej gospodarce leśnej przywiązuje się do wzajemnych relacji między ekosystemem leśnym a zasobami wodnymi. Woda jest, bowiem głównym czynnikiem abiotycznym kształtującym ekosystemy leśne i decydującym o ich stabilności i trwałości. W zależności m.in. od poziomu lustra wody gruntowej, zasięgu podsiąku kapilarnego oraz zdolności retencyjnych gleby tworzą się siedliskowe typy lasów”. Podobne poglądy wyraża wielu innych autorów. Tyska [2007a] i wielu innych autorów jest zdania, iż woda obok gleby, powietrza i światła to niezbędne elementy środowiska warunkujące rozwój ekosystemów leśnych. O znaczeniu wody, jako czynnika kształtującego siedliska leśne, świadczy chociażby wydzielanie, m.in. na podstawie uwilgotnienia siedliska, typów siedliskowych lasu [Pierzgański 2009, Tyska 2007a]. Jak słusznie zauważają w/w autorzy zasoby wodne stanowią o trwałości i kierunkach przemian

siedlisk leśnych w zależności od poziomu wody, jej jakości i dostępności dla drzewostanów. Pod wpływem wody następuje, bowiem w glebie kumulacja lub mineralizacja substancji organicznych, a także rozwija się mikroflora i mikrofauna glebowa odpowiedzialna za przebieg procesów biochemicznych warunkujących żyzność siedlisk.

Jak podaje Tyszką [2007b] nasilające się anomalie pogodowe i postępujące globalne zmiany warunków klimatycznych wpływają na zakłócenie relacji hydrologiczno-leśnych a w następstwie na ogólne warunki obiegu wody w przyrodzie. Potwierdza to Gutry-Korycka, według tej autorki [Gutry-Korycka i in. 1998], pogłębiający się deficyt wody i towarzysząca mu intensyfikacja potrzeb wodnych drzewostanów, wzmożona produkcja biomasy i ewapotranspiracja wywołane są wzrostem temperatury powietrza. Podobne zdanie ma Miler [Miler i in. 2007], według tego autora obecnie jednym z najistotniejszych problemów we współczesnej klimatologii jest zagadnienie ocieplania klimatu. Konsekwencją tych zmian jest przesychanie siedlisk, zmniejszanie różnorodności gatunkowej ekosystemów leśnych, zakłócenia w przyroście biomasy, ale również zubożenie odpływów i zwiększenie szybkości przepływów wezbraniowych [Tyszką 1995, Pierzgałski i in. 2006] . Wpływ klimatu na glebę i drzewostany przedstawia Prusinkiewicz za Tyszką [Tyszką J. 2007a]. Według tego autora w przeważających na terenie Polski glebach bielicowych i bielicach zmniejszy się miąższość poziomu próchnicy, wzrośnie odczyn i nasili się proces erozji. Z kolei w subborealnych ekosystemach leśnych należy oczekiwać istotnego zwiększenia produkcji biomasy i biogeochemicznego obiegu pierwiastków. Wywoła to prawdopodobnie zwiększenie udziału długowiecznych gatunków liściastych oraz przesunięcie na północ granic występowania drzewostanów naturalnych i podwyższenie zasięgu ich pięt w górach. Według Rykowskiego, a także Niemtura, za Tyszką [Tyszką J. 2007a], zmiany temperatury i opadów oraz spowodowane nimi reperkusje w warunkach biochemicznych i fitopatologicznych ekosystemów leśnych będą miały wpływ nie tylko na produktywność drzewostanów, ale i na ich stan zdrowotny, podatność na zagrożenia biotyczne i oddziaływanie czynników środowiska abiotycznego. Przy obecnie odnotowywanym znacznym wzroście temperatury powietrza, w okresie życia jednego pokolenia drzewostanu, i przy zakłóconych warunkach uwilgotnienia siedlisk, może dojść m.in. do przerywania naturalnych procesów sukcesji roślinności leśnej, zachwianie trwałego rozwoju ekosystemów leśnych, co wynika ze sprzężenia zwrotnego i wzajemnego oddziaływania czynników abiotycznych i biotycznych.

Według Tyszki [2007a], i wielu innych autorów, najbardziej istotnymi dla lasu są zmiany stosunków wodnych w glebie i obniżanie się poziomu wód gruntowych, powodujący przesychanie siedlisk bagiennych i wilgotnych. Prowadzi

to w do zmiany składu gatunkowego drzewostanów, nasilanie się stanów chorobowych u coraz liczniejszych gatunków drzew. Zjawisko to odnotowano na wiązach, jesionach, olszynach, świerkach a więc na gatunkach drzew o dużych potrzebach wodnych. Również i gatunki charakteryzujące się nieco mniejszymi potrzebami wodnymi (dęby) źle znoszą gwałtowne zmiany stanu zasobów wodnych, nie nadążając z przebudową swoich systemów korzeniowych. Gwałtowne zmiany poziomu zalegania zwierciadła wody gruntowej siedlisk wilgotnych i bagiennych powoduje obniżenie się zasięgu podsiąku kapilarnego wody gruntowej poniżej poziomu występowania głównej masy korzeni włóśnikowych. Jest to zazwyczaj powodem obumierania korzeni i zaburzenia gospodarki wodnej drzew, zmniejszenie transpiracji i fotosyntezy, co wiąże się z nadmiernym przegrzewaniem liści i zahamowaniem procesu absorbowania CO₂, a także zmianę mikroklimatu obszarów leśnych.

Ujemnym skutkiem tych zjawisk według Tyszki [2007a], można jednak zapobiegać i przeciwdziałać poprzez stosowanie odpowiednich zabiegów z zakresu gospodarki leśnej a w szczególności intensyfikując gospodarkę wodną w lasach. Podstawową sprawą jest tu racjonalizowanie gospodarki zasobami wodnymi i zwiększenie potencjału zapasów wody poprzez działania w zakresie małej retencji. Podstawową rolą małej retencji w lasach według Ciepielowskiego [2001], a także Mioduszeńskiego [2008], nie jest gromadzenie nadających się do bezpośredniego gospodarczego użycia zasobów wodnych, lecz zwiększenie uwilgotnienia siedlisk przez podniesienie poziomu wody gruntowej zgodnie z siedliskowym typem lasu, a w efekcie zmiany mikroklimatu mogące łagodzić skutki zmian pogodowych, zwiększenie bioróżnorodności w kompleksach jednorodnych czy ograniczenie procesów erozyjnych. Propozycją innego sposobu gromadzenia wody jest także podnoszona przez Okruszkę sprawa właściwego zagospodarowania mokradeł [Okruszek 2007]. Również Mioduszeński [2008] uznaje, iż dużą uwagę przywiązywać się dziś powinno do wszelkiego typu mokradeł oraz lasów, jako regulatorów obiegu wody w zlewni. Zagadnienia dotyczące mokradeł znalazły również swoje miejsce w Ramowej Dyrektywie Wodnej, która jako główny cel gospodarki wodnej stawia m.in. ochronę ekosystemów od wód zaleźnych.

Opierając się na założeniu, iż podstawową metodą w zapobieganiu lub ograniczaniu niekorzystnych zjawisk pogodowych jest retencjonowanie wody - w zakresie małej retencji w lasach wykonano wiele działań. Powszechnie już dziś w wielu nadleśnictwach są prowadzone i zakrojone na szeroką skalę zabiegi fitomelioracyjne w tym; odtwarzanie i rozbudowa systemów regulowanego odpływu wody, budowa zbiorników śródleśnych, tworzenie ujęć wód do celów ochrony przeciwpożarowej i deszczowania szkółek leśnych, poidła dla ptaków i zwierzyny leśnej. W/w urzędzenia, są pokłosiem potrzeb i zrozumienia zagrożenia

dla środowiska leśnego [Pierzgalski 2009]. Nowe spojrzenie na to zagadnienie przedstawia Tyszka [2004]. Według Tyszki [2004], retencjonowanie wody w małych zbiornikach wody to niewątpliwe osiągnięcie LP, lecz wg tego autora oddziaływanie hydrologiczne zbiorników wodnych ma ograniczony zasięg i znaczenie dla kształtowania się bilansu wodnego. Tyszka przedstawia pogląd, że najbardziej perspektywicznym sposobem retencjonowania wody jest gromadzenie jej w rowach melioracyjnych. Rów, wg tego autora, jako urządzenie melioracyjne dające kontakt wody powierzchniowej z siedliskiem leśnym na długim odcinku jest rozwiązaniem uniwersalnym, umożliwiającym oddziaływanie na powietrzno-wodne stosunki gleb hydrogenicznych.

Mimo szerokiego zasięgu wykonanych prac melioracyjnych w lasach uważa się, iż ciągle są to działania niewystarczające. Z danych przedstawianych przez Pierzgalskiego [2004], wynika iż obecna pojemność zbiorników retencyjnych w Polsce umożliwia zmagazynowanie jedynie około 6,5% średnio rocznego odpływu, a potrzeby i możliwości są co najmniej dwukrotnie większe. Potrzeba gromadzenia i gospodarowania zasobami wodnymi wynika z faktu, iż mimo że w Polsce w skali roku mamy stosunkowo korzystny rozkład opadów atmosferycznych to jednak na znacznym obszarze kraju obserwuje się wyraźny ich deficyt. Opady te charakteryzują się dużą zmiennością sezonową i przestrzenną [Kowalczak i in. 1997]. Jednocześnie niekontrolowane ekstremalne zjawiska jakimi są powodzie i susze powodują duże straty, szczególnie w ostatnich latach, w gospodarce i środowisku przyrodniczym kraju.

Jak pisze Mioduszeński [2008], obszary leśne zarówno ze względu na swój charakter, jak i fakt, iż zajmują 1/3 powierzchni kraju, stanowią istotny element regulujący i wpływający na obieg wody w zlewni rzecznej. Według tego autora dalsze zwiększenie zdolności retencyjnej obszarów leśnych może w istotny sposób przyczynić się do poprawy struktury bilansu wodnego kraju. Z tych to przyczyn problematyka zwiększenia możliwości retencyjnych w ekosystemach leśnych znalazła swoje miejsce w programie „Infrastruktura i środowisko”.

Z powyższego zestawienia wyraźnie widać, iż wzajemne związki między lasem a wodą są powszechnie znane. Lecz mimo to, wielu badaczy uważa, iż wiele kwestii dotyczących wzajemnych relacji las-woda pozostaje do wyjaśnienia [Pierzgalski 2004].

Problematyka las a woda znajduje również zrozumienie w innych krajach europejskich. Wspomnieć tu należy chociażby niektóre działania podejmowane na forum międzynarodowym. Do ważniejszych zaliczyć należy ujęcie tej problematyki w pracach Ministerialnego Procesu Ochrony Lasów w Europie (MPOLE) gdzie w pracach tego zespołu uczestniczy intensywnie ponad 40 państw

europejskich i przedstawiciele różnych agend i organizacji międzynarodowych. Problematyka wody w siedliskach leśnych jest tam omawiana bardzo wszechstronnie. Swoisty wkład w to zagadnienie wniosły również kolejne raporty Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC). Odnotować tu należy także szereg konferencji z obszaru Las i woda odbytych w Polsce. Były to konferencje w Krakowie (1998, 2002), i w Poznaniu (2003). Również swoisty wkład w to zagadnienie wniosła III Międzynarodowa Konferencja Las i woda odbywająca się w 2008 roku w Mragowie. [Pierzgalski 2004, 2009]. Szeroko podkreśla się często, iż przyszłościowe zabezpieczenie potrzeb wodnych wymagać będzie bardziej ekonomicznych systemów gospodarowania wodą prowadzonych bez uszczerbku dla środowiska. Zagadnienie to, ujęte w tym kontekście, jest przedmiotem m.in. Ramowej Dyrektywy Wodnej UE [Dyrektywa...2000]. Celem tej dyrektywy jest „ustalenie ram dla działań na rzecz ochrony śródlądowych wód powierzchniowych”... polegających m.in. na zapobieganiu dalszemu pogarszaniu się ekosystemów wodnych i propagowaniu zrównoważonego korzystania z wody opartego na długoterminowej ochronie dostępnych zasobów wodnych [Mioduszeowski 2008].

OBSZAR I ZAKRES DZIAŁAŃ W ZAKRESIE OCHRONY I RESTITUCJI EKOSYSTEMÓW MOKRADŁOWYCH PROWADZONYCH PRZEZ RDLP OLSZTYN

Jako iż obszary leśne, podobnie jak bagna, charakteryzują się dużą możliwością retencjonowania wód opadowych i regulują obieg wody poprzez retencjonowanie jej w okresach opadowych i zwiększając uwilgotnienie zlewni poprzez zasilanie cieków wodnych, podjęto próby wykorzystania małej retencji na potrzeby zwiększenia uwilgotnienia niektórych siedlisk w RDLP Olsztyn.

Przedsięwzięcie zrealizowano na terenie Puszczy Piskiej na obszarach mokradłowych położonych w Nadleśnictwie Strzałowo (obwód Strzałowo i Krutyń). Prace te realizowano także na terenach objętych takimi formami ochrony jak: Mazurski Park Krajobrazowy, rezerwat: „Pierwos” i „Krutynia” oraz w 5 strefach ochronnych ptaków drapieżnych. Całość przedsięwzięcia zrealizowano na terenie obszaru Natury 2000 – „Ostoja Ptasia Puszcza Piska”.

W szczególności działania te podjęto i prowadzono w takich ekosystemach i zbiorowiskach mokradłowych jak: małe śródleśne jeziora, śródleśne ciekі wodne, stawy bobrowe i stałe rozlewiska, szuwary właściwe i turzycowe, mszary torfowcowe, zmienno wilgotne łąki i pastwiska, łozowiska, olsy torfowcowe, łęgi olszowo-jesionowe, bory i brzeziny bagienne, świerczyny borealne, bory wilgotne i bory mieszane wilgotne. Ogółem powierzchnia, na której zrealizowano to przedsięwzięcie wynosi: 667,30 ha.

Działania wykonane w ramach tego projektu stanowią II etap przedsięwzięcia służącego regeneracji i ochronie mokradeł rozmieszczonych na terenie Puszczy Piskiej. Planuje się, iż w dalszej kolejności, po odtworzeniu właściwych stosunków wodnych w leśnych ekosystemach mokradłowych, nadleśnictwo Strzałowo przystąpi do przebudowy drzewostanów. Przebudowa drzewostanów wykonana zostanie w zniekształconych łągach i świerczynach borealnych.

Głównym celem podjętego przedsięwzięcia była próba ochrony, kształtowanie i restytucja cennych i rzadkich ekosystemów mokradłowych, zaś dodatkowe cele, które uznano za możliwe do osiągnięcia to; czynna ochrona populacji zagrożonych gatunków roślin i zwierząt związanych z ekosystemami mokradłowymi, zwiększenie retencji wody, poprawa ochrony przeciwpożarowej, oraz poprawa meandryzacji sztucznych cieków wodnych.

ANALIZA AKTUALNEGO STANU ZAGROŻONYCH SIEDLISK

Stan ekosystemów i zbiorowisk wymienionych wyżej w charakterystyce przedsięwzięcia, w ostatnich dziesięcioleciach uległ wyraźnemu pogorszeniu i w chwili obecnej nie ulega poprawie. Dzieje się to głównie z powodu spadku poziomu wód gruntowych. Bezpośrednią przyczyną tego zjawiska są - trwające już od stuleci z różnym nasileniem - melioracje odwadniające wykonywane w całych zlewniach. Bezpośrednim efektem tej sytuacji są; częste gradacje kornika drukarza i zamieranie świerka, całkowite zanikanie niektórych cennych ekosystemów mokradłowych, np. świerczyny borealne, borów bagiennych, łągów, brak wiosennych rozlewisk w olsach, łągach i na łąkach, sukcesja roślinności krzewiastej i drzewiastej na otwartych ekosystemach mokradłowych (wilgotne łąki, szuwały i mszary), całkowite wysychanie w okresie letnim większości cieków wodnych, w tym nawet tych łączących jeziora, spadek poziomu wód w zbiornikach wodnych, spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z ekosystemami mokradłowymi, drastyczny spadek miejsc rozrodu dla płazów.

Sytuację poprawia w niewielkim stopniu działalność bobrów, które w sposób bardzo efektywny przyczyniają się do podnoszenia poziomu wód gruntowych i powstawania stałych lub okresowych rozlewisk.

W chwili obecnej najistotniejszym zagrożeniem dla ekosystemów mokradłowych, to; spadek poziomu wód w ekosystemach mokradłowych, zarastanie otwartych ekosystemów mokradłowych przez roślinność krzewiastą i drzewiastą, niszczenie przez ludzi budowli wodnych wykonanych przez bobry, zaniechanie wykaszania łąk.

DZIAŁANIA NA RZECZ ZWIĘKSZANIA WILGOTNOŚCI EKOSYSTEMÓW BŁOTNYCH I ICH WPŁYW NA ŚRODOWISKO I CZYNNA OCHRONA POPULACJI ZAGROŻONYCH GATUNKÓW ROŚLIN I ZWIERZĄT ZWIĄZANYCH Z EKOSYSTEMAMI MOKRADŁOWYMI.

Pogarszanie się stosunków wodnych (ubytek wody z mokradeł) jest podstawową przyczyną spadku liczebności populacji zagrożonych gatunków roślin i zwierząt związanych z ekosystemami mokradłowymi. Problem ten w ekosystemach nieleśnych pogłębia sukcesja roślinności drzewiastej przebiegająca generalnie w kierunku ekosystemów leśnych. Zjawisko te bardzo dobrze obrazuje występowanie czarnego bociana (*Ciconia nigra*), który w roku 2003 przestał gniazdować na obszarze objętym projektem, a zaledwie 20 lat wcześniej na omawianym obszarze występował w ilości od 7 do 10 par lęgowych. Spada ciągle również liczebność derkacza (*Crex crex*) brodziec samotnego, (*Tringa ochropus*), świergotka łąkowego (*Anthus pratensis*) czy, drapieżnego ssaka, rzęsorka rzeczny (*Neomys fodiens*). Ze względu na zmniejszanie się ilości miejsc do rozrodu katastrofalnie spada liczba płazów, w tym rzadkiej traszki grzebieniastej (*Triturus cristatus*). Obserwuje się zanik bazy żerowej dla orlika krzykliwego (*Aquila pomarina*). Zaś na skutek zarastania łąk i torfowisk wierzbą, brzozą i olchą, zmniejsza się baza żerowa dla jeleniowatych, co prowadzi do nasilania się szkód w odnowieniach naturalnych i sztucznych lasu. Ulega również gwałtownemu spadkowi liczebność bezkręgowców związanych ze środowiskiem mokradeł.

W niemniejszym stopniu zagrożona jest unikatowa flora. Na skutek przesuszenia i sukcesji roślinności krzewiasto-drzewiastej z mokradeł znikają lub zmniejszają swoją liczebność chronione, rzadkie i zagrożone gatunki roślin umieszczone w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin, które występują wyłącznie w specyficznych ekosystemach torfowisk i półnaturalnych ekstensywnie użytkowanych łąkach. Są to: wielosił błękitny (*Polemonium caeruleum*), kosaciec syberyjski (*Iris sybirica*), mieczyk dachówkowaty (*Gladiolus imbricatus*) rosiczka okrągłolistna (*Drosera rotundifolia*), bagnica torfowa (*Scheuchzeria palustris*), storczykowate (*Orchidaceae*) i wiele innych.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że całość przedsięwzięcia zrealizowana została na Obszarze Natury 2000 – w „Ostoi Ptasiej - Puszcza Piska”. Jest to ostoja o randze europejskiej. Zakładano, iż dzięki podjętym w ramach tego projektu działaniom, ulegnie poprawie stan siedlisk dla 13 gatunków ptaków; bocian biały (*Ciconia ciconia*), bocian czarny (*Ciconia nigra*), kania czarna (*Milvus migrans*), kania ruda (*Milvus milvus*), bielik (*Haliaeetus albicilla*), błotniak stawowy (*Circus aeruginosus*), orlik krzykliwy (*Aquila pomarina*), rybołów (*Pandion haliaetus*),

jarząbek (*Bonasa Banasia*), derkacz (*Crex crex*), żuraw (*Grus grus*), puchacz (*Bubo Bubo*), zimorodek (*Alcedo atthis*), wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG. Działania te uwzględnione zostały także w sporządzanym pilotażowym planie ochrony obszarów Natura 2000: „Puszcza Piska” i „Ostoja Piska”.

Zwiększenie retencji wodnej. Działalność gospodarcza człowieka polegająca na odwadnianiu mokradeł trwająca już od średniowiecza a współcześnie na dużą skalę, spowodowała bezpowrotną utratę dużych zasobów wody zgromadzonej w naturalnych zbiornikach wodnych, torfach i glebach organicznych. Wielkość współczesnych zasobów wody nabiera coraz większego znaczenia i ich ochrona ma coraz większe znaczenie. Należy podkreślić, że Polska w Europie jest krajem o jednym z najniższych zasobów wodnych. Zatem działania podjęte w ramach tego projektu przyczyniły się również do ochrony zasobów wodnych.

Ważnym jest również fakt, iż retencja wodna jest bardzo istotnym czynnikiem ograniczającym powodzie.

Poprawa ochrony przeciwpożarowej. Odwodnienia gleb organicznych powodują bezpośrednio zmniejszenie wilgotności ściółki leśnej, a to z kolei pociąga za sobą zwiększenie zagrożenia pożarowego. Szczególnie niebezpieczne jest przesuszenie torfu, który może ulec samozapłonowi, a jego pożary są trudne do ugaszenia. Zatem ochrona mokradeł i retencjonowanie w nich wody efektywnie zmniejszy zagrożenie pożarowe. Poprawie ochrony przeciwpożarowej służyć będą również powstałe naturalne rozlewiska i w nieco mniejszym stopniu oczka wodne. Zakłada się, iż obiekty te mogą awaryjnie spełniać rolę punktów czerpania wody.

Meandryzacja sztucznych cieków wodnych. Wyprostowanie naturalnie meandrujących cieków wodnych spowodowało szybszy odpływ wód powierzchniowych i gruntowych, a tym samym przesuszenie siedlisk mokradłowych. Działania takie jak; wykładanie kłód drewna i zakotwiczenie ich na dnie cieku spowoduje zmianę kierunku przepływu wody, a tym samym podmywanie brzegów cieku. W konsekwencji uzyskuje się spowolnienie przepływu wody i wypłylenie cieku wodnego. Ponadto w strukturze dna cieku wodnego powstaną mikrosiedliska typu - zakola, mielizny, głębocki itp., przydatne dla wielu organizmów wodnych. W wyniku czego, powstaną również świeże skarpy, miejsca dla rozrodu zimorodków oraz siedliska inicjalne dla roślin pionierskich zasiedlających tego typu biotopy.

Omawiany projekt i zawarte w nim dane są nowatorskie pod względem; obszaru - na jakim został zrealizowany, kompleksowego ujęcia ochrony i renaturalizacji szeroko pojętych mokradeł oraz cieków wodnych (jest to II etap ochrony mokradeł na terenie Puszczy Piskiej – w zasięgu terytorialnym RDLP Olsztyn), różnorodności rozwiązań technicznych i działań ochroniarskich, zaś w

zakresie liczby projektowanych obiektów, wyprzedza planowane działania ochronne poprawiające stan siedlisk i gatunków na obszarach Natury 2000.

Doświadczenia zdobyte na etapie planowania, sporządzania dokumentacji i wniosku, uzgadniania, wykonania i monitorowania przedsięwzięcia są wykorzystane do realizacji podobnych działań na terenie Lasów Państwowych oraz poza nimi.

REALIZOWANE ZADANIA W ZAKRESIE PRZYWRACANIA PIERWOTNYCH STOSUNKÓW WODNYCH W WYDZIELONYCH SIEDLISKACH RDLP OLSZTYN

Biorąc pod uwagę uwarunkowania przyrodnicze, geomorfologiczne, hydrologiczne i przestrzenne; w ramach projektu wyodrębniono jednostki nazwane uroczyskami. W ramach uroczysk wyróżniono zadania zachowując ich nazewnictwo i numerację zgodnie z projektem technicznym.

Poniżej przedstawiono szczegółowy opis działań w rozbiciu na uroczyska, zadania i obręby z uwzględnieniem opisu obszaru zadania, zagrożeń i sposobów ich eliminacji. Spodziewane efekty bezpośrednie i długoterminowe zestawiono na końcu podrozdziału.

1. NOWE NADAWKI-KAMIENIOŁOM – obręb Strzałowo

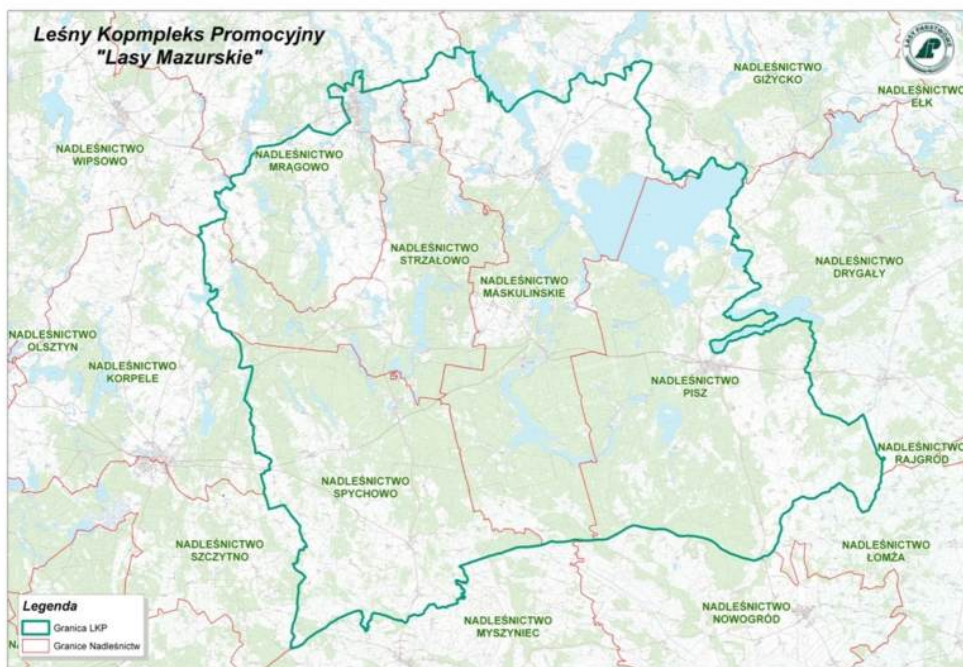
Obszar zadania - Nowe Nadawki-Kamieniołom, objęty projektem stanowią grunty w przeszłości użytkowane rolniczo. W oddz. 9a znajduje się wysychające naturalne jezioro pozostały teren zajmują łąka i zdegradowane łęgi. Przez obszar zadania przepływa rów odprowadzający wody do jez. Kuc. Powierzchnia zadania objęta projektem wynosi 2,91 ha.

Główne zagrożenia występujące w tym zadaniu to spadek poziomu wód gruntowych w ekosystemach mokradłowych występujących na terenie zadania tj.: na wilgotnej łące, zdegradowanym łęgu olszowym oraz zanik wody na śródleśnym jeziorze. Bezpośrednią przyczyną tego zjawiska jest szybki odpływ rowami wody z wiosennych roztopów. Istotnym zagrożeniem dla łąk jest również ich zarastanie przez roślinność krzewiastą i drzewiastą. Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami.

Celem zadania jest zregenerowanie i zachowanie łęgu olszowego i łąki zmienno wilgotnej oraz poprawa biotopów łęgowych i żerowiskowych dla gatunków zwierząt związanych z ekosystemami mokradłowymi.

2. TORFOWISKA ŚMIETKI – obręb Strzałowo

Obszar zadania - Torfowiska Śmietki, objęty projektem stanowi mozaikę olsów, borów bagiennych i szuwarów turzycowych. Całość połączona jest



Ryc. 1. Mapa LKP „Lasy Mazurskie”.

Źródło: Leśny Kompleks Promocyjny „Lasy Mazurskie”.

systemem rowów odwadniających. Na obszarze zadania gnieźdzą się, żurawie i brodziec samotny. W/w ekosystemach mokradłowych żeruje orlik krzykliwy. Bór bagienny w oddz. 25a jest stosunkowo dobrze zachowany. Powierzchnia zadania objęta projektem wynosi 5,95 ha.

Główne zagrożenia występujące w tym zadaniu to spadek poziomu wód gruntowych w ekosystemach mokradłowych występujących na terenie zadania tj.: w olsach, borach bagiennych i szuwarze turzycowym. Bezpośrednią przyczyną tego zjawiska jest szybki odpływ rowami wody z wiosennych roztopów z kolei istotnym zagrożeniem dla szuwaru turzycowego jest jego zarastanie przez roślinność krzewiastą i drzewiastą. Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami.

Celem zadania było zregenerowanie oraz ochrona olsów, borów bagiennych i szuwaru turzycowego oraz poprawa biotopów lęgowych i żerowiskowych dla gatunków zwierząt związanych z ekosystemami mokradłowymi.

3. Uroczysko „ZLEWNIA GARDYNKI”

Zadanie - JEZIORO MAJCZ MAŁY – obręb Strzałowo. Obszar zadania Jezioro Majcz Mały objęty projektem, to fragment zmeliorowanych torfowisk,

które w przeszłości były prawdopodobnie przedłużeniem jeziora. Ekosystemy mokradłowe wchodzące obecnie w skład tego obszaru to: użytkowana w 80 % wilgotna łąka i zdegradowana świerczyna borealna. W oddz. 147c w części nieużytkowanej występują storczyk krwisty i szerokolistny, a w oddz. 146g oraz 147h gniazduje orlik krzykliwy. Łąka w oddz. 147cf jest dla niego stałą bazą żerową. Teren zadania zamieszkuje rodzina bobrów. Całość obszaru zadania wynosi – 25, 69 ha.

W chwili obecnej najważniejsze zagrożenia dla tego obszaru to postępujące przesuszenie świerczyny borealnej rosnącej na torfowisku wysokim i przejściowym oraz zarastanie łąki trzciną i łożą. Bezpośrednią przyczyną tego zjawiska jest odpływ wody rowami odwadniającymi przebiegającymi przez obszar zadania. Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami.

Celem zadania było zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz ochrony, restytucji łąki, łęgu i świerczyny borealnej oraz zwiększenia liczebności zagrożonych gatunków roślin i zwierząt.

4. Zadanie - KANAŁ MAJCZ WLK. – PIERWOS – obręb Strzałowo

Obszar zadania Kanał Majcz Wlk. – Pierwos objęty projektem stanowią: wilgotne łąki, mszary torfowcowe, łęgi olszowo-jesionowe, świerczyny borealne, bory bagienne i bory wilgotne. Powierzchnia całego zadania wynosi 131, 31 ha. Przez obszar zadania przepływa rzeczka Gardynka wypływająca z jez. Majcz Wielki do jez. Piewros. W przeszłości rzeczka ta meandrowała i płynęła przez inne obszary. Na początku XX wieku i po II wojnie światowej przekopano kanał prostujący koryto rzeczki, jednocześnie – rozbudowanym systemem rowów - odwadniając mszary, szuwały i bory bagienne oraz łęgi.

Obszar zadania jest łowiskiem dla orlika krzykliwego, puchacza, bielika, bociana czarnego, trzmielojada i innych drapieżników. Od kilku lat jest to ostoja dla rysia. Jest również miejscem lęgowym dla derkacza, kszczyka, żurawi i jarząbka. Teren zadania zamieszkują rodziny bobrów.

Z chronionych i zagrożonych wymarciem gatunków roślin, na obszarze zadania stwierdzono występowanie: kosaćca syberyjskiego, storczyka i rosiczki okrągłolistnej. Ponadto na użytku ekologicznym „Bażyna występuje jedno, z najbardziej wysuniętych na północny wschód w Polsce, stanowisko bażyny czarnej. Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to odpływ rowami wody z wiosennych roztopów z wymienionych ekosystemów mokradłowych, a w dalszej kolejności zarastanie ekosystemów otwartych roślinnością krzewiastą i drzewiastą. W szczególności zagrożony jest użytek ekologiczny „Bażyna”. Na jego

terenie pojawiła się trzcina, która obecnie zajmuje już około 50% powierzchni (około 20 lat temu na prawie całej powierzchni występował tam klasyczny mszar torfowcowy). Następuje też silna sukcesja Ol i Brz (około 20% pow.). Jest to spowodowane wykopaniem w latach 60-tych przez środek torfowiska rowu odwadniającego, którym płynie woda z eutroficznego jez. Majcz Wielki.

Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami. W szczególności zagrożone są stanowiska kosaćca syberyjskiego, a w odniesieniu do ptaków zanika w tempie przyspieszonym baza żerowa dla orlika krzykliwego, puchacza i zanikają łęgowskie derkacza.

Celem zadania jest zregenerowanie i zachowanie wilgotnej łąki, mszaru torfowcowego, łęgu olszowo-jesionowego, świerczyny borealnej, borów bagiennych i wilgotnych oraz poprawy biotopów łęgowych i żerowiskowych dla gatunków zwierząt związanych z ekosystemami mokradłowymi.

5. Zadanie – TORFOWISKO PIERWOS – PÓŁNOC – obręb Strzałowo

Obszar zadania Torfowisko Pierwos - Północ objęty projektem stanowią: łęgi olszowo-jesionowe i świerczyny borealne. Powierzchnia całego zadania wynosi 8, 14 ha. Całość łęgów to zalesienia porolne Ol na wilgotnych łąkach. Z obszaru zadania wypływa rów odwadniający wpadający do cieku wodnego Gardynka. Jest to również przesuszony i zdegradowany obszar źródłiskowy.

W chwili obecnej najważniejsze zagrożenie dla tego obszaru to postępujące przesuszenie łęgów i świerczyny borealnej. Bezpośrednią przyczyną tego zjawiska są rowy odwadniające przebiegające przez obszar zadania. Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami.

Celem podjętych prac było zlikwidowania lub ograniczenia zagrożeń oraz ochrony, restytucji łąki i świerczyny borealnej oraz zwiększenia liczebności zagrożonych gatunków roślin i zwierząt.

6. ZADANIE – TORFOWISKO PIERWOS – REZERWT – obręb Strzałowo

Obszar zadania Torfowisko Pierwos - Rezerwat objęty projektem stanowią: łęgi olszowo-jesionowe, świerczyny borealne, zmienno wilgotne łąki, łożowiska, eutroficzne jeziora Pierwos, szuwar właściwy i dawny staw młyński. Powierzchnia całego zadania wynosi 137, 86 ha. Całość zadania położona jest na terenie rezerwatu częściowego „Pierwos”

Obszar zadania jest łowiskiem dla orlika krzykliwego, puchacza, bielika, bociana czarnego, trzmielojada i innych drapieżników. Od kilku lat jest to stała

ostoja dla rysia. Jest również miejscem lęgowym dla orlika krzykliwego, derkacza, kszyka, zimorodka żurawi i jarzabka. Teren zadania zamieszkują rodziny bobrów.

Z chronionych i zagrożonych wymarciem gatunków roślin, na obszarze zadania stwierdzono występowanie: wielosiła błękitnego - ok. 3 tys. kwitnących okazów na 2 stanowiskach w oddz. 195ad, 169ab, listery jajowatej, podkolana białego, nasieźrzała pospolitego, widłaka wrońca. Na jeziorze Pierwos występują obficie grzybienie północne i grązele żółte.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to odpływ rowami wody z wiosennych roztopach z wymienionych powyżej ekosystemów mokradłowych, a w dalszej kolejności zarastanie ekosystemów otwartych roślinnością krzewiastą i drzewiastą. Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami. W szczególności zagrożone są stanowiska wielosiła błękitnego, podkolana białego i listery jajowatej oraz łowiska i lęgowiska dla w/w przedstawicieli fauny. Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami.

Celem prac było zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowanie stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności.

7. ZADANIE – RZKA GARDYNKA – obręb Strzałowo

Obszar zadania Rzeka Gardynka objęty projektem stanowią: łągi olszowo-jesionowe, świerczyny borealne, zmienno wilgotne łąki, łozowiska, eutroficzne jezioro Kołwin Mały, staw bobrowy z odtwarzającym się szuwarem właściwym i fragmentami silnie zalanego łągu, bór wilgotny i bór mieszany wilgotny. Powierzchnia całego zadania wynosi – 97,31 ha.

Obszar zadania jest łowiskiem dla orlika krzykliwego, puchacza, bielika, bociana czarnego, trzmielojada i innych drapieżników. Od kilku lat jest to stała ostoja dla rysia. Jest również miejscem lęgowym dla derkacza, brodzca samotnego, żurawi i jarzabka. Teren zadania zamieszkują rodziny bobrów.

Z chronionych i zagrożonych wymarciem gatunków roślin, na obszarze zadania stwierdzono występowanie: pełnika europejskiego, mieczyka dachówkowatego, kruszczyka błotnego oraz stosunkowo licznie storczyka krwistego na wszystkich łąkach.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to odpływ rowami wody z wiosennych roztopach z wymienionych powyżej ekosystemów mokradłowych, a w dalszej kolejności zarastanie ekosystemów otwartych roślinnością krzewiastą i drzewiastą. Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z

mokradłami. W szczególności zagrożone są stanowiska mieczyka dachówkowatego, pełnika europejskiego i kruszczyka błotnego oraz łowiska i lęgowiska dla w/w przedstawicieli fauny.

Celem zadania było zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności.

8. ZADANIE – JEZIORO KOŁOWIN MAŁY – ŹRÓDLISKA – obręb Strzałowo

Obszar zadania Jezioro Kołowin Mały – Źródłiska objęty projektem stanowią: łągi olszowo-jesionowe i zmienno wilgotne łąki. Powierzchnia całego zadania wynosi – 12, 55 ha.

Obszar zadania jest łowiskiem dla orlika krzykliwego, bielika i bociana czarnego. Od kilku lat jest to stała ostoja dla rysia. Jest również miejscem lęgowym dla derkacza, brodzieca samotnego, żurawi. Teren zadania zamieszkuje rodzina bobrów.

Z chronionych i zagrożonych wymarciem gatunków roślin, na obszarze zadania stwierdzono występowanie: pełnika europejskiego oraz stosunkowo licznie storczyka krwistego na wszystkich łąkach.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to odpływ rowami wody z wiosennych roztopów z wymienionych powyżej ekosystemów mokradłowych, a w dalszej kolejności zarastanie ekosystemów otwartych roślinnością krzewiastą i drzewiastą. Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami.

W szczególności zagrożone jest stanowisko pełnika europejskiego oraz łowiska i lęgowiska dla w/w przedstawicieli fauny.

Celem prac było zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności na obszarze.

9. ZADANIE – ŁĄKI MORYSIE – obręb Strzałowo

Obszar zadania Łąki Morysie stanowią zmienno wilgotne łąki. Powierzchnia całego zadania wynosi – 24, 25 ha.

Obszar zadania jest łowiskiem dla orlika krzykliwego i bociana czarnego. Od kilku lat jest to stała ostoja dla rysia. Jest również miejscem lęgowym dla derkacza.

Z chronionych i zagrożonych wymarciem gatunków roślin, na obszarze zadania stwierdzono występowanie w roku 1985 r. pełnika europejskiego oraz pojedynczo storczyka krwistego.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to odpływ rowami wody z wiosennych roztopów z wymienionych powyżej ekosystemów mokradłowych, a w dalszej kolejności zarastanie ekosystemów otwartych roślinnością krzewiastą i drzewiastą. Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami. W szczególności zagrożone są łowiska i lęgowiska dla w/w przedstawicieli fauny.

Prace mają zadanie zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności na obszarze.

10. ZADANIE – BOBRÓWKO – obręb Strzałowo

Obszar zadania Bobrówko objęty projektem stanowią: łągi olszowo-jesionowe, zmienne wilgotne łąki, szuwar właściwy i łozowisko. Powierzchnia całego zadania wynosi – 22, 39 ha. Za szczególnie cenny uważa się fragment stosunkowo dobrze zachowanego łągu olszowo-jesionowego *Ficario-Ulmetum* ze starymi jesionami w wieku około 140 lat. Źródliko, w oddz. 245i zostało przekształcone w łąkę, która następnie została zalesiona Olszyną. Łąki i szuvary na obszarze zadania są stałym łowiskiem orlika krzykliwego. Na terenie zadania lęgowe są 2 pary żurawia, brodziec samotny i dzięcioł średni.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to dalsze przesuszanie i degradacja łągów, w tym łągów źródlikowych oraz zarastanie ekosystemów otwartych roślinnością krzewiastą i drzewiastą. Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami.

Zadanie ma na celu zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowanie stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności.

11. Uroczysko „WĘGLISKA”

ZADANIE – TORFOWISKO KOŁOWIN – obręb Strzałowo

Obszar zadania Torfowisko Kołoin objęty projektem stanowią: bór mieszany wilgotny, szuwar turzycowy, brzezina bagienna, bór bagienno-mszarowy i świerczyna borealna. Powierzchnia całego zadania wynosi – 11, 64 ha. W oddz. 264g szczególnie cenny jest fragment stosunkowo dobrze zachowanego mszaru torfowcowego ze stanowiskami rosiczki okrągłolistnej, bagnicy torfowej i torfowca brunatnego oraz bagiennego. Przez całą długość obszaru przekopano rów odwadniający całe torfowisko. Na terenie zadania odnotowano 1 lęgową parę żurawi.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to dalsze przesuszanie torfowiska porośniętego mszarem, borem bagiennym, brzezina bagienną i świerczyna borealną oraz ekspansja brzozy na teren torfowiska. Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami oraz przekształcenie się otwartych mokradeł w ekosystemy zaroślowo-leśne.

Prace mają przywrócić zlikwidować lub ograniczyć zagrożenia oraz degeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności na obszarze zadania.

12. ZADANIE – ŁĄKI WĘGLISKA - obręb Krutyń

Obszar zadania Łąki Węgliska stanowią: brzezina bagienna, świerczyna borealna, łęg olszowo-jesionowy i wilgotna łąka. Powierzchnia całego zadania wynosiła – 30, 08 ha. W/w ekosystemy w chwili obecnej są znacznie przesuszone. Łąki stanowią bazę żerową dla orlika krzykliwego, który gnieździ się w pobliżu oraz miejsce lęgowe derkaczy. Planowane do wykonania urządzenia wodne nr 1 i 2 znajdują się na terenie rez. „Krutynia” (tabela 1.).

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to dalsze przesuszanie ekosystemów mokradłowych występujących na terenie zadania spowodowane istnieniem dobrze rozbudowanego systemu rowów odwadniających. Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami oraz przekształcenie się otwartych mokradeł w ekosystemy zaroślowo-leśne.

Wykonane prace miały na celu zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych (w szczególności świerczyn borealnych), zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności na tym obszarze.

13. ZADANIE – JEZIORO KLIMONT – obręb Krutyń

Obszar zadania - Jezioro Klimont objęty projektem stanowią: łęg olszowo-jesionowy, bór mieszany wilgotny, bór bagienny, mszar torfowcowy i 2 jeziora dystroficzne o pow. 12, 65 ha. Powierzchnia całego zadania wynosiła – 26, 13 ha. Na obszarze zadania szczególnie cenny jest mszar torfowcowy z niewielkim jeziorkiem dystroficznym w środku, na którym stwierdzono występowanie grzybieni północnych. Na mszarze występuje rosiczka okrągłolistna, przygielka biała, bagnica torfowa. Jez. Klimont jest żerowiskiem dla rodzin gągołów. W borze bagiennym występuje bagno zwyczajne z objawami zamierania. W/w ekosystemy w chwili obecnej są silnie przesuszone a poziom wody w jeziorkach dystroficznych

obniżył się wyraźnie w stosunku do poziomu z przed 20 lat. Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to dalsze przesuszanie ekosystemów mokradłowych występujących na terenie zadania spowodowane istnieniem rowów odwadniających. Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami.

Wykonane prace miały na celu zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych (w szczególności świerczyn borealnych), zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności na obszarze zadania.

14. Uroczysko „GAŁKOWO - DUŚ”

ZADANIE – BLOCHOWA ŁĄKA – obręb Krutyń

Obszar zadania Blochowa Łąka objęty projektem stanowią: łąg olszowo - jesionowy i wilgotna łąka. Powierzchnia całego zadania wynosi – 4, 31 ha. W/w ekosystemy w chwili obecnej są silnie przesuszone. Łąka stanowi bazę żerową dla orlika krzykliwego, który gnieździ się w pobliżu. Na rowie przepływającym przez łąkę w oddz. 79a wykonano w roku 1999 przez Nadleśnictwo przetamowanie ziemne przecieką, a dzięki niemu zainicjowany został proces odtwarzania szuwaru turzycowego.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to dalsze przesuszanie ekosystemów mokradłowych występujących na terenie zadania spowodowane istnieniem dobrze rozbudowanego systemu rowów odwadniających. Konsekwencją powyższych zagrożeń jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami oraz przekształcenie się otwartych mokradeł w ekosystemy zaroślowo-leśne.

Wykonane prace miały na celu zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności.

15. ZADANIE – ŁĄKI MOŚCISKA – obręb Krutyń

Obszar zadania „Łąki Mościska” objęty projektem w całości zajmuje łąg olszowo - jesionowy. Powierzchnia całego zadania wynosi – 2, 17 ha. W/w ekosystem w chwili obecnej jest silnie przesuszony. Na granicy obszaru zadania jest stanowisko granicznika płucnika.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to dalsze przesuszanie łągu olszowo-jesionowego występującego na obszarze zadania. Konsekwencją powyższego zagrożenia jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami.

Wykonane prace miały na celu zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności, na obszarze zadania.

16. ZADANIE – ŹRÓDLISKO ROSTEK – obręb Krutyń

Obszar zadania „Źródliko Rostek” objęty projektem zajmują: źródlikowy łąg olszowo – jesionowy oraz łożowisko. Powierzchnia całego zadania wynosi – 8, 41 ha. Na terenie zadania występuje rodzina bobrów, łągowa para żurawi i brodziec samotnego.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to dalsze przesuszanie łąg olszowo-jesionowego występującego na obszarze zadania. Konsekwencją powyższego zagrożenia jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami.

Wykonane prace miały na celu zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności, na obszarze zadania.

17. ZADANIE – KOBYLANKA – obręb Krutyń

Obszar zadania „Kobylanka” objęty projektem zajmują: łąg olszowo – jesionowy, bór wilgotny oraz wilgotna łąka. Powierzchnia całego zadania wynosi – 6, 66 ha. W przeszłości w miejscu obecnego łąg istniała trzęślicowa łąka.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to dalsze przesuszanie w/w ekosystemów mokradłowych. Konsekwencją powyższego zagrożenia jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami oraz przekształcenie się otwartych mokradeł w ekosystemy zaroślowo-leśne.

Wykonane prace miały na celu zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności, na obszarze zadania.

18. Uroczysko „JEZIORO MOKRE”

ZADANIE – JEZIORO ŁAWNY ŁASEK – obręb Krutyń

Obszar zadania „Jezioro Ławny Łasek” objęty projektem zajmują: łąg olszowo – jesionowy, wilgotna łąka, szuwar turzycowy, brzezina bagienna, mszar torfowcowy, łożowisko, ols torfowcowy, szuwar właściwy i jezioro eutroficzne

zarastające osoką aleosowatą. Powierzchnia całego zadania wynosi – 34, 60 ha. Na obszarze zadania stwierdzono min. Występowanie nieużytkowanych zmienno wilgotnych łąk stosunkowo szybko przekształcających się w łąki trzęślicowe, na których występują storczyk krwisty i szerokolistny. W roku 2004 Nadleśnictwo na w/w łąkach na pow. ok. 2.00 ha wycięło brzozę usuwając ją z powierzchni. Jezioro Ławny Lasek w chwili obecnej silnie zarasta prze osokę aloesowatą, grzybienie oraz grązele. Na mszarach występuje rosiczka okrągłolistna oraz kruszczyk błotny. Na terenie zadania występują 3 rodziny bobrów. Jest to również stałe miejsce żerowania orlika krzykliwego i bielika.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to dalsze przesuszanie w/w ekosystemów mokradłowych oraz bardzo szybka i silna sukcesja brzozy, olchy i wierzb na łąkach, szuwarach i mszarach torfowcowych. Konsekwencją powyższego zagrożenia jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami oraz przekształcenie się otwartych mokradeł w ekosystemy zaroślowo-leśne.

Wykonane prace miały na celu zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności, na obszarze.

19. ZADANIE – JEZIORO ZYZDRÓJ – obręb Krutyń

Obszar zadania „Zyzdrój” objęty projektem zajmują: łąg olszowo – jesionowy, wilgotna łąka, łozowisko. Powierzchnia całego zadania wynosi – 12, 90 ha. Na obszarze zadania stwierdzono występowania storczyka szerokolistnego i krwistego, w tym bardzo rzadką formę białą. Na łozowiskach występuje listera jajowata. Łąki w chwili obecnej są nieużytkowane i pojawia się na nich stosunkowo szybko trzęślica modra oraz miejscami welnianka szerokolistna w miejscach podtopień powodowanych przez bobry. Teren zadania jest stałym łowiskiem orlika krzykliwego.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to dalsze przesuszanie w/w ekosystemów mokradłowych oraz bardzo szybka i silna sukcesja brzozy, olchy i wierzb na łąkach, szuwarach i mszarach torfowcowych. Konsekwencją powyższego zagrożenia jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami oraz przekształcenie się otwartych mokradeł w ekosystemy zaroślowo-leśne.

Wykonane prace miały na celu zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności, na obszarze zadania.

20. ZADANIE – JEZIORO MULASTE – obręb Krutyń

Obszar zadania „Jezioro Mulaste” objęty projektem zajmują: łęg olszowo – jesionowy, szuwar właściwy porośnięty łożą, brzezina bagienna, świerczyna borealna na torfie, ols torfowcowy, mszar torfowcowy i jezioro eutroficzne o pow. 5, 93 ha. Powierzchnia całego zadania wynosi – 16, 97 ha. Na terenie zadania stwierdzono występowania storczyka krwistego. Jest to obszar stałego żerowania orlika krzykliwego oraz miejsce lęgowe żurawia.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to dalsze przesuszanie w/w ekosystemów mokradłowych oraz bardzo szybka i silna sukcesja brzozy, olchy i wierzb w szuwarach i na mszarach torfowcowych. Konsekwencją powyższego zagrożenia jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami oraz przekształcenie się otwartych mokradeł w ekosystemy zaroślowo-leśne.

Wykonane prace miały na celu zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności, na obszarze zadania.

21. ZADANIE – TORFOWISKO ZGON – obręb Krutyń

Obszar zadania „Torfowisko Zgon” objęty projektem zajmują: łęg olszowo – jesionowy, świerczyna borealna na torfie, łożowisko, bór bagienny i śródładowy bór wilgotny. Powierzchnia całego zadania wynosi – 4, 63 ha. W oddz. 1981 występują doły potorfowe z odtwarzającym się pyłem torfowym.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to dalsze przesuszanie w/w ekosystemów mokradłowych. Konsekwencją powyższego zagrożenia jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami oraz przekształcenie się otwartych mokradeł w ekosystemy zaroślowo-leśne.

Wykonane prace miały na celu zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności, na obszarze zadania.

22. ZADANIE – SKAŁKA - obręb Krutyń

Obszar zadania „Skałka” objęty projektem zajmują: łęg olszowo – jesionowy i wilgotna łąka. Powierzchnia całego zadania wynosi – 16, 41 ha. Tereny te przed rokiem 1939 były użytkowane rolniczo. W/w łęgi zregenerowały się samoistnie na skutek zaprzestania użytkowania łąk. Pozostałe łąki nieużytkowane

od kilku lat zarastają olchą. Na łąkach tych jeszcze do niedawna żerowały bociany czarne.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to przesuszanie w/w ekosystemów mokradłowych, spowodowane wpływem rowami melioracyjnymi wody z roztopów wiosennych i jesiennych opadów. Konsekwencją powyższego zagrożenia jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami oraz przekształcenie się otwartych mokradeł w ekosystemy zaroślowo-leśne.

Wykonane prace miały na celu zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności, na obszarze zadania.

23. ZADANIE – UKLANKA – obręb Krutyń

Obszar zadania „Uklanka” objęty projektem zajmują: łąg olszowo – jesionowy, zarastający trzciną staw młyński, szuwar właściwy i łożowisko. Powierzchnia całego zadania wynosi – 7,95 ha. Obszar zadania przed rokiem 1939 był użytkowany rolniczo. Z nieużytkowanych łąk powstały łągi, a 2/3 stawu młyńskiego przekształciło się w szuwar właściwy i łożowisko. Na obszarze zadania gnieźdzą się żurawie i przebywa rodzina bobrów a na stawie młyńskim żeruje bocian czarny.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to przesuszanie w/w ekosystemów mokradłowych, spowodowane wpływem rowami melioracyjnymi wody z roztopów wiosennych i jesiennych opadów. Ponadto woda ze stawu młyńskiego spada z przepustu wodospadem o około 1,5 m wysokości, co utrudnia migrację ryb pomiędzy jez. Mokrym i Mojtyńskim. Konsekwencją powyższego zagrożenia jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami oraz przekształcenie się otwartych mokradeł w ekosystemy zaroślowo-leśne.

Wykonane prace miały na celu zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności, na obszarze zadania.

24. ZADANIE – KOŁOWINEK - obręb Krutyń

Obszar zadania „Uklanka” objęty projektem zajmują: łąg olszowo – jesionowy i wilgotne łąki. Powierzchnia całego zadania wynosi – 19,10 ha. Na obszarze zadania gnieźdzą się 2 pary żurawia i przebywa 1 rodzina bobrów. Łąki są

Tab. 1. Rodzaj i lokalizacja wykonanych działań na rzecz gospodarki wodnej w RDLP Olsztyn

Rodzaj wykonanych działań	Jednostka miary	Uroczysko					Razem
		Baranowo	Zlewnia Gardynki	Węgliska	Gałkowo -Duś	Jezioro Mokre	
1	2	3	4	5	6	7	8
Wykonanie urządzeń wodno-melioracyjnych:							
a) próg bystrotok z oczepem drewnianym	szt.	-	8	2	1	6	17
b) próg z oczepem drewnianym	szt.	4	20	8	3	6	41
c) próg bystrotok z oczepem kamienno-betonowym	szt.	-	9	-	-	4	13
d) przetamowanie ziemne	szt.	2	5	2	5	6	20
d) zastawka dębowa	szt.	2	14	13	-	3	32
e) bród	szt.	-	1	3	-	1	5
f) grobla	mb	-	98	241	53	130	522
g) przepust	szt.	1	5	1	-	-	7
h) zasypianie rowu	mb	20	3170	669	120	60	4039
i) wykopanie nowego koryta	mb	-	1170	100	-	-	1270
j) oczko wodne	szt./ha	-	-	4 / 0,29	1 / 0,05	5 / 0,28	10 / 0,62
Usunięcie z łąk, szuwarów i mszarów zadrzewień i zakrzaczeń	ha	-	60,63	1,49	6,59	28,37	97,08
Wykoszenie łąk	ha	-	121,90	15,89	6,59	35,88	180,26
Wykonanie meandryzacji cieków wodnych	mb	-	500	-	-	400	900
Cięcia pielęgnacyjne w drzewostanach	ha	-	1,45	10,30	-	-	11,75

Źródło: Opracowanie własne.

stałym żerowiskiem orlika krzykliwego, a na rozlewiskach bobrowych polują bieliki. Na łąkach, stosunkowo szybko zarastających trzciną i olchą, występują licznie dziesięć leśny storczyk krwisty i szerokolistny oraz pojawiła się trzęślica modra.

Najistotniejsze zagrożenia występujące na obszarze tego zadania to przesuszanie w/w ekosystemów mokradłowych, spowodowane spływem rowami melioracyjnymi wody z roztopów wiosennych i jesiennych opadów oraz bardzo

szybkie zarastanie łąk trzciną. Konsekwencją powyższego zagrożenia jest spadek liczebności gatunków roślin i zwierząt związanych z mokradłami oraz przekształcenie się otwartych mokradeł w ekosystemy zaroślowo-leśne.

Wykonane prace miały na celu zlikwidowanie lub ograniczenie zagrożeń oraz regeneracji w/w cennych ekosystemów mokradłowych, zachowania stanowisk w/w gatunków roślin i zwierząt, a także zwiększenia bioróżnorodności, na obszarze zadania.

PODSUMOWANIE

W wyniku podjętych działań w zakresie przebudowy i zrationalizowania gospodarki wodnej na wyżej przedstawionych obszarach osiągnięto następujące efekty:

1. Efekty osiągnięte po zrealizowaniu projektu. W tabeli zamieszczonej poniżej przedstawiono wskaźniki, jakie zostały osiągnięte bezpośrednio po zakończeniu realizacji projektu.
2. Efekty osiągnięte na obszarze projektu w okresie od 1 do 2 lat po jego zrealizowaniu; podniesienie poziomu wód gruntowych w ekosystemach mokradłowych, wykonanie urządzeń wodno-melioracyjnych zamieszczonych powyżej w tabeli zgodnie z projektem technicznym umożliwiło to retencję wody szacunkowo w ilości 1 719 460 m³, powstanie i wydłużenie okresu wiosennych rozlewisk, wzrost ilościowy i jakościowy gatunków zwierząt związanych z ekosystemami mokradłowymi, w szczególności płazów, ptaków i bezkręgowców, poprawa możliwości samooczyszczania płynącej wody poprzez natlenianie się wody na bystrotokach, odtworzenie stawów młyńskich o pow. 2, 16 ha, umożliwienie migracji rybom i innym zwierzętom wodnym na ciekach wodnych łączących jeziora.
3. Efekty – przyjęte za możliwe do osiągnięcia na obszarze projektu w okresie od 3 do 5 lat po jego zrealizowaniu; dalszy wzrost ilościowy i jakościowy gatunków zwierząt związanych z ekosystemami mokradłowymi, w szczególności płazów, ptaków i bezkręgowców, dalszy wzrost poziomu wód gruntowych, ograniczenie odpływu wód powierzchniowych, stabilizacja poziomu wody w śródleśnych jeziorach, powstrzymanie procesu mineralizacji gleb organicznych na łąkach, szuwarach, mszarach, łożowiskach, olsach, łęgach, borach wilgotnych i bagiennych, świerczynach na torfach oraz brzezinach bagiennych.
4. Zakładane efekty - możliwe do osiągnięcia na obszarze projektu w okresie od 5 – 20 lat po jego zrealizowaniu; regeneracja i ochrona (zachowanie) ekosystemów mokradłowych – w szczególności:



Fot. 1. Próg wodny (próg bystrotok)

Źródło: T. Bieniaszewski.



Fot. 2. Budowla wodna

Źródło: T. Bieniaszewski.

- 6 śródleśnych eutroficznych i dystroficznych jezior – 47, 87 ha;
- szuwarów właściwych – 16, 76 ha;
- szuwarów turzycowych – 2, 04 ha;
- mszarów torfowcowych – 20, 03 ha;
- zmienno wilgotnych łąk – 191, 67 ha;
- łożowisk – 10, 97 ha;
- olsów – 6, 51 ha;
- łągów olszowo-jesionowych – 174, 20 ha;
- borów bagiennych – 28, 31 ha;
- brzezin bagiennych – 10, 27 ha;
- świerczyn borealnych na torfie – 138, 07 ha;
- śródłądowych borów wilgotnych – 15, 10 ha
- borów mieszanych wilgotnych – 1, 83 ha
- stawów bobrowych – 3, 67 ha

Ogółem pracami renowacyjnymi objęto obszar o powierzchni 667, 30 ha.

LITERATURA

- Bieniaszewski T., Karetka J., Artych P. 2010. Zarządzanie zasobami leśnymi, na przykładzie Leśnego Kompleksu Promocyjnego – Lasy Mazurskie, ze szczególnym uwzględnieniem funkcji dydaktycznych, w latach 2002-2009. Zarządzanie ochroną przyrody w lasach. Wydawnictwo Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi. Tom IV. ss. 200-225.
- Dyrektywa 2000/60/WF Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej.
- Ciepielewski. A. 2004. Zasady gospodarowania wodą w lasach. Problematyka gospodarki wodnej w ekosystemach leśnych w Polsce i wybranych krajach UE. Postępy techniki w leśnictwie. Nr 86. ss. 25-31.
- Gutry-Korycka M., Jaworski J., Jakubiak B., Rotnicka J. 1998; Ocena wpływu globalnych zmian klimatu na obieg wody w zlewni. Przegląd Geograficzny.
- Kowalczak P., Farat R., Kępińska-Kasprzak M. 1997. Hierarchia potrzeb obszarowych małej retencji. Materiały Badawcze IMGW, Seria: Gospodarka wodna i ochrona wód. 19, Warszawa.
- Miller A.T. i in. 2007. Opracowanie strategii ochrony obszarów mokradłowych na terenie Leśnych Kompleksów Promocyjnych, LKP Lasy Rychtałskie. Sprawozdanie z badań.
- Mioduszewski W. 2008. Mała retencja w lasach elementem kształtowania i ochrony zasobów wodnych. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej. R.10. Zeszyt 2 (18) ss. 33-48.

- Okruszek T. 2007. Ochrona mokradeł, jako elementu zlewni rzecznych. Torfowiska i mokradła. Wydawnictwo. SGGW W-wa. ss. 49-62.
- Pierzgalski E. 2004. Las a woda. Problematyka gospodarki wodnej w ekosystemach leśnych w Polsce i wybranych krajach UE. Postępy techniki w leśnictwie. Nr 86. ss. 7-12.
- Pierzgalski E. 2009. Wielofunkcyjna gospodarka leśna a zasoby wodne. Wiadomości melioracyjne i łąkarskie. Wydawca Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych. W-wa. ss. 118-123.
- Tyszką J. 1995. Rola i miejsce lasu w kształtowaniu stosunków wodnych w zlewni rzecznej. Sylwan, 11, ss. 67-80.
- Tyszką J. 2004. Przyczyny zakłóceń warunków wodnych i metody łagodzenia ich skutków w ekosystemach leśnych. Problematyka gospodarki wodnej w ekosystemach leśnych w Polsce i wybranych krajach UE. Postępy techniki w leśnictwie. Nr 86. ss. 49-53.
- Tyszką J. 2007a. Zasoby wodne w lasach w zmieniających się warunkach klimatycznych. Biblioteczka leśniczego, zeszyt 262. Wydawca Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Wydaw. Świat. W-wa.
- Tyszką J. 2007b. Kształtowanie się zasobów wodnych lasu w zmieniających się warunkach klimatycznych. Wydaw. IBL, Quo vadis, forestry?. ss. 440-448.

STRESZCZENIE

Obecne problemy dotyczące gospodarki zasobami wodnymi i stabilizacji warunków wodnych terenów leśnych kiedy zasoby wodne ulegają zmianom wynikających z oddziaływania warunków atmosferycznych oraz zmian zapotrzebowania na wodę w lasach nabierają coraz większego znaczenia. W całej Polsce, chociaż w różnym stopniu, fakt dotyczący obniżenia poziomu wód powierzchniowych jak i gruntowych jest dobrze znany. Takie zjawisko jest wynikiem zarówno źle przeprowadzonej wcześniej melioracji jak i prawdopodobnie efektu cieplarnianego. Ponadto zjawisko to jest odzwierciedleniem, występującej od kilku lat suszy oraz niewielkich opadów a w szczególności krótkiego czasu zalegania pokrywy śniegowej jak i jej małej grubości. Wyżej wymienione czynniki przyczyniają się do nadmiernego osuszania gleb. Dalszym następstwem w/w procesów jest inicjowanie procesów mineralizacji organicznej gleb w ekosystemach bagiennych. Jako wynik zmian spowodowanych przez człowieka w środowisku naturalnym, głównie poprzez zmianę warunków wodnych (odwadnianie gleb) wyżej wymienione ekosystemy podlegają kolejnym zmianom. Te zmiany polegają na zastępowaniu bogatych w wodę ekosystemów przez ekosystemy ubogie w wodę. Projekt dotyczący renaturalizacji i odbudowy

ekosystemów bagiennych, którego zadaniem było zatrzymania wyżej wymienione zmian został przeprowadzony w latach 2004-2008. Efektami wynikającymi z realizacji tego projektu jest wzrost wilgotności siedlisk, odbudowa flory oraz wzrost liczby gatunków zwierząt żyjących na tym obszarze.

SUMMARY

At present issues concerning water conservation and stabilization of water conditions of forest sites when water resources are changed as a result of weather conditions effects and changes of water needs in forest acquire more and more significance. Throughout Poland, in a different degree, but the fact concerning the decrease of underground and surface water level is well-known. That phenomenon is correlated with previously carried out ill-considered land melioration and probably with global warming, as well. Additionally, that phenomenon is manifested by increased since a few years droughts and small rainfalls, and particularly short time and small thickness of snow. The above-mentioned factors influence on a sunk drainage, over drying and in a further sequence they initiate mineralization processes of organic soil in marsh ecosystems. As a result of changes caused by a human being in natural environment, mainly by a change of water conditions (dewatering of soil) the above-mentioned ecosystems undergo a secondary succession. These changes consist in the substitution of water-rich ecosystems into the ecosystems with a less available amount of water for flora. That project concerning renaturalization and restoration of marsh ecosystems when had the task of stopping the above-mentioned changes has been carried out in the period 2004-2008. The moisture increase of habitats, restoration of flora, and enrichment of animal species living at that area are effects of that project.

Artur Chrzanowski, Robert Kuźmiński, Andrzej Łabędzki, Andrzej Mazur, Paweł Rutkowski

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

WYBRANE "NATUROWE" GATUNKI OWADÓW RZADKO WYSTĘPUJĄCE NA TERENIE POLSKI

*THE SELECTED RARE INSECTS SPECIES FROM THE "NATURA
2000" IN POLAND*

Słowa kluczowe: Natura 2000, ochrona owadów w Polsce, postępowanie ochronne.

Key words: the "Natura 2000", species protection in Poland, protection procedures.

Abstract. The natural forest stock-taking which was carried out in years 2006/07 on the territory of the National Forests concerned specific species of butterflies from the appendix II of the Habitat Directive 92/43/EWG. The authors draw attention to the opportunity of extending the stock-taking butterflies range to the selected species from the appendix IV.

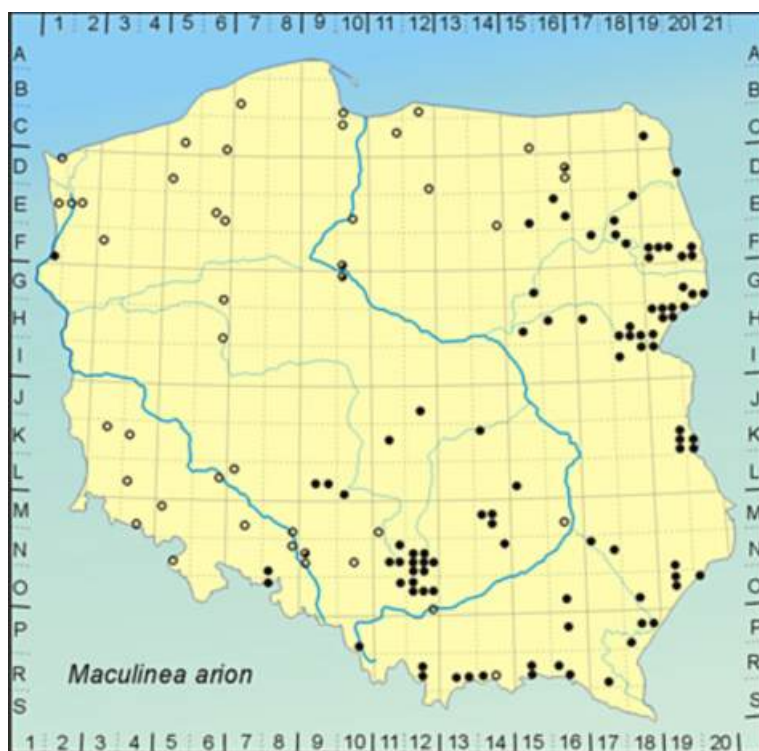
Inwentaryzacja przyrodniczo-leśna została ukierunkowana na konkretny zestaw gatunków i zespołów (Adamski i in. 2004). W przypadku owadów skoncentrowano się na tych, które były wymienione w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej 92/43/EWG. Początkowo zatwierdzona lista, która ukazała się w zarządzeniu Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych, nie zawierała kilku gatunków. Ostatecznie do inwentaryzacji przyrodniczo-leśnej zakwalifikowano komplet gatunków owadów z załącznika II, jakie możliwe były do stwierdzenia w Polsce. Szkoda, że lista ta nie została poszerzona o owady z załącznika IV, gdzie wymienia się gatunki ważne dla Wspólnoty Europejskiej, które należy objąć ochroną. Na tej liście znalazło się siedem gatunków owadów: górówka sudecka (*Erebia sudetica* STAUDINGER, 1861), modraszek arion (*Maculinea arion* Linnaeus, 1758), niepylak apollo (*Parnassius apollo* Linnaeus, 1758), niepylak mnemosyna (*Parnassius mnemosyne* Linnaeus, 1758), osadnik wielkooki (*Lopinga achine* Scopoli, 1763), postojak wiesiołkowiec (*Proserpinus proserpina* Pallas, 1772), strzępotek hero (*Coenonympha hero* Linnaeus, 1758).

Do monitoringu można było i wciąż jest możliwe włączenie modraszka ariona, osadnika wielkookiego, strzępotka hero i postojaka wiesiołkowa. Są to

gatunki, które żyją na styku lasów i otwartych przestrzeni, niemniej ich byt może być również mocno uzależniony od efektów gospodarki leśnej. Pozostałych gatunków z załącznika IV można nie uwzględniać z kilku powodów. Górówka sudecka z dużym prawdopodobieństwem obecnie nie występuje na terenie Polski. Najbliższa i jedyna populacja, przy granicy z Polską, występuje w czeskich Jeseníkach w Sudetach (Kuras i in. 2003). Niepylak apollo znany jest z kilku stanowisk objętych już monitoringiem, a w ostatnich latach rozpoczęto jego reintrodukcję i restytucję na obszarach, na których wyginął (np. Karkonoski Park Narodowy). Niepylak nemozyna w wielu miejscach występuje na obszarach już objętych ochroną (parki narodowe, rezerваты).

Natomiast wymienione wcześniej gatunki są znane z rozproszonych stanowisk w kraju i celowe byłoby zinwentaryzowanie ich populacji.

Modraszek arion *Maculinea arion*, kod gatunku 1058, kategoria zagrożenia według Polskiej Czerwonej Księgi EN – zagrożony. Stanowska gatunku przedstawia rycina 1.



Ryc. 1. Stanowiska modraszka ariona w Polsce.

Źródło: Polska Czerwona Księga Zwierząt Bezkręgowce (2004)

Cykl rozwojowy gatunku nie jest skomplikowany. Występuje jedno pokolenie w roku. Motyle pojawiają się od trzeciej dekady czerwca nawet do początku sierpnia. Jaja składane są na różne gatunki macierzanki *Thymus* spp. i lebiódce pospolitej *Origanum vulgare* (Bělin 1999). Larwy w początkowej fazie żywią się roślinami, a później przenoszone są przez mrówki do mrowisk. Rozwój larw uzależniony jest tylko od jednego gatunku mrówki wścieklicy *Myrmica sabuleti*. Na inne gatunki mrówek nie działają substancje zapachowe gasienic, przez co dla innych mrówek larwy modraszka są pożywieniem. Gasienice w mrowiskach żywią się mrówkami i tam zimują. Jest to przykład daleko posuniętej interakcji międzygatunkowej.

Siedliska naturalne, które mogą być refugiami modraszka to Górskie i niżowe murawy bliźniaczkowe (kod 6230). Ogólny opis siedlisk można określić następująco: suche leśne łąki i pastwiska, polany, pobocza dróg i skarpy, dobrze nasłonecznione stoki górskie i wyżynne.

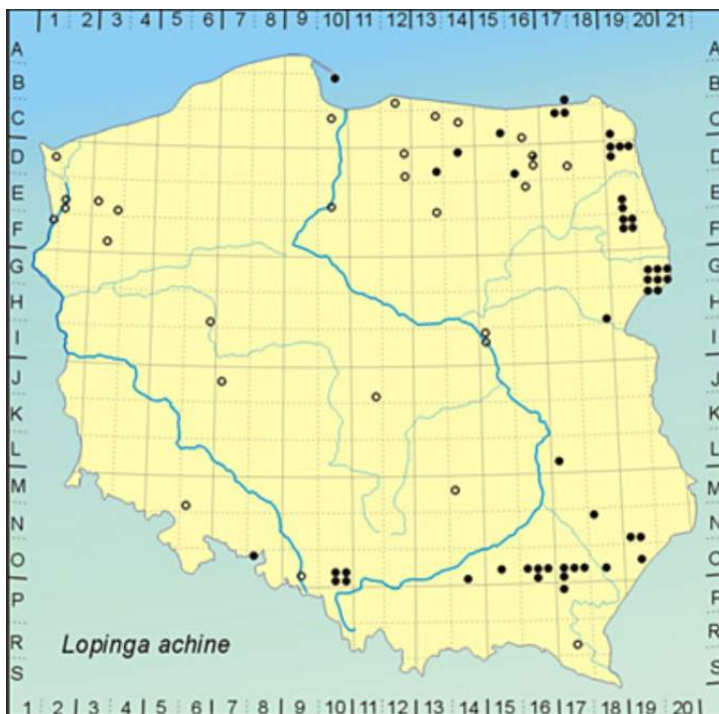
Zagrożenia dla gatunku wiążą się z przekształcaniem jego siedlisk przez człowieka. Dotyczą one uproduktywnienia polan i ugorów, chemizacji i intensyfikacji rolnictwa poprzez stosowanie insektycydów oraz używanie sprzętu zmechanizowanego do koszenia łąk, zaniechania tradycyjnego wypasu zwierząt, co skutkuje stopniowym zarastaniem otwartych terenów roślinnością drzewiastą i krzewami (sukcesja).

Proponowane działania ochronne dla gatunku powinny koncentrować się na kluczowych punktach:

- zachowaniu bazy żerowej dla młodocianych gasienic i motyli poprzez zahamowanie konkurencji roślinności drzewiastej i krzewów (koszenie ręczne i wypas bydła),
- ochronie mrowisk wścieklicy poprzez uwzględnienie ich wysokości w koszeniu łąk najbezpieczniej z zaniechaniem używania sprzętu mechanicznego.
- ograniczenia zwalczania owadów, a w przypadku klęsk (gradacji) ze zwalczania powinna zostać wyłączona strefa 500 m od granic znanych stanowisk gatunku.

Osadnik wielkooki *Lopinga achine*, kod gatunku 1067, kategoria zagrożenia – zagrożony. Stanowska gatunku przedstawia rycina 2.

Jest to również gatunek jednopokoleniowy. Motyle spotkać można od około drugiej dekady czerwca do drugiej połowy lipca. Latają w lasach i to z powodzeniem w cienistych miejscach. Biologia motyla nie jest dotąd dostatecznie poznana, aczkolwiek wiele nowych informacji można znaleźć w publikacji Buszko i Masłowski (2008). Motyle nie żywią się nektarem, a podobnie jak mieniak tęczowiec, pokłonnik kamilla i inne, spija sole mineralne z odchodów zwierząt,



Ryc. 2. Stanowiska osadnika wielkookiego w Polsce.

Źródło: Polska Czerwona Księga Zwierząt Bezkręgowce (2004)

wilgotnych stref kałuż, rozkładających się resztek itp. Gąsienice żerują na m.in. turzycy pagórkowatej *Carex montana* i kłosownicy leśnej *Brachypodium sylvaticum*. Stadium zimującym jest gąsienica, która zimuje w ściółce leśnej.

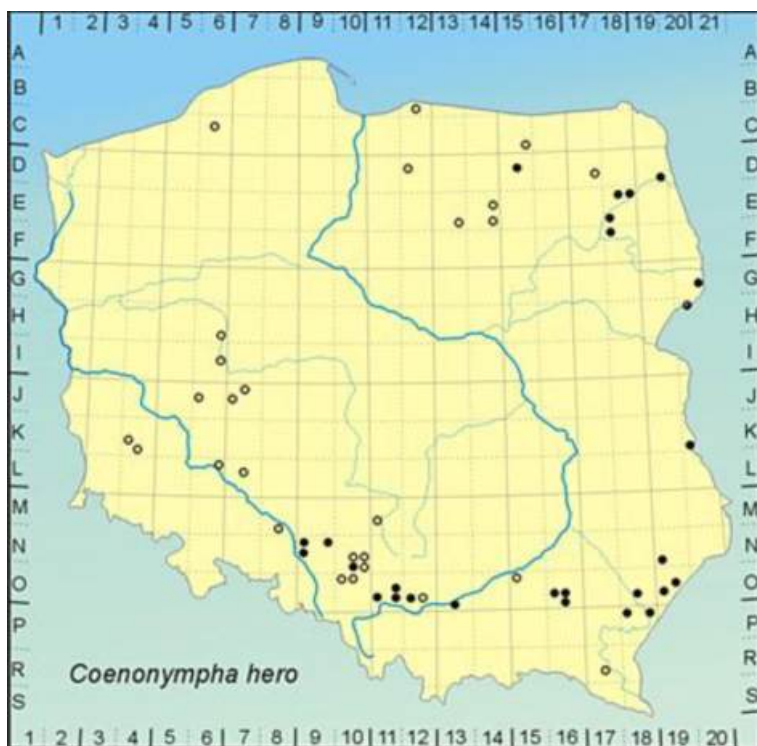
Refugia gatunku mogą być spotykane w siedliskach naturalnych: żywnych *buczynach* (kod 9130) oraz *grądach* (kod 9160 i 9170). W ogólnym opisie siedliska mogą to być cieniste okraje drzewostanów liściastych i mieszanych, zadrzewienia parkowe, lasy gospodarcze, linie podziału powierzchniowego.

Zagrożenia dla gatunku są ściśle uzależnione od gospodarki leśnej. Szczególnie niebezpieczne mogą okazać się zabiegi chemiczne przeciwko motyloom powodującym szkody w lasach (piedziki, zwójkę zieloneczkę, brudnicę nieparkę, szczotecznicę szarawkę i inne). Ponadto, sposób przygotowania gleby pod odnowienia i zalesienia rozdrabniający i niszczący wierzchnią warstwę gleby wraz ze ściółką (pługofrezarki). Tworzenie dużych gniazd w bezpośrednich refugiach motyla.

Ze względu na duże powiązanie gatunku z lasami dobrze byłoby zinwentaryzować ten gatunek. W wielu dotychczasowych stanowiskach gatunek wyginął, ale niewykluczone, że ukierunkowana inwentaryzacja mogłaby wskazać nowe.

W miejscach występowania gatunku powinno się wyznaczyć strefy buforowe dla zabiegów chemicznych. Preferować odnowienie naturalne eliminując sztuczne przygotowanie gleby. W cięciach pielęgnacyjnych zbyt mocno nie rozrzedzać więźby. Zachować polany leśne i miejsca występowania roślin żywicielskich.

Strzępotek hero *Coenonympha hero*, kod gatunku 1070, kategoria zagrożenia według Polskiej Czerwonej Księgi EN – zagrożony. Stanowska gatunku przedstawia rycina 3.



Ryc. 3. Stanowiska strzępotka hero w Polsce.

Źródło: Polska Czerwona Księga Zwierząt Bezkręgowce (2004)

Owad ma jedno pokolenie w roku. Imagines latają między trzecią dekadą maja a pierwszą lipca. Gatunek ten może się sporadycznie krzyżować ze strzępotkiem perełkowcem (*Coenonympha arcania*) (Lafranchis 2007).

W literaturze są podawane różne zestawy roślin żywicielskich. Z punktu widzenia fitosocjologicznego są to bardzo odmienne zespoły roślinne.

Biorąc pod uwagę zestaw roślin żywicielskich wymienionych w publikacji czeskiego autora (Belin 1999), gąsienice strzępotka odżywiają się liśćmi traw:

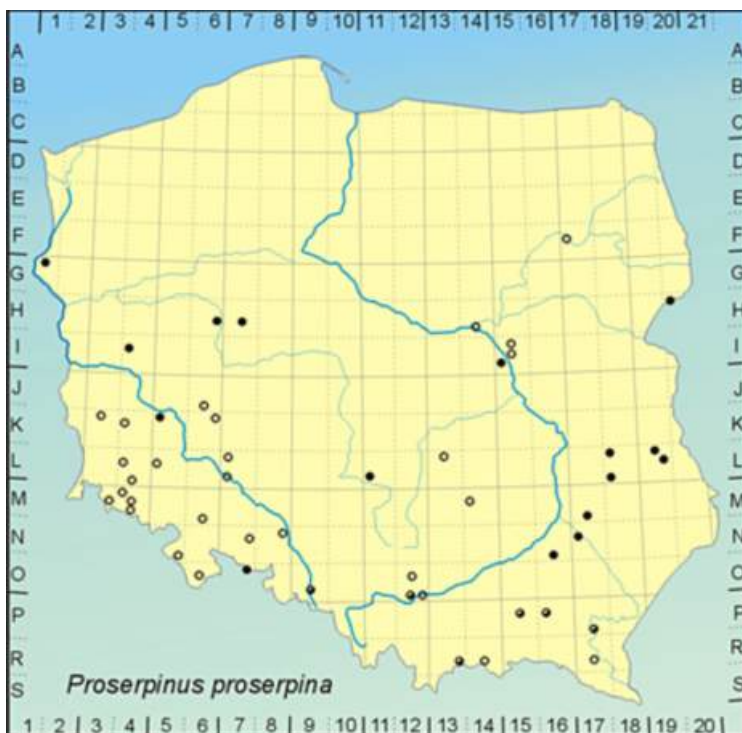
wydmuchrzycy piaskowej *Leymus* (= *Elymus*) *arenarius* - gatunek charakterystyczny klasy *Ammophiletea* – pionierskich zbiorowisk wydm nadmorskich, choć występuje też – rzadziej – na wydmach śródlądowych), jęczmieńca zwyczajnego *Hordelymus* (= *Elymus*) *europaeus* (gatunek charakterystyczny związku *Fagion sylvaticae* – mezo- i eutroficznych lasów bukowych, jodłowo-bukowych i jaworowych). Rzadziej zwraca się uwagę, że rośliną żywicielską może być też jęczmień (*Hordeum*), co z uwagi na rozmieszczenie strzępotka wydaje się bardziej prawdopodobne. Jednak znane w Polsce stanowiska strzępotka nie wykazują związku z pasem nadmorskim, naturalnym miejscem występowania wydmuchrzycy piaskowej, natomiast część pokrywa się z rozmieszczeniem lasów bukowych, gdzie można spotkać jęczmieńca zwyczajnego.

W publikacji Buszko i Masłowski (2008) wymienioną rośliną żywicielską jest kłosownica leśna oraz ogólnie inne gatunki z rodziny Poaceae. Kłosownica leśna rośnie w lasach liściastych *Quercio-fagetea* w świetlistych żyznych buczynach, ale w miejscach nienarażonych na bezpośrednie oddziaływanie słońca oraz w borach mieszanych świeżych. Jednak tych typowych siedlisk nie znajdziemy w północno-wschodniej Polsce, np. nad Narwią. Dlatego można sądzić, że strzępotek może mieć więcej gatunków roślin, na których może żerować. Wyjaśnienie rozbieżności pomiędzy siedliskami gatunków żywicielskich a rozmieszczeniem owada wymaga dalszych badań. Stadium zimującym jest gąsienica w trawach, ściółce.

W literaturze brak jest jednoznacznych danych określających siedliska naturalne, które mogą być refugiami owada. Najczęściej poddaje się, że siedliskami strzępotka mogą być *zmiennowilgotne łąki trzęślicowe* (kod 6410), ale to z kolei słabo koresponduje z wymienianymi gatunkami żywicielskimi. Ogólnie można przyjąć, że siedliskami strzępotka mogą być wilgotne i świeże śródleśne łąki, zarośla ekotonowe, wilgotne skraje lasu, obrzeża bagien i rzek, pobocza rowów i dróg.

Postępowanie w przypadku stwierdzenia gatunku na terenach administrowanych przez LP powinno zmierzać do utrzymania istniejących biotopów. Przede wszystkim uniemożliwić zarastanie powierzchni oraz ograniczyć zwalczanie chemiczne szkodników uwzględniając strefy bezpieczeństwa dla rozwijających się larw i latających motyli.

Postojak wiesiołkowiec *Proserpinus proserpina*, kod gatunku 1076; według Polskiej Czerwonej Księgi LR – małe ryzyko. Stanowiska gatunku przedstawia rycina 4.



Ryc. 4. Stanowiska postojaka wiesiołkowca w Polsce.

Źródło: Polska Czerwona Księga Zwierząt Bezkręgowce (2004)

Jest to motyl z rodziny zawisakowatych (Shpingidae), u którego lot motyli przypada na czas między pierwszą dekadą maja a trzecią dekadą czerwca. Prowadzi zmierzchowy tryb życia odwiedzając chętnie kwiaty roślin produkujących nektar. Jest przy tym bardzo płochliwy i przez to trudny do zinwentaryzowania. Gąsienice odżywiają się liśćmi wiesiołka dwuletniego (*Oenothera biennis*), wierzbówki koprzyca (*Chamerion angustifolium*), wierzbownicy kosmatej (*Epilobium hirsutum*) oraz krwawników (*Lythrum spp.*) (Bělln 2003). Zimuje w stadium poczwarki w glebie.

Siedliska naturalne, jakie można przypisać do refugium postojaka to *niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie* (*Arrhenatherion elatioris*), kod 6510. W ogólnym opisie można wymienić wiele środowisk od ugorów przez łąki, skraje rowów, strefy ekotonowe po zrzęby.

Do zagrożeń dla gatunku należy zaliczyć intensyfikację rolnictwa, zarastanie refugium przez roślinność drzewiastą, zalesienia ugorów, polan, zabiegi chemiczne prowadzone w terenach rozwoju gatunku.

Postępowanie w przypadku stwierdzenia gatunku na terenach administrowanych przez LP powinno zmierzać do utrzymania jego

dotychczasowych miejsc występowania. Celowe jest utrzymanie zróżnicowania stref ekotonowych - popieranie roślin żywicielskich oraz nie dopuszczenie do ekspansji gatunków drzewiastych na ugory, polany leśne.

KONKLUZJA

W Nadleśnictwach, w których stwierdzono tzw. gatunki naturowe, powinno się w sposób ciągły monitorować ich biotopy (zmiany, kierunki sukcesji) oraz liczebność. O ile biotop można byłoby badać w dłuższych odstępach czasu (np. co 5 lat) to liczenie osobników powinno odbywać się corocznie. Zbyt mało jest publikowanych informacji o zachowaniu się gatunków, preferencji oraz wymagań środowiskowych. Nawet podstawowe badanie, jednokrotna obserwacja może okazać się kluczowa dla zachowania zagrożonego gatunku. Dlatego ze strony osób odpowiadających za ochronę przyrody w kraju powinniśmy oczekiwać determinacji w popieraniu badań lokalnych i pierwiastkowych nad chronionymi gatunkami.

LITERATURA

- Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z., (red.), 2004: Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Warszawa, t. 6: 500 pp.
- Bělin V. 1999: Motyli České a Slovenské republiky aktivní ve dne. Kabourek, Zlín, 95 pp.
- Bělin V. 2003: Noční motýli České a Slovenské republiky. Kabourek, Zlín, 261 pp.
- Buszko J., Masłowski J. 2008: Motyle dzienne Polski (*Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea*). „Koliber” Nowy Sącz: 274 pp.
- Głowaciński Z., Nowacki J., (red.), 2004: Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. IOP PAN, AR Poznań-Kraków.
- Kuras T., Benes J. Fric Z. Konvicka M. 2003. Dispersal patterns of endemic alpine butterflies with contrasting population structures: *Erebia epiphron* and *E. sudetica*. *Popul Ecol* 45:115–123
- Lafranchis T. 2007: Motyle dzienne. Przewodnik terenowy i klucz do rozpoznawania. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 379 pp.

STRESZCZENIE

Inwentaryzacja przyrodniczo-leśna została ukierunkowana na konkretny zestaw gatunków i zespołów. W przypadku owadów skoncentrowano się na tych, które były wymienione w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej 92/43/EWG. Początkowo zatwierdzona lista, jaka ukazała się w zarządzeniu Dyrektora

Generalnego Lasów Państwowych nie zawierała kilku gatunków. Ostatecznie w spisie inwentaryzacji przyrodniczo-leśnej wymieniono komplet gatunków owadów z załącznika II, jakie możliwe były do stwierdzenia w Polsce. Do monitoringu można było i wciąż jest możliwe włączenie kilku gatunków z załącznika IV Dyrektywy Siedliskowej. Na tej liście mogłyby znaleźć się 4 gatunki motyli: modraszek arion (*Maculinea arion* Linnaeus, 1758), osadnik wielkooki (*Lopinga achine* Scopoli, 1763), strzępotek hero (*Coenonympha hero* Linnaeus, 1758) i postojak wiesiołkowiec (*Proserpinus proserpina* Pallas, 1772).

Nawet podstawowe badanie, jednokrotna obserwacja może okazać się kluczowa dla zachowania zagrożonego gatunku. Dlatego ze strony osób odpowiadających za ochronę przyrody w kraju powinniśmy oczekiwać determinacji w popieraniu badań lokalnych i pierwiastkowych nad chronionymi gatunkami.

SUMMARY

The natural forest stock-taking was directed to the specific set of species and groups. As far as insects, the ones mentioned in the appendix II of the Habitat Directive 92/43/EWG were taken into consideration. The initially approved list which appeared in the ordinance of the Director General of the National Forests did not include several species. Finally, the natural forest stock-taking register listed the set of the insects species from the appendix II which were possible to affirm in Poland. It has been possible to include some species from the appendix IV of the Habitat Directive as well. This register could include four butterfly species such as: the Large Blue (*Maculinea arion* Linnaeus, 1758), the Woodland Brown (*Lopinga achine* Scopoli, 1763), the Scarce Heath (*Coenonympha hero* Linnaeus, 1758), and the Willowherb Hawkmoth (*Proserpinus proserpina* Pallas, 1772).

Even a fundamental research or a single observation can be crucial to save endangered species. Therefore, we ought to expect determination in supporting the local and radical research on the protected species from the individuals responsible for the nature preservation in our country.

Krzysztof Frydel

Nadleśnictwo Kaliska

Urszula Nawrocka-Grześkowiak

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny

Katedra Dendrologii i Kształtowania Terenów Zieleni w Szczecinie

STANOWISKA STORCZYKÓW W NADLEŚNICTWIE KALISKA

ORCHID SITES IN KALISKA FOREST INSPECTORATE

Słowa kluczowe: Nadleśnictwo Kaliska, storczyki

Key words: Kaliska forest inspectorate, orchids

Abstract. The territory of the Kaliska forest inspectorate has been poorly examined as far as the native orchid species are concerned. In the years 2010 and 2011 the attempt to determine the extent and number of orchid occurrence in the administrative range of the inspectorate. The results of the observation indicate the occurrence of a few common species of orchids on the territory which undergone a stocktaking.

WSTĘP

Storczyki należą do roślin stosunkowo rzadko występujących na naturalnych stanowiskach Polski. Należą do rzędu Storczykowce (*Orchidales*), w którym tworzą jedną rodzinę storczykowatych (*Orchidaceae*), która liczy od 25 000 do 30 000 gatunków. Storczyki w większości występują w strefie tropikalnej i subtropikalnej. W Europie rośnie około 500 gatunków, z czego w Polsce około 50. Są to głównie rośliny o podziemnych kłączach lub bulwach, a także mogą być epifitami. Polskie storczyki to przede wszystkim samożywne rośliny zielne, ale są wśród nich dwa gatunki saprofityczne, gnieźnik leśny (*Neottia nidus-avis*) i storzan bezlistny (*Epipogium aphyllum*). W przypadku tych gatunków muszą występować symbiotyczne grzyby mykoryzowe. Stanowiska siedliskowe różnych gatunków to łąki i pastwiska, obrzeża lasów i polany leśne, ale także miejsca pod okapem drzewostanu. Storczyki wyróżnia, spośród innych roślin, przede wszystkim budowa kwiatów, czasem skrajnie przystosowanych do zapylania przez jeden gatunek owada¹. Najbardziej efektownym wśród krajowych storczyków jest obuwik pospolity (*Cypripedium calceolus*), którego duże kwiaty, o

¹ Słownik Botaniczny pod redakcją Szwejkowsky A. J., Wiedza Powszechna, Warszawa. 2003: 847-848

charakterystycznej budowie, trudno przeoczyć w lesie. Inne gatunki rosnące w naszym kraju mają mniejsze i skromniejsze kwiaty.

MATERIAŁ I METODY

Pierwsze, wstępne badania lokalizacji storczyków prowadzono już w roku 2008. Poszukiwania storczyków na terenie Nadleśnictwa Kaliska rozpoczęto od zapoznania się z zapisami historycznymi i przeprowadzoną w Lasach Państwowych inwentaryzacją przyrodniczo-leśną. Mała ilość publikacji na temat storczyków, a także niewiele doniesień o ich występowaniu na terenie tego nadleśnictwa skłoniła do przeprowadzenia rozmów z pracownikami Służby Leśnej w celu lokalizacji możliwych stanowisk.

Dokładne badania przeprowadzono od trzeciej dekady maja do pierwszej dekady sierpnia 2010 i do końca maja 2011 roku. Rejestrację stanowisk prowadzono na palmtopie GoClever z wbudowanym modułem GPS i Leśnej Mapie Numerycznej przy pomocy zainstalowanego programu ArcPad 7.0. Ostateczne mapy występowania opracowano w programie ArcView 9.3 przy pomocy, którego wykonano także tabelę atrybutów z podaniem gatunku i przybliżonej ilości osobników na stanowisku. W czasie poszukiwań określano także siedliska, na których występowały storczyki i porównywano je do preferencji poszczególnych gatunków.

WYNIKI

Na terenie Nadleśnictwa Kaliska stwierdzono trzy stanowiska storczyków z rodzaju kukułka (*Dactylorhiza*) z czterema gatunkami: kukułką plamistą (*D. maculata*), szerokolistną (*D. majalis*), Fuchsa (*D. fuchsii*) i krwistą (*D. incarnata*) oraz dwa stanowiska listery jajowatej (*Listera ovata*). Znalezione jedno stanowisko kruszczyka rdzawoczerwonego (*Epipactis atrorubens*), ciągnące się wzdłuż drogi powiatowej, z bardzo licznie występującymi osobnikami, na odcinku kilku kilometrów i przechodzące na teren sąsiedniego Nadleśnictwa Lubichowo. Przy stanowisku kruszczyka rdzawoczerwonego stwierdzono jedno stanowisko kruszczyka szerokolistnego (*E. helleborine*) liczące kilkanaście roślin, drugie z jedną rośliną oddalone o kilka kilometrów od niego. Stwierdzono występowanie jednego stanowiska z gnieźnikiem leśnym (*Neottia nidus-avis*). Nie potwierdzono stanowiska kukułki krwistej (*D. incarnata*) w okolicy wsi Konarzyny². Nieliczne stanowiska storczyków na terenie Nadleśnictwa Kaliska wynikają głównie z położenia na ubogich, borowych siedliskach Borów Tucholskich, mało żyznych

² Minasiewicz J., Tukałło P., Trzepanowska K. 2004. *Dactylorhiza incarnata*(L.) Soó w regionie gdańskim - zmienność morfologiczna i genetyczna populacji oraz stan zachowania stanowisk, Acta Botanica Cassubica, Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2003, tIV: 11

glebach i niewielkiej średniorocznej ilości opadów atmosferycznych. Podczas analizy danych historycznych zapisanych w Elaboratach sprzed II wojny światowej i doniesieniach z okresu przełomu wieków XIX i XX natrafiono na informację o występowaniu lipiennika Loesela (*Liparis loeselii*) na terenie Nadleśnictwa Kaliska. Poszukiwania we wskazywanej lokalizacji nie potwierdziły występowania tego gatunku.

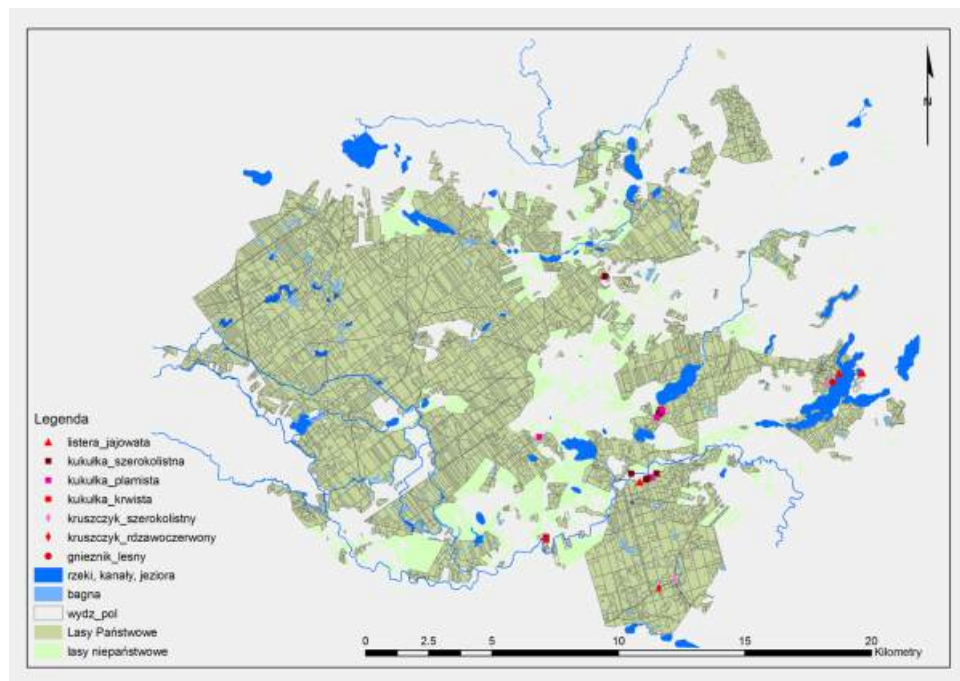
Analiza preferencji siedliskowych wykazuje dużą elastyczność storczyków szczególnie na kwasowość gleby. Dodatkowo tak podkreślany negatywny wpływ cywilizacji na występowanie i ilość stanowisk storczyków nie znajduje potwierdzenia w przypadku kruszczyka rdzawoczerwonego (*Epipactis atrorubens*) na tym terenie. Stanowisko ciągnące się na odcinku kilku kilometrów wzdłuż ruchliwej szosy wskazuje na korzystny wpływ ruchu pojazdów na rozsiewanie tego gatunku storczyka. Podobnie storczyki z rodzaju kukułka (*Dactylorhiza*) na intensywnie spasanym, przez konie i gęsi, pastwisku występują bardzo licznie, a zwierzęta ich nie zjadają. Kukułki występują zarówno na łąkach kośnych jak i zanieganych, ale zawsze bez naturalnej sukcesji drzew i krzewów. Niestety w kwietniu 2011 roku jedno stanowisko listery jajowatej (*L. ovata*) zostało częściowo zniszczone przez nielegalnie wykopany kanał. Stanowisko to było tym ciekawsze, że bardzo dynamicznie, naturalnie ten gatunek storczyka na nim się odnawia. W tym wypadku wpływ cywilizacji i chęć poszerzenia dostępu do jeziora przez właścicieli siedlisk o charakterze letniskowym wpłynął na stanowisko storczyka zdecydowanie niekorzystnie.

Stanowiska storczyków na terenie Nadleśnictwa Kaliska znajdują się w miejscach o różnym stopniu uwilgotnienia. Od podmokłych, bagiennych siedlisk przyjeziornych z listerą jajowatą (*L. ovata*), do suchych i piaszczystych siedlisk Bśw z kruszczykiem szerokolistnym (*E. helleborine*) i rdzawoczerwonym (*E. atrorubens*).

PODSUMOWANIE

Zwykle nie zauważamy storczyków rosnących i kwitnących na łąkach oraz w otaczających nas lasach. Powodem jest krótki okres kwitnienia, niepozorny wygląd, a także, u większości gatunków krajowych, niewielkie rozmiary i rzadkie występowanie. Storzcyki są jednak wokół nas i tylko konsekwencja w poszukiwaniach może przynieść rezultaty w oznaczeniu nowych, albo potwierdzeniu występowania na dawno notowanych stanowiskach. Liczne stanowiska zostały ujawnione w wyniku inwentaryzacji przyrodniczo-leśnej przeprowadzonej w Lasach Państwowych w 2006 roku. Daje to podstawę do poszukiwania i oznaczania nowych stanowisk tych, zwykle rzadkich i często

skrajnie zagrożonych wyginięciem, roślin. Powyżej opisano podjętą próbę określenia występowania storczyków w Nadleśnictwie Kaliska. Prace nad określaniem nowych i potwierdzaniem istniejących stanowisk storczyków będą prowadzone w następnych latach.



Ryc.1. Rozmieszczenie stanowisk storczyków na obszarze Nadleśnictwa Kaliska.

Fig.1. Layout of orchids in the area of Forest Inspectorate Kaliska.

Źródło: Opracowanie własne.

LITERATURA

- Bauman H., Künkele S., Lorenc R. 2010. Storczyki Europy i obszarów sąsiednich. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa: 26-78, 123-124, 128
- Bloch J., Ćwiklińska P. 2002. Nowe stanowisko wątlaka błotnego *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze na Pojezierzu Kaszubskim. Acta Botanica Cassubica, Uniwersytet Gdański, Gdańsk, t. III: 113-116
- Bloch-Orłowska J. 2005. Nowe stanowisko *Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze na Pomorzu Gdańskim. Acta Botanica Cassubica, Uniwersytet Gdański, Gdańsk, TV: 137-140
- Dobrzyńska A., Budyś A. 2001. Nowe stanowisko *Epipogium aphyllum* Sw. w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym. Acta Botanica Cassubica, Uniwersytet Gdański, Gdańsk, t. II: 89-92

- Minasiewicz J., Tukałło P., Trzepanowska K. 2004. *Dactylorhiza incarnata*(L.) Soó w regionie gdańskim - zmienność morfologiczna i genetyczna populacji oraz stan zachowania stanowisk. Acta Botanica Cassubica, Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2003 t. IV: 11
- Olszewski S. T., Markowski R. 2005. Uzupełnienie do pracy "Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe Pomorza Gdańskiego". Acta Botanica Cassubica, Uniwersytet Gdański, Gdańsk 2005, t V: 155-158
- Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. 2003. Atlas roślin chronionych. Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa: 242-341
- Szwejkowscy A. J. 2003. Słownik Botaniczny. pod redakcją Wiedza Powszechna, Warszawa: 847-848

STRESZCZENIE

Podjęto próbę określenia występowania storczyków na terenie Nadleśnictwa Kaliska. W wyniku rozpoznania terenowego, analizy dostępnej dokumentacji i literatury potwierdzono stare stanowiska i znaleziono nowe dla *Neottia nidus-avis*, *Epigonium Dactylorhiza majalis*, *D. incarnata*, *D. Fuchsii*, *D. maculata*, *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *Listera ovata*.. Na niektórych, z wymienianych w literaturze, stanowiskach nie stwierdzono wcześniej opisanych gatunków. Prace nad uzupełnianiem danych o stanowiskach storczyków na terenie Pomorza Gdańskiego będą kontynuowane w następnych latach.

SUMMARY

The attempt to determine the occurrence of orchids in the Kaliska forest inspectorate was made. As a result of a field diagnosis and analysis of available documentation and literature the old sites of orchids as well as some new ones have been confirmed for *Neottia nidus-avis*, *Dactylorhiza majalis*, *D. incarnata*, *D. fuchsii*, *D. maculata*, *Epipactis atrorubens*, *E. helleborine*, *Listera ovate*. On some positions which have been mentioned in the literature, there were no signs of previously described species. The work on supplement of the data of orchids positions in Pomerania will be continued in the subsequent years.

Stanisław Gałązka

Katedra Przyrodniczych Podstaw Leśnictwa

Zakład Siedliskoznawstwa Leśnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

POTENCJAŁ PRODUKCYJNY GLEB POROLNYCH PRZEKAZANYCH DO ZALESIENIA W NADLEŚNICTWIE MIĘDZYRZECZ

PRODUCTION POTENTIAL OF FORMER FARMLAND ALLOCATED TO FORESTATION IN THE MIĘDZYRZECZ FOREST DIVISION

Słowa kluczowe: gleba, klasy bonitacyjne, zalesienia, jednostki typologiczne

Key words: soil, soil quality classes, afforestation, typological units

Abstract. An increase in forested area of Poland is connected with afforestation of poor former farmland soils. The use of agricultural soil quality classification in forest soil and site studies is found objectionable in many respects.

Analyses covered over 300 ha former farmland allocated to afforestation in the Międzyrzecz Forest Division.

Conducted soil analyses, despite a definite majority of soils of quality classes V and VI, made it possible to distinguish potential forest site types showing their markedly higher fertility.

WSTĘP

Postępujący wzrost powierzchni leśnej w Polsce jest wynikiem realizacji „Krajowego programu zwiększania lesistości i zadrzewień”, obejmującego zalesieniem m.in. gleby porolne [ŁONKIEWICZ 1997]. Leśne zagospodarowanie gleb porolnych wiąże się z oceną ich żyzności, którą wyraża się poprzez określenie potencjalnego typu siedliskowego lasu, odzwierciedlającego optymalny skład gatunkowy zakładanych upraw leśnych [GAŁĄZKA 2001]. Klasyfikacja bonitacyjna przydatności rolniczej gleb nie spełnia całkowicie kryterium stosowanego w ocenie produktywności gleb ornych podlegających dotychczas uprawie płuźnej, a obecnie przeznaczonych do zalesienia [GORZELAK, RED. 1999, GAŁĄZKA 2004].

Przeprowadzone badania miały na celu porównanie klasyfikacji bonitacyjnej gleb porolnych z potencjalnymi typami siedliskowymi, wyróżnionymi

w trakcie prac glebowo-siedliskowych wykonanych na terenach porolnych przekazanych do zagospodarowania leśnego.

OBIEKT I METODY BADAŃ

Powierzchnie porolne, objęte oceną żyzności gleb, zlokalizowane są na terenie Nadleśnictwa Międzyrzecz położonego w granicach Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Szczecinie. Zgodnie z regionalizacją przyrodniczo-leśną [TRAMPLER i in. 1990], Nadleśnictwo Międzyrzecz jest położone w III Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej, 6 Dzielnicy Pojezierza Lubuskiego, w Mezoregionie Ziemi Lubuskiej (6.a.). Obszar ten charakteryzuje się pojeziernym krajobrazem pagórkowatym i sandrowym. Rzeźba terenu Nadleśnictwa Międzyrzecz jest wynikiem oddziaływania głównie końcowego etapu wytapiania lądolodu fazy poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego, a także holocenów procesów akumulacji rzecznej i eolicznej. Budowa geomorfologiczna ma charakter młodoglacjalny (pojezierny), składający się z pradolin i pasów wysoczyzn moreny czołowej, z przewagą pól sandrowych [GALON, RED. 1972]. Omawiany obszar jest fragmentem trzech mezoregionów: Pojezierza Łagowskiego, Bruzdy Zbąszyńskiej oraz Pojezierza Poznańskiego [KONDRACKI 2000].

Z występujących w tym rejonie wodnolodowcowych utworów piaszczystych i żwirowatych oraz utworów zwałowych moren, ozów i kemów wytworzyły się gleby o średniej zasobności. Lokalne, niewielkie obniżenia terenu sprzyjały gromadzeniu materii organicznej o różnej miąższości, a miejscami płytko zalegające wody gruntowe, wyraźnie zaznaczyły się w budowie morfologicznej gleb.

Na wybranych obiektach badawczych przeprowadzono terenowe prace gleboznawcze. W wykonanych odkrywkach glebowych określono budowę morfologiczną dokonując pomiaru miąższości wyróżnionych poziomów genetycznych, a także charakteryzując uziarnienie, barwę i stan uwilgotnienia utworów, z których wytworzyły się gleby. W obrębie każdego poziomu genetycznego pomierzono odczyn, a w przypadku występowania węglanów wapnia określono ich ilość metodą polową na podstawie intensywności reakcji burzenia (10% HCl). Budowa morfologiczna oraz niektóre właściwości fizykochemiczne gleb pozwoliły określić typ i podtyp gleb zgodnie z KLASYFIKACJĄ GLEB LEŚNYCH POLSKI [2000]. Wykonano również pomocnicze odkrywki glebowe, pogłębione świdrem, dla wyznaczenia zasięgu występujących gleb. Na podstawie charakterystyki warunków glebowych, przyjmując obowiązujące kryteria zawarte w SIEDLISKOWYCH PODSTAWACH HODOWLI LASU [2004], określono potencjalne typy

siedliskowe lasu, wyrażające żyzność gleb porolnych przeznaczonych do zalesienia.

Opracowanie kartograficzne wyników prac gleboznawczych, z zaznaczeniem zasięgów gleb i potencjalnych typów siedliskowych lasu, pozwoliło metodą planimetrowania określić ich powierzchnię.

W pracy porównano powierzchniowy udział klas bonitacyjnych gleb porolnych przekazanych nadleśnictwu, z wyróżnionymi w obrębie badań, potencjalnymi jednostkami typologicznymi.

WYNIKI BADAŃ

Ocenie bonitacyjnej (jakościowej) gleb porolnych, przekazanych Nadleśnictwu Międzyrzecz, poddano grunty przeznaczone do zalesienia o łącznej powierzchni 308,66 ha (tab. 1). Zdecydowaną większość stanowiły gleby orne, których powierzchnia wynosiła 214,45 ha, (69,48%). Trwałe użytki zielone (pastwiska i łąki), obejmowały 71,43 ha, czyli 23,14%. Rowy i nieużytki zajmowały 22,78 ha, czyli 7,38% ogólnej powierzchni. Zgodnie z założeniem, że pod zalesienia przeznaczane są najsłabsze gleby, na charakteryzowanych powierzchniach przeważały użytki rolne VI i V klasy bonitacyjnej (79,39 %), a żyzniejsze użytki IV klasy bonitacyjnej obejmowały tylko 13,23 % całkowitego areалу (tab. 1). Niewielka część przypadała na grunty trudno dostępne i nieużytki (N).

Wykonane prace gleboznawcze umożliwiły wyróżnienie, zgodnie z KLASYFIKACJĄ GLEB LEŚNYCH POLSKI [2000], kompleksów gleb rdzawych, reprezentowanych przez podtypy gleb rdzawych właściwych, rdzawych bielcowych i rdzawych brunatnych. W ramach przeprowadzonych badań wyodrębniono również gleby gruntowoglejowe oraz, odpowiednio ze zmniejszającym się arealem, gleby płowe, murszowate, opadowoglejowe, brunatne i czarne ziemie. Na niewielkim obszarze zlokalizowano gleby antropogeniczne, zaliczane do typu gleb industrioziemnych i urbanoziemnych.

Spośród potencjalnych typów siedliskowych lasu na badanych glebach porolnych wyróżniono bór mieszany świeży, obejmujący 51,53 % powierzchni (tab. 2), występujący w obrębie gleb rdzawych oraz na małym fragmencie z glebami industrioziemnymi i urbanoziemnymi. Zajmujący niewielką powierzchnię (2,25 ha), bór mieszany wilgotny, ukształtował się na podłożu gleb gruntowoglejowych właściwych. Żyzność gleb zgodną z potencjalnym typem siedliskowym lasu mieszanego świeżego (LMśw), odzwierciedlają gleby rdzawe właściwe, rdzawe brunatne, płowe bielcowe, płowe właściwe i brunatne wylugowane. W przypadku gleb wytworzonych w warunkach umiarkowanego wpływu wody wyróżniono siedlisko lasu mieszanego wilgotnego (LMw) na obszarze 52,19 ha. Pod względem

typologicznym są to kompleksy gleb gruntowoglejowych właściwych, gleb mineralno-murszowych, czarnych ziem właściwych oraz gleb opadowoglejowych właściwych i fragment gleb rdzawych brunatnych. Na glebach o największej żyzności wyróżniono potencjalne typy siedliskowe lasu świeżego (Lśw), lasu wilgotnego (Lw) i olsu (Ol), o łącznej powierzchni 42,47 ha (tab. 2). Tworzą je odpowiednio żyźniejsze odmiany gleb płowych właściwych i płowych brunatnych, czarnych ziem właściwych i mineralno-murszowych oraz gleb gruntowoglejowych.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Zalesianie gleb porolnych powinno być poprzedzone określeniem ich potencjału produkcyjnego odgrywającego ważną rolę w kształtowaniu ilościowego i jakościowego stanu zasobów leśnych w Polsce [MACIASZEK 1997, GAŁĄZKA 2001]. Wykonując prace gleboznawcze, z zastosowaniem większego niż zaleca to INSTRUKCJA URZĄDZANIA LASU [2003] zagęszczenia punktów badawczych, można wyróżnić mikrosiedliska odzwierciedlające stan warunków glebowych terenów przeznaczonych do leśnego zagospodarowania. Wycena wartości rolniczej gleb na podstawie klasyfikacji bonitacyjnej nie przedstawia w pełni ich możliwości produkcyjnych wykorzystywanych w siedliskoznawstwie leśnym dla wytyczenia kierunku prac zalesieniowych. Przeprowadzone prace gleboznawcze, na powierzchniach porolnych przeznaczonych do zalesienia w Nadleśnictwie Międzyrzecz, pozwoliły wyróżnić potencjalne typy siedliskowe, wskazujące na większą żyzność gleb, niż wynikałoby to z propozycji oceny żyzności zawartej w zasadach zalesiania gruntów porolnych [PUCHNIARSKI 2000] i ZASADACH HODOWLI LASU [2003]. Rozpoznanie warunków glebowych przyczyniło się do wyodrębnienia obszaru z glebami o dużej żyzności odpowiadającej typom siedliskowym lasu świeżego (Lśw), lasu wilgotnego (Lw) i olsu (Ol). Wymienione typy siedliskowe nie zostałyby wyróżnione, gdyby zastosowano kryteria zaproponowane przez PUCHNIARSKIEGO [2000] i ZASADY HODOWLI LASU [2003], a użytki rolne VI klasy bonitacji przypadałyby na dość ubogi typ siedliskowy boru świeżego (Bśw), który nie został wyodrębniony w wykonanych pracach gleboznawczych.

Przeprowadzone badania potwierdzają konieczność wykonywania prac gleboznawczych na przejmowanych przez Lasy Państwowe terenach porolnych. Porównanie klas bonitacyjnych gleb użytków rolnych z potencjalnymi typami siedliskowymi lasu prowadziłoby, w przypadku gleb porolnych przejętych i przeznaczonych do zalesienia w Nadleśnictwie Międzyrzecz, do niewłaściwej oceny ich potencjału produkcyjnego.

Tabela 1 – Table 1 Powierzchniowy i procentowy udział klas bonitacyjnych użytków rolnych The area and percentage of soil quality classes for areable lands

Klasy bonitacyjne – Soil quality classes				Suma - Total
IV	V	VI	N	
40,85	114,70	130,33	22,78	308,66
13,23	37,16	42,23	7,38	100

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 2 – Table 2 Powierzchniowy i procentowy udział typów siedliskowych lasu wyróżnionych na powierzchni badawczej. The area and percentage of typological units in formerly arable experimental area

Jednostki typologiczne – Typological units								Suma Total
BMśw	BMw	LMśw	LMw	Lśw	Lw	Oi	N	
[ha]								
159,05	2,25	34,90	52,19	6,89	26,80	8,78	17,80	308,66
[%]								
51,53	0,73	11,30	16,91	2,23	8,68	2,84	5,78	100

Źródło: Opracowanie własne.

WNIOSKI

1. Bonitacyjna klasyfikacja rolniczej wartości gleb użytków rolnych jest niewystarczającym kryterium dla oceny kierunku leśnego zagospodarowania gleb porolnych na obszarach o zróżnicowanym urzeźbieniu.
2. Przeprowadzone na terenach porolnych prace gleboznawcze ujawniły wyższy potencjał produkcyjny gleb, niż określała to klasyfikacja bonitacyjna.
3. Właściwa ocena żyzności gleb porolnych umożliwia zastosowanie w ich leśnym zagospodarowaniu bogatszego składu gatunkowego, zwiększającego odporność biologiczną zalesień i chroniącego gleby przed degradacją.

LITERATURA

- GALON R., RED. (1972): Geomorfologia Polski. Niż Polski, t. 2. PWN. Warszawa.
- GAŁĄZKA S. (2001): Ocena żyzności gleb powierzchni porolnych. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu - CCCXXXI, Leśn. 39: 65-71. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu.
- GAŁĄZKA S. (2004): Możliwości oceny żyzności gleb porolnych przeznaczonych do zalesienia na przykładzie Nadleśnictwa Niedźwiady. Poznańskie

- Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Wydział Nauk Rolniczych i Leśnych, Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych, t. 96: 97-101. Poznań.
- GORZELAK A., RED. (1999): Zalesianie terenów porolnych. Instytut Badawczy Leśnictwa. Warszawa.
- INSTRUKCJA URZĄDZANIA LASU (2003): Część 2. Instrukcja wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych. Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Warszawa.
- KLASYFIKACJA GLEB LEŚNYCH POLSKI (2000): Wydanie trzecie. Opracowanie zespołowe (Biały K., Brożek S., Chojnicki J., Czepińska-Kamińska D., Januszek K., Kowalkowski A., Krzyżanowski A., Okołowicz M., Sienkiewicz A., Skiba S., Wójcik J., Zielony R.). Centrum Informacyjne Lasów Państwowych. Warszawa.
- KONDRACKI J. (2000): Geografia regionalna Polski. Wydanie drugie poprawione. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- ŁONKIEWICZ B. (1997): Krajowy program zwiększania lesistości i zadrzewień. [W]: Stan i rozwój zasobów leśnych. Materiały Kongresu Leśników Polskich. Sekcja II RDLP w Lublinie. Referat nr 6, ss. 1-16.
- MACIASZEK W. (1997): Zasoby glebowe lasów polskich. [W]: Stan i rozwój zasobów leśnych. Materiały Kongresu Leśników Polskich. Sekcja II RDLP w Lublinie. Referat nr 3, ss. 1-18.
- PUCHNIARSKI T. H. (2000): Krajowy program zwiększania lesistości. Poradnik od A do Z. Zalesienia porolne. PWRiL. Warszawa.
- SIEDLISKOWE PODSTAWY HODOWLI LASU (2004): Załącznik do „Zasad hodowli lasu”. Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych w Bedoniu.
- TRAMPLER T., KLICZKOWSKAA., DMYTERKO E., SIERPIŃSKAA. (1990): Regionalizacja przyrodniczo-leśna, na podstawach ekologiczno-fizjograficznych. PWRiL. Warszawa.
- ZASADY HODOWLI LASU (2003): Zasady hodowli lasu obowiązujące w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe. Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych w Bedoniu.

STRESZCZENIE

Wzrost powierzchni leśnej Polski związany jest z zalesianiem słabych gleb porolnych. Wykorzystanie klasyfikacji bonitacyjnej rolniczej wartości gleb w pracach glebowo-siedliskowych budzi wiele wątpliwości.

Badaniami objęto ponad 300 ha powierzchni porolnych przekazanych do zalesienia Nadleśnictwu Międzyrzecz.

Przeprowadzone prace gleboznawcze, mimo wyraźnej przewagi gleb bonitacji V i VI, pozwoliły wyróżnić potencjalne typy siedliskowe lasu wyrażające wyraźnie większą ich żyzność.

SUMMARY

The growth of the forest area in Poland is connected with the forestation of the poor formerly arable soil. The use of the valuation class of the agricultural value of soil in the soil-habitat works is questionable.

The research included more than 300 ha of the formerly arable area donated to forestation of the Międzyrzecz Forest Division.

The conducted pedological research, in spite of the clear majority of the soil valuation classes V and VI, allowed to distinguish the potential habitat forest types indicating their greater fertility.

Monika Jagielka

Absolwentka Wyższej Szkoły Zarządzania Środowiskiem w Tucholi

Sylwester Grajewski

Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Maciej Wąs

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Kaliska

WPŁYW OBIEKTÓW MAŁEJ RETENCJI NA OTACZAJĄCE EKOSYSTEMY LEŚNE W LEŚNICTWIE ZAGRODY

THE INFLUENCE OF THE SMALL RETENTION OBJECTS ON THE SURROUNDING FOREST ECOSYSTEMS IN ZAGRODY STATE FOREST DISTRICT

Słowa kluczowe: mała retencja w lasach, obiekty małej retencji, ekosystem leśny, Nadleśnictwo Świdwin, Leśnictwo Zagrody

Key words: small retention in forests, small retention objects, forest ecosystem, Świdwin Forest State Division, Zagrody Forest District

Abstract. The improvement of water conditions in forest ecosystems has been executing, among others through the implementation since the end of the 90s of the last century by the forest divisions of the so-called "small retention" national programs. Within these activities in 2006 the water reservoirs in the 16, 17 and 18 compartments of Zagrody State Forest District were revitalized. In order to determine the directions of the investment impact in 2010 water depth measurement, reservoir number 2 silt up process estimation, depth of groundwater test and vegetation cover in the stands surrounding buildings were made. The results were compared with previous studies on these objects.

WSTĘP

Woda w środowisku przyrodniczym spełnia wiele kluczowych funkcji. Jest również podstawowym czynnikiem rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego. Doświadczenia wskazują, że dotychczasowe sposoby gospodarowania wodą nie zawsze dają dobre rezultaty. Niezbędne jest poszukiwanie skutecznych metod zaspakajania potrzeb wodnych ludzi w połączeniu z ochroną przyrody i zasobów wodnych.

Takie wymogi spełnia m.in. tzw. mała retencja, której podstawowym elementem są niewielkie piętrzenia cieków naturalnych i sztucznych, a także tworzenie zbiorników wodnych [Mioduszewski 2003]. Działania tego typu, poprzez wydłużanie czasu oraz drogi obiegu wody, mogą wydatnie przyczynić się do poprawy stosunków wodnych, jakości wód w zlewni, a także regulacji transportu przez wody rumowiska wleczonego. Problematyka małej retencji dotyczy zazwyczaj rzek III rzędu i niższych, są to więc w większości niewielkie ciekі o średnich przepływach poniżej $1,0\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$.

Wobec ogromnego wpływu wody na środowisko leśne oraz współcześnie prowadzonych, szeroko zakrojonych, działań podejmowanych przez polskich leśników w zakresie polepszenia stosunków wodnych obszarów leśnych, podjęto próbę oszacowania wpływu zrealizowanej w Leśnictwie Zagrody (Nadleśnictwo Świdwin) inwestycji małej retencji na otaczające ekosystemy.

Badaniami objęto sam obiekt jak również drzewostany rosnące w bezpośrednim sąsiedztwie ciekі (maksymalnie do 50m od linii brzegowej), na którym znajduje się zbiornik wodny, a dotyczyły one w szczególności: głębokości zalegania wód gruntowych, głębokości oraz tempa zamulania zbiornika nr 2, „jakości” oraz zmian szaty roślinnej.

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Przedmiotowa inwestycja małej retencji zakończona w 2006r. dotyczyła rewitalizacji zbiorników wodnych na rowie melioracyjnym. W jej ramach wykonano m.in. urządzenie piętrzące (mnich) z leżakiem oraz przelewami z narzutu kamiennego oraz 5 przelewów, nad którymi umieszczono kładki dla pieszych z możliwością wykorzystania, jako trasy ścieżek edukacyjnych lub spacerowych.

Obiekt badawczy położony jest w północno-zachodniej części Polski, na terenie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Szczecinku, Nadleśnictwie Świdwin, Obręb Świdwin, Leśnictwie Zagrody w oddziałach 16, 17 i 18 (ryc. 1.).

Zgodnie z podziałem administracyjnym Polski obiekt badawczy zlokalizowany jest w województwie zachodniopomorskim, powiecie świdwińskim, gminie Sławoborze, obręb ewidencyjnym Słowieńsko. Geograficznie obszar rewitalizacji zbiorników położony jest w mezoregionie Wysoczyzny Łobeskiej, makroregionie Pojezierza Zachodniopomorskiego. Hydrograficznie obszar ten znajduje się w dorzeczu rzek Pomorza i zalewów przybałtyckich. Zoogeograficznie jest to podregion środkowy regionu Środkowoeuropejskiego, okręg przymorski [Plan... 2009]. Według regionalizacji przyrodniczo-leśnej teren ten leży w obrębie I Krainy Bałtyckiej, dzielnicach: 4 – Pobrzeża Słowińskiego (mezoregionie „a” - Równiny Słupskiej i mezoregionie „c”



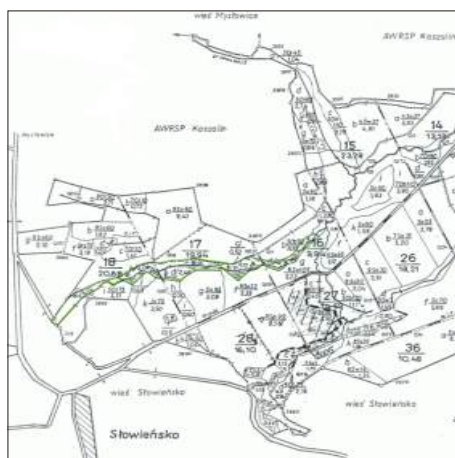
Ryc. 1. Położenie obiektu badawczego na tle podziału Polski na regionalne dyrekcje lasów państwowych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Plan... 2009.

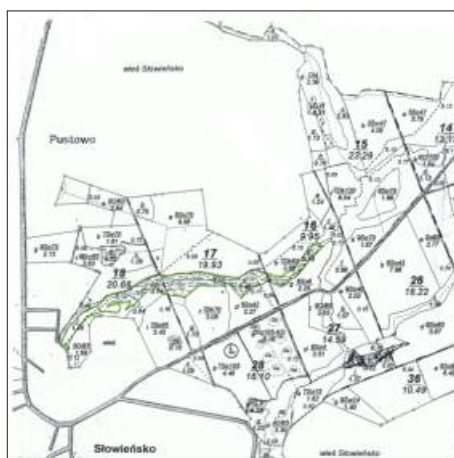
– Równiny Białogardzkiej) oraz 5 – Pojezierza Drawsko-Kaszubskiego (mezoregionie „b” – Pojezierza Drawsko-Bytowskiego) [Tramplera i in. 1990].

Lasy rosnące w bezpośrednim sąsiedztwie cieku są użytkowane gospodarczo. Są to zazwyczaj drzewostany jednopiętrowe w wieku około 50 lat, z dominującą sosną zwyczajną *Pinus sylvestris* L. na siedlisku boru mieszanego świeżego, lasu mieszanego świeżego lub lasu mieszanego wilgotnego (tab. 1).

Wynikiem realizacji inwestycji była konieczność zmiany przebiegu granic wydzielen leśnych (ryc. 2), które dostosowano do nowej sytuacji przestrzennej wraz z kolejną rewizją urzędzeniową z roku 2009 [Plan... 2009].



a)



b)

Ryc. 2. Lokalizacja obiektu badawczego na tle podziału przestrzennego gruntów leśnych a) w 1999 roku, b) w 2009 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie Mapa... 1999, Mapa... 2009

Tab. 1. Zestawienie typów siedliskowych lasu dla obiektu badawczego.

Siedlisko/rodzaj użytkowania	Wg oddziałów			Razem	
	16	17	18	[ha]	[%]
Bór mieszany świeży (BMśw)	5,10	12,93	1,81	19,84	39,24
Las mieszany świeży (LMśw)	3,71	3,40	5,76	12,87	25,45
Las mieszany wilgotny (LMw)	0,00	0,75	5,56	6,31	12,48
Las wilgotny (Lw)	0,00	0,00	2,64	2,64	5,22
Ols (Ol)	0,00	0,00	2,85	2,85	5,64
Bagna	0,79	2,46	1,41	4,66	9,22
Cieki	0,03	0,00	0,00	0,03	0,06
Drogi	0,15	0,32	0,33	0,80	1,58
Linie energetyczne	0,00	0,00	0,09	0,09	0,18
Linie podziału przestrzennego	0,17	0,07	0,23	0,47	0,93
Razem [ha]	25,95	36,93	38,68	50,56	100,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie Plan... 2009

METODY BADAŃ

1. Oznaczenie zabagnienia gleb i głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej

Zabagnienie gleb powoduje występowanie nadmiaru wody w glebie przez dłuższy czas. Nadmiar wody występuje w glebie wtedy, gdy jej zawartość

przekracza dopuszczalne maksimum uwilgotnienia wynoszące około 60-80% pełnej pojemności wodnej gleby i zależne jest od rodzaju gleby, roślinności, fazy jej rozwoju oraz właściwości wody i jej ruchliwości [Gidlewski i Grzyb 1969]. Obserwacje terenowe prowadzone były od zimy 2009 do jesieni 2010r. Oznaczenie zabagnienia gleby polegało na ustaleniu faktu powierzchniowego występowania wody, gruntu o niskiej nośności oraz istnienia tzw. wymoklisk – terenu z wysokim poziomem wód gruntowych sprzyjającym rozwojowi roślinności hydrofilnej. Ze względu na zróżnicowanie rzeźby terenu (lewy brzeg znacznie wyższy od prawego) badania wykonano jedynie wzdłuż prawego brzegu.

Głębokość zalegania wody gruntowej określona została podczas wykonywania odkrywek glebowych o zróżnicowanej głębokości, których lokalizację uzależniono od konfiguracji terenu oraz odległości od linii brzegowej.

2. Pomiar głębokości zbiornika

Pomiary głębokości zbiornika nr 2 wykonano z łodzi w punktach węzłowych regularnej siatki kwadratów o boku 5m za pomocą echosondy PIRANHA MAX 15 firmy HUMMIN-BIRD z dokładnością $\pm 10\text{cm}$. Uzyskane wyniki pozwoliły na wizualizację ukształtowania dna zbiornika oraz umożliwiły obliczenie ilości retencjonowanej wody. Modelowanie dna zbiornika nr 2 wykonano w programie AutoCad z przestrzenną wizualizacją na podkładzie mapowym.

3. Określenie stopnia zamulania zbiornika wodnego

Proces zamulania zbiorników wodnych jest niekorzystnym zjawiskiem zmniejszającym jego pierwotną objętość, a tym samym ilość retencjonowanej w nim wody. Zmniejszająca się głębokości zbiornika utrudnia lub wręcz uniemożliwia wykorzystywanie go do celów przeciwpożarowych. Zgodnie z kryterium Hartunga zamulenie obiektu wynoszące 80% jego pojemności pierwotnej powoduje wyłączenie zbiornika z eksploatacji [Batuca i Jordaan 2000, Michalec i in. 2006].

Pomiary zamulenia przeprowadzono przy pomocy wyskalowanej żerdzi z dokładnością 1cm w pobliżu mnicha oraz w pierwotnym korycie cieku, którego położenie ustalono podczas pomiarów głębokości całego zbiornika (ryc. 3). Z uzyskanych wyników obliczono średnią arytmetyczną wykorzystaną następnie do ustalenia zamulenia rocznego i wykonania symulacji procesu wypłykania się zbiornika.

4. Inwentaryzacja roślinności

W celu inwentaryzacji zbiorowisk roślinnych wykonano szereg prób pomiarowych, tzw. zdjęć fitosocjologicznych. Określono w ten sposób zespoły roślinne oddające charakter typów siedliskowych lasu.

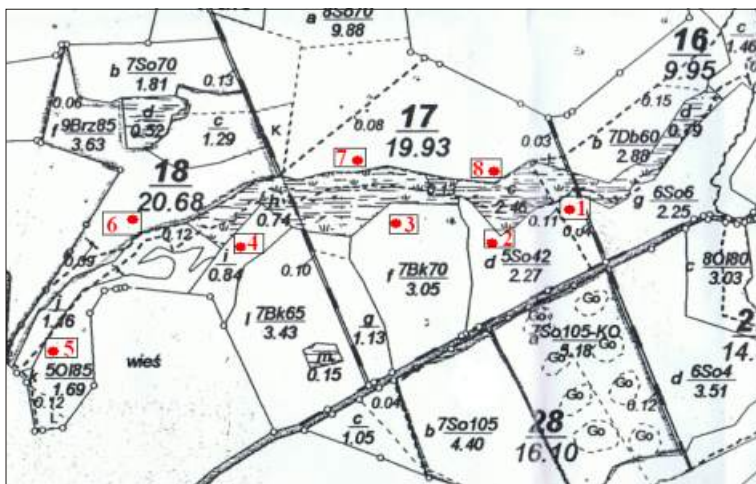
Zdjęcie fitosocjologiczne to dokładny opis jednorodnego płatu roślinnego na ściśle ograniczonej powierzchni, zawierający spis gatunków roślin wraz z podaniem warstwy, w której dany gatunek występuje oraz jego ilościowości, towarzyskości i żywotności wraz z opisem fizjonomii zbiorowiska. Przedmiotem analizy, klasyfikacji i opisu roślinności są zdjęcia opracowane według określonych zasad w tabelach fitosocjologicznych. Najczęściej za obszar jednego zdjęcia fitosocjologicznego przyjmuje się teren o powierzchni 25m² dla zbiorowisk nieleśnych oraz 100m² dla zbiorowisk leśnych. W trakcie wykonywania zdjęć fitosocjologicznych uwzględnia się minimalną powierzchnię zdjęcia, warunki wykonania i lokalizacji, ilościowość i towarzyskość określanych z wykorzystaniem skal Brauna-Blanqueta. Skale ilościowości, towarzyskości i żywotności przyjęto zgodnie z metodą Braun-Blanqueta [Matuszkiewicz 2001, Pawłowski 1977, Fukarek 1967, Scamoni 1967].



Ryc. 3. Pomiary zamulenia (zielone punkty to miejsca sondowania stopnia zamulenia zbiornika, linia czerwona określa lokalizację koryta pierwotnego cieku).

Źródło: opracowanie własne na podstawie Mapy... 2006

Zdjęcia wykonano na powierzchniach rozmieszczonych równomiernie wzdłuż cieku w odległości od 5 do 25m od jego linii brzegowej (ryc. 4). Przyjęto zasadę, aby wykonywać przynajmniej jedno zdjęcie w wydzieleniu przylegającym do cieku i zbiornika.



Ryc. 4. Rozmieszczenie zdjęć fitosocjologicznych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Mapy... 2009

WYNIKI BADAŃ

Badania terenowe przeprowadzono w okresie zima 2009 – jesień 2010 roku w dniach bez opadu atmosferycznego.

1. Zabagnienie gleb i głębokość lustra wód gruntowych

Na terenie obiektu stwierdzono w ciągu roku stałe lub okresowe powierzchniowe występowanie wody. Ponadto zaobserwowano obecność roślinności preferującej wysokie uwilgotnienie (sitowie); ciemniejsze zabarwienie gleby, szczególnie po długotrwałych lub bardzo intensywnych opadach; utrzymywanie się wody gruntowej blisko powierzchni gruntu oraz oglejenie gleby w płytkich odkrywkach do głębokości 30cm.

Podczas wykonywania odkrywek glebowych natrafiono kilkakrotnie na utwory gliniaste. Występowanie gliny w profilu utrudnia proces infiltracji wody opadowej, co skutkuje jej stagnowaniem na powierzchni terenu lub wysycaniem gleby do poziomu zalegania gliny, przez co tworzą się poziomy wód zaskórnych. Analizując spostrzeżenia terenowe w wątpliwość można poddać spostrzeżenie, że zdiagnozowana woda zalegająca blisko powierzchni terenu lub bezpośrednio przy jej powierzchni jest wodą gruntową. Aby to stwierdzić należałoby wykonać bardziej specjalistyczne pomiary w regularnej wieźbie.

Wykonując odkrywki i porównując strukturę gleb zauważono zwiększone jej uwilgotnienie, której oznakami były oglejenie, szklistość i lepkość. Przy odkrywce na głębokości od 0,20 do 1,20m (w zależności od usytuowania) natrafiono na wodę w profilu glebowym. Przypuszczać można, że zabagnienie

spowodowane jest głównie utrudnionym na skutek piętrzenia odpływem gruntowym i powierzchniowy w samym korycie cieku, niewielką liczbą rowów melioracyjnych oraz spływy powierzchniowe z wyżej położonych przyległych do obiektu terenów.

Opisane właściwości gleb zewidencjonowano zarówno wzdłuż zbiornika jak i rowu melioracyjnego w pasie do około 6,0m od brzegów.

Uwodniony grunt o niskiej nośności utrudnia poruszanie się ludzi i pojazdów. W odległości około 1,0-3,0m od brzegu rowu melioracyjnego usytuowana jest droga leśna służąca głównie celom gospodarczym. Bliskie sąsiedztwo z ciekim skutkuje podtapianiem konstrukcji nawierzchni, co w konsekwencji znacznie obniża jej nośność.

Uzyskane głębokości położenia wód gruntowych mieściły się w przedziale od 0,20m do 1,30m. Stwierdzono występowanie warstw nieprzepuszczalnych oraz wody zaskórnej. Wykonane pomiary zlokalizowano w odległości od 1,00 do 5,00m od brzegu cieku. Określenie głębokości zalegania wody gruntowej oraz jej pochodzenia nieoczekiwanie napotkało trudności polegające na braku możliwości wykonania odwiertów glebowych we wszystkich wytypowanych punktach. Stąd uzyskane wyniki należy traktować jedynie, jako orientacyjne.

2. Głębokość i objętość zbiornika nr 2

Głębokość zbiornika nr 2 zmierzona w 2010 roku w 185 punktach wahała się w granicach od 0,2 do 1,5 metra (ryc. 5). Najczęściej odnotowywaną głębokością był 1,0m (ryc. 6). Wyliczona średnia głębokość wyniosła 0,80m, co przy powierzchni lustra wody zbiornika 9.300m^2 daje objętość 7.440m^3 .

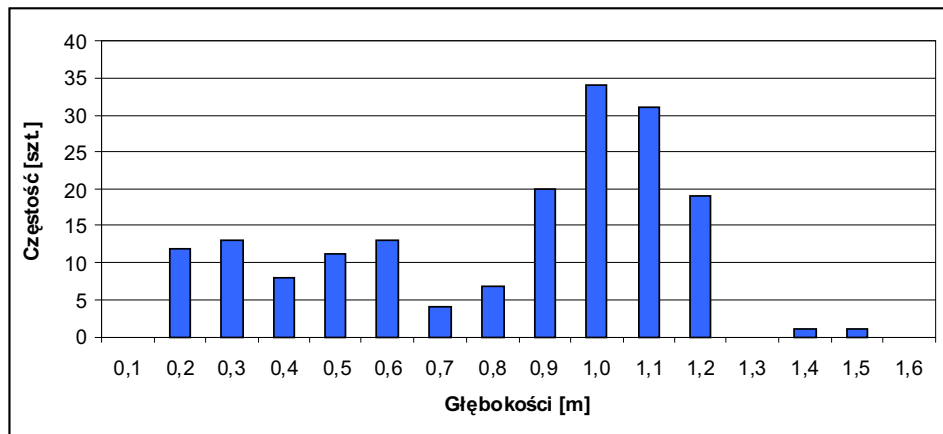
Porównując uzyskane wyniki do danych projektowych z 2006 roku [Kowalska... 2006] stwierdzić należy, że głębokość maksymalna spadła z 1,7 do 1,5m i o tę samą wartość spadła średnia głębokość (z 1,0 do 0,8m). W związku z powyższym spadła również objętość retencjonowanej wody z pierwotnych 9.300m^3 do 7.440m^3 , co zmianę aż o -20%.

3. Zamulenie zbiornika nr 2

W odległości około 4m od mnicha oraz w pasie o szerokości około 2m od zejścia z placu manewrowego dno zbiornika wyłożone jest kamieniami. W strefie umocnionej nie odnotowano obecności namulów, natomiast poza tą strefą miąższość namulów była bardzo zmienna i wynosiła od 0,18 do 0,50m. Na podstawie uzyskanych 22 wyników pomiarów zamulenia obliczono średnią miąższość namulów, która wyniosła 0,13m. Wyliczone średnie zamulenie po 4 latach od oddania inwestycji do eksploatacji (przy założeniu, że wielkość ta jest stała) to nieco ponad 3cm na rok.



Ryc. 5. Wyniki pomiarów głębokości zbiornika nr 2.
źródło: opracowanie własne na podstawie Mapy... 2006



Ryc. 6. Częstość wyników pomiarów głębokości zbiornika nr 2.
źródło: opracowanie własne.

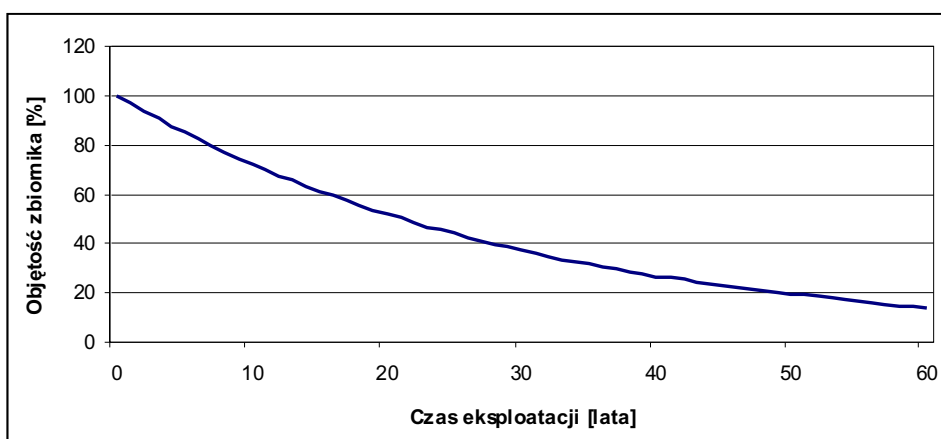
Na rowie melioracyjnym, oraz zbiorniku przepływowym nr 2 na nim usytuowanym, nie prowadzi się żadnych pomiarów hydrologicznych. Wobec powyższego brak jest danych o wielkości przepływów, wielkości transportu rumowiska wleczonego oraz koncentracji rumowiska unoszonego, co zmusza do zastosowania pośredniej metody prognozowania zamulania zbiornika, którą wykonano za pomocą wzoru Gončarova (Michalec 2006):

$$Z_t = V \left[1 - \left(1 - \frac{Z_{12}}{V} \right)^t \right]$$

gdzie: Z_t – objętość osadów po upływie „t” lat [m^3], V – początkowa objętość zbiornika [m^3], Z_{12} – objętość osadów po pierwszym roku eksploatacji [m^3], t – czas eksploatacji [lata].

Na podstawie powyższego wzoru wykonano symulację procesu zamulania zbiornika (ryc. 7). Za objętość osadów po pierwszym roku eksploatacji (Z_{12}) przyjęto iloczyn średniej wielkości namulów po pierwszym roku eksploatacji i powierzchni dna, za którą uznano powierzchnię lustra wody. Wobec tego objętość namulów po pierwszym roku eksploatacji przedstawia się następująco: $Z_{12} = 0,0325\text{m} \cdot 9300\text{m}^2 = 302,25\text{m}^3$.

W związku z założeniem, że zamulenie wynoszące zgodnie z kryterium Hartunga 80% jego pojemności pierwotnej, powoduje wyłączenie zbiornika z eksploatacji [Batuca i Jordaan 2000, Michalec i in. 2006] wykonano symulację wg której można założyć, że niekonserwowany zbiornik nr 2 przestanie pełnić swoje funkcje po upływie około 50 lat od chwili powstania tj. w roku 2056.



Ryc. 7. Prognoza procesu zamulania zbiornika nr 2.

Źródło: opracowanie własne.

4. Inwentaryzacja roślinności

W toku lustracji terenowej nie stwierdzono zmian składu gatunkowego szaty roślinnej w odległości powyżej 100m od brzegu ciek, przez co niezasadne było wykonywanie zdjęć fitosocjologicznych w głębi drzewostanu. Dlatego wykonane 8 zdjęć zlokalizowano w pobliżu ciek. Skale ilościowości, towarzyskości i żywotności zastosowano zgodnie z metodą Braun-Blanqueta.

Podczas inwentaryzacji roślinności określano skład florystyczny drzewostanu z wyróżnieniem następujących warstw (w razie wyraźnego zróżnicowania warstwy na podpoziomy dodatkowo oznaczano je cyframi): A – drzew, B – krzewów, C – roślinności zielnej, D – mszysto-porostowej. W warstwie roślinności zielnej określono również pokolenie młodociane drzew i krzewów. Określając je w warstwie roślinności zielnej w formularzach wykonanych zdjęć jako siewki. Występowanie nalotu w warstwie zielnej lub podrostu w warstwie krzewów jest elementem określającym kierunek zmian w drzewostanie, może również świadczyć o potencjalnych możliwościach troficznych siedliska.

Wiedza o szacie roślinnej jest niepełna, jeżeli analizie nie poddaje się runa, które stanowi najbardziej labilny element ekosystemu leśnego. Operat nie charakteryzuje go w pełni, opis ma charakter raczej enigmatyczny ograniczający się do wyróżnienia tzw. rodzaju pokrywy gleby (np. mszysta, zielna, itd.). Wymienione zostają tylko gatunki szczególnie cenne (bez podziału na warstwy), jak np.: kruszyna pospolita *Frangula alnus* Mill. (oddział 17a, 17d, 18f, 18i) lub wiciokrzew pomorski *Lonicera periclymenum* L. (oddział 17f). Dla poprawnego zobrazowania runa oraz zmian w nim zachodzących, wyniki uzyskane z prac terenowych zestawiono z danymi zebranymi w raporcie sporządzonym przed realizacją inwestycji małej retencji [Kowalska 2006].

Porównując listę gatunków ustaloną podczas prac terenowych wykonanych na potrzeby określenia oddziaływania inwestycji [Kowalska... 2006] z wynikami prac taksacyjnych [Plan... 2009], a także rezultatami badań własnych stwierdzić można, że większość gatunków drzewostanu i podszytu powtarza się. Natomiast zauważalne jest, iż we wcześniejszych opracowaniach nie stwierdzono tak obfitego występowania siewek gatunków liściastych. Wnioskuje się więc, że jest to wynik zrealizowania zaplanowanej inwestycji, która polepszyła warunki wilgotnościowe sprzyjające rozwojowi gatunków liściastych.

Na podstawie gatunków wymienionych w tabelach zdjęć fitosocjologicznych oraz Planu Urządzania Lasu [Plan ... 2009] określono potencjalne zespoły leśne na poszczególnych typach siedliskowych lasu na niżej jako (odpowiednio dla zdjęć fitosocjologicznych):

***Potentillo albae-Quercum* – Świetlista dąbrowa**, będąca jednym z typowych zespołów na lesie mieszanym świeżym, na terenach o żyznych glebach zasobnych w wodę. Drzewostany sosnowe z dębem bezszypułkowym *Quercus petraea* Liebl., w runie: borówki, trzcinnik leśny *Calamagrostis arundinacea* L. Roth., turzycyca pigułkowata *Carex pilulifera* L..

***Fago-Quercum petraea* – subatlantycka mezotroficzna kwaśna dąbrowa typu pomorskiego**, będący jednym z typowych zespołów na lesie mieszanym świeżym

na terenach o żyznych glebach piaszczysto – gliniastych zasobnych w wodę, z gatunkami takimi jak.: dąb bezszypułkowy, borówka czarna *Vaccinium myrtillus* L., wrzos pospolity *Calluna vulgaris* L., gajnik lśniący *Hylocomium splendens* Hedw.

Betulo-Quercetum roboris – **ubogi las dębowo-brzozowy**, będący jednym z typowych zespołów na borze mieszanym świeżym na terenach o stosunkowo żyznych glebach zasobnych w wodę, z gatunkami takimi jak: brzoza brodawkowata *Betula pendula* Roth. i wiciokrzew pomorski

Stellario holostae-Carpinetum betuli – **grąd subatlantycki**, będący jednym z typowych zespołów na lesie mieszanym wilgotnym na terenach o żyznych glebach i bardzo zasobnych w wodę, z znaczącym udziałem gatunków liściastych.

Ribeso nigri-Alnetum – **ols porzeczkowy**, będący jedynym zespołem wyróżnianym na olsie o glebie torfowej, z pokrywą gleby silnie zadarnioną.

Luzulo pilosae-Fagetum – **kwaśna buczyna niżowa**, będący jednym z typowych zespołów na lesie mieszanym świeżym na terenach o żyznych glebach zasobnych w wodę, z znacznym udziałem buka zwyczajnego *Fagus sylvatica* L., o bardzo ubogim runie.

Calamagrostio – Quercetum odm. zachodniopomorska – **acedofilny las dębowy**, będący jednym z typowych zespołów na borze mieszanym świeżym na terenach o stosunkowo żyznych glebach.

Querco-Carpinetum – **las dębowo-grabowy** (dawniej *Querco-Carpinetum medioeuropeum*), jeden z typowych zespołów na borze mieszanym świeżym na terenach o stosunkowo żyznych glebach. Na terenach, gdzie gleba zasobna jest w wodę.

5. Zmiany szaty roślinnej

Wykonane zdjęcia fitosocjologiczne zawierają informację o ilości spostrzeżonego gatunku, jego towarzyskości oraz zdrowotności. Analizując uzyskane informacje można stwierdzić, że na stanowisku:

- określonym jako *Potentillo albae-Quercetum*, czyli zbiorowiska z drzewostanem sosnowym z łąnami trzcinnika w runie, sosna pospolita jest gatunkiem, którego ilościowość jest bardzo niska. Na powierzchni zdjęcia fitosocjologicznego stwierdzono kilka występujących pojedynczo osobników o poprawnym cyklu rozwojowym. Natomiast udział trzcinnika leśnego waha się w granicach ok. 50% gatunków runa tworząc kobierce. We wcześniejszym opracowaniu Kowalska [2006] opisywała to wydzielenie z panującym drzewostanem sosnowo-modrzewiowym z dębem bezszypułkowym oraz brzozą brodawkowatą i olszą czarną *Alnus glutinosa* Gaertn., których występowanie stwierdzono również podczas obecnych prac terenowych. W podszycie stwierdzono występowanie kruszyny pospolitej *Frangula alnus* Mill. oraz świerka

pospolitego *Picea abies* L., a w runie: siewek klonu zwyczajnego *Acer platanoides* L., maliny właściwej *Rubus idaeus* L. oraz szczawika zajęczego *Oxalis acetosella* L. Malina kamionka *Rubus saxatilis* L. jest gatunkiem wyróżniającym *Potentillo albae* – *Quercetum*, natomiast podczas prac terenowych oraz w raporcie [Kowalska 2006] stwierdzono występowanie maliny właściwej;

- Stwierdzonym, ale nielicznym gatunkiem był dąb bezszypułkowy, który dla *Fago-Quercum petraea* – subatlantyckiej mezotroficznej kwaśnej dąbrowy typu pomorskiego jest gatunkiem wyróżniającym. Kowalska [2006] wymienia następujące gatunki w tym drzewostanie: buk zwyczajny, brzoza brodawkowata, świerk pospolity, topola osika *Populus tremula* L. oraz dąb bezszypułkowy, które stwierdzono podczas prac terenowych, zostały również zapisane w Planie... [2009]. Gatunkami podszytu wykazanymi przez Kowalską [2006] oraz Plan... [2009], a niespostrzeżonymi podczas wykonywania zdjęcia fitosocjologicznego są: czeremcha amerykańska *Prunus serotina* Ehrh. i kruszyna zwyczajna, natomiast jarzab pospolity *Sorbus aucuparia* L., nieliczny gatunek podszytu, zapisany został również w raporcie [Kowalska 2006]. W Planie... [2006] pokrywa określona jest, jako mszyska-kobierce, Kowalska [2006] wykazała kilka gatunków mchów, a na zdjęciu fitosocjologicznym oznaczony został tylko gajnik lśniący o znacznej ilościowości (ok. 50% runa), o pełnej zdrowotności, występujący w formie łąnów o dużej powierzchni. Wcześniej nie wykazano stwierdzonych obecnie siewek gatunków lasotwórczych;

- Dominującymi gatunkami drzewostanu są dęby oraz brzoza brodawkowata, które nie zostały stwierdzone podczas wykonywania zdjęcia. Plan... [2009] wykazuje miejscami występujące dęby, natomiast podczas prac terenowych w runie stwierdzono występowanie brzozy brodawkowatej. Dopuszczalnym gatunkiem jest sosna pospolita, która wg Planu... [2009] oraz wykonanego zdjęcia fitosocjologicznego stanowi ok. 25% drzewostanu. Gatunkiem charakterystycznym jest wiciokrzew pomorski, który wyszczególniony został w opisie taksacyjnym [Plan... 2009];

- Zespół z grabem zwyczajnym, jako gatunkiem charakterystycznym, drzewostanu zbudowanego głównie z dębu bezszypułkowego i buka zwyczajnego. Szczawik zajęczy *Oxalis acetosella* L. jest gatunkiem wyróżniającym, który jest tu dość liczny, gatunkiem charakterystycznym jest gwiazdnica wielkokwiatowa *Stellaria holostea* L., spotykanym jest niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora* DC. Liczne występują siewki gatunków liściastych, szczególnie klonu zwyczajnego, które nie zostały uwzględnione w wcześniejszych opracowaniach. Wspomniany zespół jest siedliskiem przyrodniczym Sieci Natura 2000 oznaczony N2000_9160;

- Teren ten jest obszarem opisywanym jako niezalesiony, w chwili obecnej poddany został dynamicznej sukcesji. W drzewostanie dominują gatunki liściaste. Brak gatunków charakterystycznych oraz wyróżniających. Warstwy mszysto-porostowej nie stwierdzono. W drzewostanie występuje dość licznie dąb bezszypułkowy oraz klon zwyczajny, nie występuje olsza czarna charakterystyczna dla tego zespołu;

- Drzewostany z dominującym udziałem buka zwyczajnego, jako gatunku charakterystycznego (jedyne, stwierdzone gatunki charakterystyczne) i z podrostem bukowym o dużym dynamizmie buka. W podszycie może występować czeremcha amerykańska, którą stwierdzono na powierzchni zdjęcia fitosocjologicznego, wymieniona została również w Planie... [2009], tak, jak dąb czerwony *Quercus rubra* L. Warstwę runa stanowią jedynie siewki gatunków liściastych, warstwa mszysto-porostowa nie występuje;

- Zespół z wyraźnym udziałem buka zwyczajnego we wszystkich warstwach drzewostanu oraz z widocznym udziałem jarzęba pospolitego. Dopuszczalne jest występowanie sosny zwyczajnej, której udział wg Planu... [2009] wynosi ok. 80%, wymieniona została również w Projekcie... [2006]. Podczas wykonywania zdjęcia fitosocjologicznego nie twierdzono występowania gatunków charakterystycznych;

- Zespół z wyraźnym udziałem graba zwyczajnego *Carpinus betulus* L., z współpanującym dębem bezszypułkowym oraz gatunkami liściastymi z leszczyną pospolitą w podszycie (tu nie stwierdzoną). Lasy w sąsiedztwie grądów.

PODSUMOWANIE

Dowodów na to, że żyjemy w czasach zachodzenia szybkich zmian klimatycznych na Ziemi dostarczają nam nie tylko naukowcy [m.in. Serba i in. 2009, Mager i in. 2009, IPCC 2007, Hansen i in. 2006, Miler i Grajewski 2006], ale również obserwacje czynione bezpośrednio w terenie przez leśników, czego potwierdzenie znaleźć można np. w porównaniu danych z kolejnych rewizji urzędniowych (tab. 2). Niekorzystne efekty tych przemian, związanych głównie ze wzrostem temperatury powietrza i brakiem zwiększonego przychodu ze strony opadów atmosferycznych, stawiają przed leśnikami bardzo duże wyzwanie – zapewnienie trwałości ekosystemom leśnym. Pewną rolę w stabilizacji stosunków wodnych, będących podstawą homeostazy ekosystemów, mogą pełnić obiekty małej retencji, których wybudowanie może jednak skutkować wielokierunkowymi zmianami [Prognoza... 2009].

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów i obserwacji na obiektach małej retencji zlokalizowanych na terenie Leśnictwa Zagrody – Nadleśnictwa Świdwin

Tab. 2. Zmiana powierzchni siedlisk wilgotnych i bagiennych w latach 1999-2009.

<i>Typ siedliska leśnego</i>	<i>III rewizja (1999-2008) stan na 1.01.1999r.</i>	<i>IV rewizja (2009-2018) stan na 1.01.2009r.</i>	<i>Zmiana [%]</i>
<i>Bór bagienny</i>	34,37	28,76	-16,32
<i>Bór mieszany bagienny</i>	447,61	468,01	4,56
<i>Bór mieszany wilgotny</i>	253,10	198,31	-21,65
<i>Bór wilgotny</i>	27,31	11,21	-58,95
<i>Las mieszany bagienny</i>	94,64	173,09	82,89
<i>Las mieszany wilgotny</i>	387,22	464,82	20,04
<i>Las wilgotny</i>	103,96	115,88	11,47
<i>Las łęgowy</i>	0,00	0,00	0,00
<i>Ols</i>	876,70	910,44	3,85
<i>Ols jesionowy</i>	86,81	78,23	-9,88

Źródło: zestawienie własne na podstawie danych z SILP

oraz analiz uzyskanych wyników stwierdzić można, że:

- odtworzenie zbiorników wodnych oraz ich regulacja spowolniły odpływ wód oraz zwiększyły zasoby wodne i rekreacyjne;
- podniesienie zwierciadła wody gruntowej oraz lokalny wzrost wilgotności powietrza,
- nowy rezerwuuar łatwo dostępnego źródła wody, jako wodopoju dla zwierząt oraz miejsca czerpania wody dla celów przeciwpożarowych oraz stał się miejscem rozrodu oraz bytowania pożądanej flory, która w ekosystemach leśnych warunkuje równowagę biologiczną;
- wstępne założenia dotyczące wykonania inwestycji w jak największej naturalności, uznać należy za zrealizowane, przyczyniły się do tego m.in. zabezpieczenia w obrębie budowli piętrzących wykonane z drewnianych kołków i narzutów kamiennych;
- procesy zmian siedliskowych, wynikające ze zwiększenia wilgotności gleby i powietrza atmosferycznego, są w tej chwili w fazie inicjacji.
- w celu uzyskania właściwej oraz długotrwałej możliwości utrzymania prawidłowego funkcjonowania obiektów małej retencji zalecić można: sukcesywne usuwanie czeremchy amerykańskiej oraz dębu czerwonego, a w planowanych zabiegach wycinanie sosny zwyczajnej na korzyść wprowadzania gatunków liściastych, utrzymanie w pełnej sprawności oraz przydatności placu manewrowego i mnicha spełniających funkcję punktu czerpania wody.

WNIOSKI

1. W pasie o szerokości do 25 metrów od brzegu zrewitalizowanego rowu melioracyjnego nie stwierdzono wyraźnych zmian ilościowych i jakościowych w którejkolwiek z badanych cech szaty roślinnej. Natomiast w odległości powyżej 25 do maksymalnie około 50 metrów zauważono symptomy oddziaływania powstałych obiektów na skład florystyczny drzewostanów rosnących w sąsiedztwie ciek. Najprawdopodobniej wzrost wilgotności gleby i powietrza sprzyjał m.in. pojawieniu się siewek gatunków liściastych oraz gatunków wilgociolubnych.
2. Przeprowadzone szczegółowe badania dotyczące inwentaryzacji roślinności w chwili obecnej, prawdopodobnie z racji krótkiego czasu, jaki upłynął od momentu realizacji inwestycji, nie przyniosły jednoznacznych wyników, niemniej stanowią precyzyjny i wiarygodny punkt odniesienia do analiz tego typu mogących mieć miejsce w przyszłości.
3. W dalszej perspektywie zauważone zwiększenie wilgotności gleb, czy zmiany składu gatunkowego najniższych warstw drzewostanu, mogą prowadzić do przekształcenia siedlisk obecnie klasyfikowanych jako borowe (bory mieszane świeże) w lasowe oraz mogą powodować zwiększenie trofizmu siedlisk lasowych.
4. Pomiary głębokości zwierciadła wód gruntowych na terenie drzewostanów rosnących po prawej stronie zbiornika wykazały, że wody te zalegają na głębokości od 0,2m do 1,5m p.p.t. Jednocześnie stwierdzono występowanie wody zaskórnej oraz cech zabagnienia gleb w pasie do około 10-15m od brzegu ciek.
5. Ilość retencjonowanej wody w zbiorniku nr 2 określono na 7.440m^3 (2010r.), co w porównaniu do pierwotnej planowanej objętości 9.300m^3 (2006r.), oznacza spadek o 1.860m^3 (%).
6. Wykonana prognoza zamulania przepływowego zbiornika numer 2, stanowiącego jeden z punktów czerpania wody w Nadleśnictwie Świdwin, wykazała, że pojemność tego zbiornika spadnie do poziomu 20% pojemności pierwotnej po upływie około 50 lat, co zgodnie z kryterium Hartunga spowoduje, iż zbiornik ten zostanie wyłączony z dalszej eksploatacji.

LITERATURA

- Batuca G. D., Jordaan M. J. (2000): Batuca Jordaan Silting and Desilting of Reservoirs. A. A. Balkema, Netherlands, Rotterdam.
- Fukarek F. (1967): Fitoscojologia. PWRiL, Warszawa.
- Gidlewski J., Grzyb H. (1969): Podręcznik dla techników melioracji wodnych. Część II. Odwadnianie użytków rolnych. PWRiL, Warszawa.
- Hansen, J., Sato M., Ruedy R., Lo K., Lea D.W., Medina-Elizade M., 2006: Global temperature change. Proc. Natl. Acad. Sci., 103, s. 14288-14293.
- IPCC *Intergovernmental Panel on Climate Change* (2007): Summary for Policymakers. W: Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K. B., Tignor M., Miller H. L. (red.): Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the 4th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Kowalska O. (2006): Raport oddziaływania na środowisko z waloryzacją przyrodniczą dla projektu „Rewitalizacja zbiorników wodnych w Leśnictwie Zagrody” w oddziałach leśnych 16d, 17d, 18h oraz 18i. Pracownia Przyrodnicza „NATURA”. Maszynopis, Nadleśnictwo Świdwin.
- Mager P., Kasproicz T., Farat R. (2009): Change of air temperature and precipitation in Poland in 1966-2006. W: Leśny J. (red.) Climat change and agriculture in Poland – impacts, mitigation and adaptation measures. Acta Agrophysica, Ser. Rozprawy i Monografie, 169 (1): 19-38.
- Mapa gospodarcza na lata 1999-2008 (1999). Maszynopis. Materiały kartograficzne, Biuro Urządzania Lasu w Szczecinku, Nadleśnictwo Świdwin.
- Mapa gospodarcza na lata 2009-2018 (2009). Maszynopis. Materiały kartograficzne, Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej w Szczecinku, Nadleśnictwo Świdwin.
- Matuszkiewicz W. (2001): Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Vademecum Geobotanicum. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Michalec B., Tarnawski M., Kupiec A. (2006): Prognoza zamulania małego zbiornika wodnego. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, PAN Oddz. w Krakowie, Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi, 2/1: 75-84.
- Michalec B., Tarnawski M., Kupiec A. (2006): Prognoza zamulania małego zbiornika wodnego. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. PAN Kraków: 75-84.
- Miler A. T., Grajewski S. (2006): Air Temperature and Precipitation Trends in Western Part of the Polish Lowland on the Example of Poznań. Engineering of Environmental Protection, Science – future of Lithuania. Reports from 9th

- Lithuanian Conference of Junior Researchers: Vilnius Gediminas Technical University: 559-564.
- Mioduszeowski W. (2003): Mała retencja. Ochrona zasobów wodnych i środowiska naturalnego. Poradnik. IMUZ Falenty.
- Pawłowski B. (1977): Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. W: Szafer W., Zarzycki K. (red.): Szata roślinna Polski, 2, PWN, Warszawa: 237-268.
- Plan Urządzania Lasu (1999) na lata 1999-2008. Maszynopis, Opis taksacyjny, Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej w Szczecinku, Nadleśnictwo Świdwin.
- Plan Urządzania Lasu (2009) na lata 2009-2018. Maszynopis, Opis taksacyjny, Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej w Szczecinku, Nadleśnictwo Świdwin.
- Prognoza oddziaływania na środowisko projektu programu: „Zwiększanie możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałanie powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych” (2009). Opracowanie: konsorcjum w składzie CDM Sp. z o.o. Warszawa (lider) oraz BULiGL Warszawa.
- Scamoni A. (1967): Wstęp do fitosocjologii praktycznej. PWRiL, Warszawa.
- Serba T., Leśny J., Juszczak R., Olejnik J. (2009): Impact of climate changes on European agriculture, ADAGIO project (a review). Acta Agrophysica, 13(2): 487-496.
- Trampler T., Kliczkowska A., Dmyterko E., Sierpińska A. (1990): Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych. PRWiL, Warszawa.

STRESZCZENIE

W pracy podjęto próbę oszacowania wpływu zrealizowanej w Leśnictwie Zagrody (Nadleśnictwo Świdwin) inwestycji małej retencji na otaczające ekosystemy, starając się wychwycić wszelkie aspekty oddziaływania powstałego obiektu. Głównym celem przeprowadzonych badań było określenie oddziaływania zrewitalizowanych zbiorników na rowie melioracyjnym na szatę roślinną otaczających ekosystemów leśnych. Zadaniem dodatkowym było oszacowanie objętości jednego ze zbiorników wodnych z próbą określenia prędkości jego zamulania oraz określenie aktualnej głębokości zalegania zwierciadła wód gruntowych w drzewostanach sąsiadujących z terenem inwestycji.

Badaniami objęto rów melioracyjny wraz ze zbiornikiem nr 2 służącym do celów przeciwpożarowych oraz drzewostany bezpośrednio przylegające do cieków i

zbiornika. Prace terenowe objęły: inwentaryzację roślinności mającą na celu scharakteryzowanie szaty roślinnej w roku badawczym i w okresie sprzed wykonania budowli hydrotechnicznych, która wykazała pojawienie się siewek gatunków liściastych oraz roślinności wskazującej na wzrost wilgotności; pomiar głębokości zbiornika nr 2 na rowie melioracyjnym – głębokości mieściły się w przedziale od 0,2m do 1,5m, co przedstawiono graficznie oraz oszacowanie objętości magazynowanej w nim wody, która wyniosła 7440m³; dokonano pomiarów miąższości odłożonych namulów oraz obliczono wzorem Gončarova zamulanie zbiornika w kolejnych latach, oraz możliwy czas eksploatacji zbiornika dla celów przeciwpożarowych. W trakcie badań wykonano odkrywki glebowe, które posłużyły do określenia głębokości zalegania zwierciadła wód gruntowych oraz oszacowania zasięgu oddziaływania wykonanych budowli na stany wody bezpośrednio dostępnej dla roślin.

SUMMARY

The thesis tries to estimate the influence of the investment of “small retention” implemented in Zagrody State Forest District on the surrounding ecosystems, taking into account all the aspects of this influence. The main aims of conducted tests were to estimate the influence of the revitalized reservoirs in the drainage ditch on the vegetation of the surrounding forest ecosystems. The additional task was to estimate the volume of one of the reservoirs and to try and estimate the speed of its sliming as well as the actual depth of shallow ground waters in the tree stands adjoining the area of the investment.

The drainage ditch together with the reservoir no 2, used for ire reasons were examined, as well as the tree stands adjoining them. Field studies comprised: cataloguing the vegetation to characterize it in the year and in the period before the foundation of the hydro technical buildings. It showed the appearance of deciduous plover and vegetation indicating the growth of humidity. The reservoir no 2 in the drainage ditch was examined – its depth was 0.2 – 1.5m, which was showed graphically and the volume of its water was estimated. It's amounted to 7 440m³ thickness of the alluvion was measured and the silting of the reservoir in the consecutive years was counted by means of Goncarov formula as well as its probable period of exploitation for fire reasons. Outcrops were applied to estimate the depth of shallow ground waters and to estimate the area of influence of the mentioned above objects on the level of water available to vegetation.

Andrzej Klimek

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi

Stanisław Rolbiecki

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

WPLYW WYBRANYCH ZABIEGÓW MELIORACYJNYCH NA WZROST SADZONEK SOSNY ZWYCZAJNEJ I AKTYWNOŚĆ BIOLOGICZNĄ GLEB W SZKÓLKACH LEŚNYCH

*INFLUENCE OF CHOSEN LAND MELIORATION PRACTICES ON THE
GROWTH OF SCOTS PINE SEEDLINGS AND THE BIOLOGICAL
ACTIVITY OF SOILS IN FOREST NURSERIES*

**Słowa kluczowe: szkółki leśne, sosna zwyczajna, rewitalizacja gleb,
bioindykatory, Oribatida**

*Key words: forest nurseries, Scots pine, revitalization of soils, biological
indicators, Oribatida*

Abstract. The aim of the study was to determine the influence of chosen land melioration practices (irrigation, organic fertilization with treated sewage sludge with addition of bark, sawdust or highmoor peat, organic fertilization with forest ectohumus) and mulching (ectohumus obtained from fresh coniferous forest) on the vitality of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings and the biological activity of soils. Nursery experiments were carried out in 2003-2010. It was stated that the studied factors influenced seedling vigour and the occurrence of oribatid mites (Oribatida).

WSTĘP

Z definicji melioracji leśnych wynika, iż są to zabiegi, których celem jest polepszenie warunków produkcyjnych siedliska. W szkółkach leśnych zabiegi te – mające najczęściej charakter techniczny, rzadziej biologiczny – powinny poprawiać strukturalne, wilgotnościowe i żyznościowe warunki glebowe, co w efekcie pozytywnie wpływa na jakość produkcji szkółkarskiej. W intensywnie prowadzonych uprawach szkółkarskich zwiększa się niebezpieczeństwo zachwiania równowagi biologicznej, co w konsekwencji obniża jakość produkowanych sadzonek [Aleksandrowicz-Trzcińska 2004, Urbański 1998].

Do najczęściej stosowanych w leśnych szkółkach zabiegów melioracyjnych, ograniczających m. in. procesy degradacyjne, zaliczyć można: nawadnianie, nawożenie organiczne i mineralne, czy też fitomelioracje polegające na stosowaniu przedplonów różnych roślin (nawożenie zielone) [Szołtyk i Hilszczańska 2003]. Rzadko w szkółkarstwie leśnym stosuje się ściółkowanie (mulczowanie).

Naszym zdaniem dobrym zabiegiem wzbogacającym glebę szkółek w materię organiczną, i jednocześnie rewitalizującym ją, może być aplikacja ektopróchnicy leśnej [Klimek i in. 2011]. Wiadomo, że dodanie ściółki do podłoża szkółkowego ma korzystny wpływ na poziom kolonizacji mikoryzowej i przeżywalność sadzonek po nasadzeniach [Colinas i in. 1994, Roldán i in. 1996, Hilszczańska 2000]. Ściółka leśna stanowi też warstwę ochronną dla gleby przed zmianami temperatury i wilgotności, ale przede wszystkim tworzy środowisko życia mikroorganizmów i fauny glebowej [Leski i in. 2009, Sayer 2006]. W szkółkach leśnych ściółkowanie można stosować na dwa sposoby: jako warstwę rozłożoną na powierzchni podłoża lub przez równomierne zmieszanie jej z powierzchniową warstwą gleby [Leski i in. 2009].

Próchnica leśna może być więc bardzo cennym substratem dla szkółkarstwa, jednak zawsze dyskusyjne było jej pozyskanie – należy wykonać to tak, by nie zaszkodzić ekosystemom leśnym. W ostatnich latach w wielu regionach naszego kraju pojawiła się szansa wykorzystania tego materiału, który można pozyskać z drzewostanów planowanych do wycięcia, w związku z prowadzonymi na dużą skalę inwestycjami drogowymi, usytuowanymi często na terenach leśnych.

Celem niniejszej pracy jest zaprezentowanie wyników badań dotyczących wpływu nawadniania, nawożenia organicznego i ściółkowania na uprawę szkółkarską sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.), prowadzonych w latach 2003-2010 na terenach szkółek leśnych Białe Błota (Nadleśnictwo Bydgoszcz) i Bielawy (Nadleśnictwo Dobrzejewice).

MATERIAŁ I METODY

Opracowanie niniejsze obejmuje tylko część wyników uzyskanych przez autorów w badaniach terenowych i laboratoryjnych. Więcej szczegółów o warunkach badań i zastosowanych metodach badawczych zamieszczono w pracach opublikowanych wcześniej [Klimek i in. 2008, 2011, Rolbiecki i in. 2005, 2007, 2008, 2009, 2010]. Krótki opis poszczególnych doświadczeń szkółkarskich, ze szczególnym uwzględnieniem rodzaju zastosowanych zabiegów melioracyjnych, zawarto w tabeli 1. Z szeregu otrzymanych wyników, w niniejszej syntezie ujęto jedynie kształtowanie się – pod wpływem zróżnicowanych zabiegów melioracyjnych – dwóch wybranych parametrów wzrostu sadzonek sosny w

jednorocznym i dwuletnim cyklu produkcyjnym (wysokość rośliny i średnicę w szyjce korzeniowej) oraz przedstawiono zmiany stanu biologicznego gleby za pomocą metody bioindykacyjnej, w której organizmami wskaźnikowymi były mechowce (Acari: Oribatida). We wcześniej opublikowanych (wyżej

Tabela 1. Charakterystyka doświadczeń z sadzonkami sosny w szkółkach leśnych Białe Błota i Bielawy.

Szkółka leśna	Lata badań	Zabieg melioracyjny	Wyszczególnienie
Dośw. (1) Białe Błota	2003-2005	Nawożenie	mineralne (kontrola)
			higienizowane osady ściekowe (80%) + torf wysoki (20%)
		Nawadnianie	bez nawadniania (kontrola)
			kroplowe
			minideszczowanie (mikrozrasanie)
			deszczowanie
		Ściółkowanie (mulczowanie)	cała powierzchnia doświadczenia (ściółkowanie próchnicą nadkładową z siedliska boru świeżego w kwietniu przed wysiewem nasion)
Dośw. (2) Białe Błota	2006-2007	Nawożenie organiczne	kompost z higienizowanych osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) + kora ($\frac{1}{3}$)
			kompost z higienizowanych osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) + trociny ($\frac{1}{3}$)
		Ściółkowanie	bez ściółkowania (kontrola)
			ściółkowanie próchnicą nadkładową z siedliska boru świeżego przeprowadzone w czerwcu po wschodach siewek
		Nawadnianie	cała powierzchnia doświadczenia
Dośw. (3) Białe Błota	2008-2010	Nawożenie	mineralne (kontrola)
			higienizowane osady ściekowe (60%) + kora sosnowa (40%)
		Ściółkowanie	bez ściółkowania (kontrola)
			ściółkowanie próchnicą nadkładową z siedliska boru świeżego przeprowadzone we wrześniu
Dośw. (4) Bielawy	2008-2010	Nawożenie organiczne	cała powierzchnia doświadczenia
			nawożenie mineralne (kontrola)
			kompost z próchnicy leśnej
		Ściółkowanie	bez ściółkowania (kontrola)
			ściółkowanie próchnicą nadkładową z siedliska boru świeżego przeprowadzone we wrześniu
		Nawadnianie	cała powierzchnia doświadczenia

Źródło: opracowanie własne.

wymienionych) pracach zawarto szczegółowe informacje m. in. o właściwościach fizyko-chemicznych gleb, potrzebach wodnych sadzonek, strukturze ektomikoryz i szeregu innych cech biometrycznych sadzonek oraz o strukturze akarofauny glebowej.

Próbki glebowe do badań akarologicznych pobierano czterokrotnie w dwuletnim cyklu badań – w okresach wiosny i jesieni. Ogółem z każdego wariantu doświadczeń pobierano 48 (doświadczenia 1-2) lub 40 (doświadczenia 3-4) próbek gleby, każda z 17 cm² do 3 cm głębokości. Roztocze wypłaszano przez 7 dni w aparatach Tullgrena, a następnie konserwowano i preparowano. Do gatunku lub rodzaju oznaczono wszystkie mechowce, łącznie ze stadiami młodocianymi. Średnie zagęszczenie (*N*) mechowców podano w przeliczeniu na 1 m² gleby, a różnorodność gatunkową wyrażono za pomocą średniej liczby gatunków w próbce (*s*).

WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

Warunki pogodowe w okresie badań. Przebieg średnich miesięcznych temperatur powietrza półrocza letniego przedstawiono w tabeli 2. Średnia w okresie wegetacji temperatura powietrza – średnio dla lat badań w poszczególnych seriach doświadczeń – była najniższa (14,2°C) w pierwszych latach badań (2003-2005) w szkółce leśnej Białe Błota, wzrastając do wartości 15,1°C w ostatnim uwzględnionym, dwuletnim (2008-2009) okresie badawczym ze szkółki Bielawy.

Wielkość opadów atmosferycznych w okresie badawczym była zróżnicowana w poszczególnych seriach doświadczeń (tab. 3). Najniższe sumy opadów (208,3 mm) od 1 kwietnia do 30 września zanotowano w pierwszej serii doświadczeń w Białych Błotach, najwyższe zaś (306,7 mm) – w ostatniej, przeprowadzonej w szkółce Bielawy. Uwidocznili się także silne zróżnicowanie ilości opadów w poszczególnych miesiącach półrocza letniego. Przykładowo, miesięczna suma opadów w kwietniu wyniosła w roku 2009 tylko 0,5 mm w Bielawach i 2 mm w Białych Błotach. Niewiele więcej zanotowano w tym miesiącu w latach 2004 i 2007 (odpowiednio 12,1 mm i 8 mm). Podobnie niskie sumy opadów w maju zarejestrowano w tej szkółce w latach 2003 i 2008 (odpowiednio 12,1 mm i 3,2 mm). Maj roku 2008 był ubogi w opady (12,3 mm) także w szkółce Bielawy.

Przebieg nawadniania. Ilość i przebieg opadów atmosferycznych w okresie wegetacji siewek (sadzonek) silnie oddziaływały na zróżnicowane wielkości sezonowych norm nawodnieniowych zastosowanych w poszczególnych seriach doświadczeń szkółkarskich (tab. 4). Większe ilości wody zastosowano w pierwszych latach badań, które – jak już wzmiankowano – cechowały się niższymi

Tabela 2. Temperatura powietrza (°C) okresu wegetacyjnego poszczególnych doświadczeń.

Rok	Miesiące						IV-IX
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Doświadczenie (1) w latach 2003-2005 – szkółka Białe Błota							
2003	6,4	14,4	17,6	19,2	18,4	13,6	14,9
2004	7,5	11,3	14,7	16,4	17,9	12,7	13,4
2005	7,4	12,2	14,9	19,4	16,3	14,8	14,2
Średnio dla 2003-2005	7,1	12,6	15,7	18,3	17,5	13,7	14,2
Doświadczenie (2) w latach 2005-2007 – szkółka Białe Błota							
2005	7,4	12,2	14,9	19,4	16,3	14,8	14,2
2006	7,1	12,5	16,8	22,4	16,6	15,2	15,1
2007	8,5	13,8	18,2	18,0	17,8	12,4	14,8
Średnio dla 2005-2007	7,7	12,8	16,6	19,9	16,9	14,1	14,7
Doświadczenie (3) w latach 2008-2010 – szkółka Białe Błota							
2008	7,6	13,2	17,6	19,2	17,8	12,4	14,6
2009	9,8	12,3	14,5	18,6	18,2	13,7	14,5
2010	7,8	11,4	16,7	21,7	18,5	12,2	14,7
Średnio dla 2008-2010	8,4	12,3	16,3	19,8	18,2	12,8	14,6
Doświadczenie (4) w latach 2008-2009 – szkółka Bielawy							
2008	8,2	13,5	17,7	19,3	18,3	12,8	15,0
2009	10,5	12,9	15,3	18,9	18,9	14,7	15,2
Średnio dla 2008-2009	9,3	13,2	16,5	19,1	18,6	13,7	15,1

Źródło: opracowanie własne.

opadami atmosferycznymi. Z drugiej strony, sezonowe normy nawodnieniowe dla jednorocznego cyklu produkcyjnego (tj. w pierwszym roku uprawy szkółkarskiej) były wyższe niż w cyklu dwuletnim (tj. odpowiednio – w drugim roku trwania uprawy szkółkarskiej). Wynikało to zarówno z wytycznych nawadniania dla szkółek – podających większe normy dla materiału jednoletniego, a mniejsze dla dwuletniego – jak i z samego przebiegu opadów atmosferycznych w pierwszym okresie nawodnień. Skoro bowiem normy [Pierzgałski i in. 2002] przewidują 2 mm wody na dobę i codzienne deszczowanie taką dawką, a suma opadów w kwietniu lub maju wynosiła niewiele więcej, to wpływało to bezpośrednio na zwiększone zużycie wody w nawodnieniach. W sezonie wegetacyjnym roku 2009 nie deszczowano materiału dwuletniego w szkółce Bielawy, co wynikało z przebiegu opadów atmosferycznych – zanotowano bowiem zaledwie 19 dni bezopadowych.

Tabela 3. Opady (mm) okresu wegetacyjnego w poszczególnych doświadczeniach.

Rok	Miesiące						IV-IX
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Doświadczenie (1) w latach 2003-2005 – szkółka Białe Błota							
2003	13,3	12,1	34,3	88,8	17,8	11,2	177,5
2004	12,1	44,4	35,8	41,8	85,6	24,8	244,5
2005	23,8	69,5	30,7	40,2	20,9	17,9	203,0
Średnio dla 2003-2005	16,4	42,0	33,6	56,9	41,4	18,0	208,3
Doświadczenie (2) w latach 2005-2007 – szkółka Białe Błota							
2005	23,8	69,5	30,7	40,2	20,9	17,9	203,0
2006	45,0	63,5	21,8	30,4	114,5	41,5	316,7
2007	8,0	49,1	103,4	111,3	59,2	35,6	366,6
Średnio dla 2005-2007	25,6	60,7	52,0	60,6	64,9	31,7	295,4
Doświadczenie (3) w latach 2008-2010 – szkółka Białe Błota							
2008	25,2	3,2	32,3	46,6	81,5	26,0	214,8
2009	2,0	53,9	67,4	74,9	14,0	23,0	235,2
2010	26,6	68,5	8,7	76,9	145,8	36,3	362,8
Średnio dla 2008-2010	17,9	41,9	36,1	66,1	80,4	28,4	270,9
Doświadczenie (4) w latach 2008-2009 – szkółka Bielawy							
2008	35,0	12,3	48,9	48,5	124,5	23,4	292,6
2009	0,5	79,8	66,2	115,1	28,3	31,0	320,9
Średnio dla 2008-2009	17,7	46,0	57,5	81,8	76,4	27,2	306,7

Źródło: opracowanie własne.

Wzrost materiału jednorocznego. W tabeli 5 zamieszczono wyniki pomiarów wysokości i średnicy w szyjce korzeniowej jednorocznych sadzonek sosny. Zakres zmienności badanych parametrów wynosił – zależnie od serii doświadczenia, roku badań i zastosowanego zabiegu melioracyjnego – od 6,92 cm do 15,2 cm wysokości rośliny i od 2,30 mm do 4,77 mm średnicy w szyjce korzeniowej. W pierwszej serii doświadczeń (2003-2004) w szkółce Białe Błota, korzystnie na wzrost sadzonek wpływało zarówno nawadnianie kroplowe jak i mikrozaszczanie (minideszczowanie) w połączeniu z nawożeniem kompostem (80% higienizowanych osadów ściekowych + 20% torfu wysokiego) (fot. 1). Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy tymi systemami nawadniania w kształtowaniu mierzonych parametrów wzrostu, które należały do najwyższych spośród wszystkich uzyskanych w poszczególnych seriach eksperymentów terenowych. W drugiej (2005-2006) i trzeciej (2008) serii doświadczeń we wspomnianej szkółce, najwyższe wartości oznaczanych parametrów wzrostu

Tabela 4. Wielkości sezonowych dawek nawodnieniowych w poszczególnych doświadczeniach.

Szkółka leśna	Lata	System nawadniania	Dawka sezonowa (mm)
Sadzonki jednoroczne			
Białe Błota	2003-2004	Mikrozaszanie	240
		Nawadnianie kropłowe	165
		Deszczowanie	270
Białe Błota	2005-2006	Mikrozaszanie	197
Białe Błota	2008	Deszczowanie	281
Bielawy	2008	Deszczowanie	72
Bielawy	2009	Deszczowanie	81
Sadzonki dwuletnie			
Białe Błota	2004-2005	Mikrozaszanie	87
		Nawadnianie kropłowe	65
		Deszczowanie	125
Białe Błota	2006-2007	Mikrozaszanie	76
Białe Błota	2009	Deszczowanie	141
Bielawy	2009	Deszczowanie	_*

* - nawadniania nie stosowano

Źródło: opracowanie własne

sadzonek uzyskiwano w wariacie uwzględniającym stosowanie – w warunkach mikrozaszania – nawożenia kompostem z higienizowanych osadów ściekowych z dodatkiem kory sosnowej (odpowiednio w proporcji: 2/3 do 1/3 bądź 60% do 40%), po wykonaniu ściółkowania świeżą, leśną próchnicą nadkładową (fot. 2). W ostatnim doświadczeniu – przeprowadzonym w latach 2008-2009 w szkółce Bielawy – zastosowanie kompostu z próchnicy leśnej wpłynęło na wzrost wysokości i średnicy sadzonek. Ściółkowanie – przeprowadzone pod koniec okresu wegetacji tj. na przełomie lata i jesieni – nie oddziaływało już istotnie na wzrost roślin oznaczany pod koniec pierwszego roku (w październiku).

Jak już wspomniano, wysokość sadzonek sosny była zróżnicowana w poszczególnych doświadczeniach i latach badań, i zastosowanego zabiegu melioracyjnego (tab. 5). W badaniach Hilszczańskiej [2001], jednoroczne sadzonki sosny charakteryzowały się wysokością w zakresie od 7,2 cm do 8,3 cm. Natomiast sadzonki sosny z zakrytym systemem korzeniowym hodowane w cyklu jednorocznym w szkółce kontenerowej w Nadleśnictwie Rudy Raciborskie osiągały przeciętną wysokość 15 cm i grubość szyi korzeniowej 5 mm [Szabla 2007]. Z kolei w innych badaniach – w Nadleśnictwie Jabłonna [Pietras i Śliwa 2007] przykładowe parametry (wysokość w cm/średnica w mm) sadzonek sosny zwyczajnej hodowanych w szkółkach kontenerowych kształtowały się, zależnie od

roku badań i daty siewu, następująco: 20,7cm/3,0 mm przy siewie 1. IV. 2003, dalej 16,1cm/2,5 mm przy siewie 28.IV. 2003 oraz 12,6 cm/2,2 mm, gdy siew wykonano 9.V.-23.V.2003. W latach 2004-2005 układ tych parametrów był także zależny od daty siewu. Oceniając wzrost sadzonek trzeba pamiętać, że w fazie juwenilnej duży wpływ wywierają na niego także parametry nasion i ich zarodków [Buraczyk 2010].



Fot. 1. Systemy nawodnieniowe zastosowane w Białych Błotach w latach 2003-2005.
Źródło: A. Klimek



Fot. 2. Sadzonki sosny w październiku 2005 r. w szkółce Białe Błota po przeprowadzeniu zabiegu ściółkowania.
Źródło: A. Klimek

Tabela 5. Wzrost sadzonek jednorocznych w poszczególnych doświadczeniach.

Zabieg melioracyjny	Wzrost sadzonek	
	wysokość (cm)	średnica (mm)
Doświadczenie (1) – Białe Błota – 2003-2004		
Bez nawadniania (kontrola) + nawożenie mineralne	9,2	2,30
Nawadnianie kropłowe + nawożenie mineralne	12,2	3,04
Mikrozaszanie (minideszczowanie) + nawożenie mineralne	12,1	2,78
Deszczowanie + nawożenie mineralne	12,0	2,92
Bez nawadniania (kontrola) + nawożenie kompostem	8,6	2,30
Nawadnianie kropłowe + nawożenie kompostem	15,2	3,10
Mikrozaszanie + nawożenie kompostem	14,4	3,00
Doświadczenie (2) – Białe Błota – 2005-2006		
Mikrozaszanie + kompost z osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) + kora ($\frac{1}{3}$)	11,31	3,11
Mikrozaszanie + kompost z osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) + trociny ($\frac{1}{3}$)	10,35	2,93
Mikrozaszanie + kompost z osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) + kora ($\frac{1}{3}$) + ściółkowanie	11,87	3,30
Mikrozaszanie + kompost z osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) + trociny ($\frac{1}{3}$) + ściółkowanie	10,56	3,12
Doświadczenie (3) – Białe Błota – 2008		
Deszczowanie + nawożenie mineralne	8,85	3,75
Deszczowanie + osady ściekowe (60%) + kora sosnowa (40%)	11,42	4,20
Deszczowanie + nawożenie mineralne + ściółkowanie	9,69	3,96
Deszczowanie + osady ściekowe (60%) + kora sosnowa (40%) + ściółkowanie	11,92	4,77
Doświadczenie (4) – Bielawy – 2008		
Deszczowanie + nawożenie mineralne	8,30	2,43
Deszczowanie + kompost z próchnicy leśnej	8,21	2,56
Deszczowanie + nawożenie mineralne + ściółkowanie	8,64	2,81
Deszczowanie + kompost z próchnicy leśnej + ściółkowanie	9,02	2,87
Doświadczenie (4) – Bielawy – 2009		
Deszczowanie + nawożenie mineralne	6,92	2,93
Deszczowanie + kompost z próchnicy leśnej	10,68	2,74
Deszczowanie + nawożenie mineralne + ściółkowanie	6,96	2,96
Deszczowanie + kompost z próchnicy leśnej + ściółkowanie	9,55	2,80

Źródło: opracowanie własne.

Wzrost materiału dwuletniego. Tabela 6 zawiera wyniki pomiarów biometrycznych sadzonek 2-letnich. Wysokość roślin mieściła się w zakresie od 22,8 cm do 39,4 cm, a średnica w szyjce korzeniowej w przedziale od 6,60 mm do

10,9 mm. W pierwszej serii doświadczeń (2004-2005) najwyższy wzrost sadzonek stwierdzono w warunkach nawadniania kropłowego i mikrozaszczowania (minideszczowania). Nie było statystycznie udowodnionych różnic między systemami nawadniania w kształtowaniu wysokości roślin. W drugiej serii doświadczeń (2005-2006) najkorzystniej na wzrost dwuletnich sadzonek wpływało przedsięwzięte zastosowanie kompostu z higienizowanych osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) z domieszką trocin ($\frac{1}{3}$), połączone z późniejszym (wrzesień pierwszego roku uprawy szkółkarskiej) ściółkowaniem i nawadnianiem mikrozaszczaczami (w obu sezonach wegetacyjnych). W trzecim uwzględnionym w tej syntezie doświadczeniu (Białe Błota – 2009 r.), zastosowanie kompostu z higienizowanych osadów ściekowych z dodatkiem kory sosnowej (w proporcji 60% do 40%) oraz ściółkowania świeżą ektopróchnicą leśną również istotnie oddziaływało na wzrost wysokości i średnicy – uprawianych w warunkach deszczowania – dwuletnich sadzonek sosny. W ostatnim doświadczeniu (sezon 2009 – Bielawy) nawożenie organiczne próchnicą nadkładową istotnie zwiększyło analizowane parametry wzrostu sadzonek dwuletnich. Dwulatkę sosny uprawiane – w warunkach deszczowania – na poletkach z nawożeniem mineralnym w połączeniu ze ściółkowaniem cechowały się istotnie większą wysokością i średnicą w odniesieniu do roślin nieściółkowanych.

Pozytywne oddziaływanie mikronawodnień na wzrost sadzonek sosny znajduje potwierdzenie we wcześniejszych – dotyczących deszczowania – opracowaniach krajowych [Babiński i Białkiewicz 1992, Hilszczańska 2002; Pierzgałski i in. 2002] i zagranicznych [McDonald 1984]. Warto także nadmienić, że w równoległe przeprowadzonych badaniach z brzozą brodawkowatą również odnotowano korzystny wpływ mikronawodnień na wzrost sadzonek [Klimek i in. 2009; Rolbiecki i in. 2006a; Rolbiecki i in. 2006b]. Otrzymane wyniki potwierdzają także – w pewnym stopniu – rezultaty innych badań [Lamhamedi i in. 2001, Stowe i in. 2001], gdzie wykazano, że zmniejszone nawadnianie (reducing irrigation) sprzyjało poprawie wzrostu sadzonek. Także w doświadczeniu przeprowadzonym przez Hilszczańską [2001], jednoroczne sadzonki sosny uprawiane na poletkach nawadnianych codziennie były niższe (7,2 cm) od rosnących na poletkach nawadnianych raz na tydzień (8,3 cm). Wyniki innego doświadczenia [Bergeron i in. 2004] również wskazują, że istnieje możliwość zmniejszenia ilości wody stosowanej w nawadnianiu szkółek bez jednoczesnego, istotnego (niekorzystnego) oddziaływania na wzrost i fizjologię sadzonek.

Z literatury zagranicznej wiadomo, że ściółkowanie może oddziaływać różnokierunkowo na wzrost roślin – tworząc bardziej lub mniej korzystne warunki wzrostu dla sadzonek różnych gatunków [Sayer 2006]. I tak, niekorzystny wpływ ściółkowania na rozwój sadzonek stwierdzono np. w badaniach terenowych i

Tabela 6. Wzrost sadzonek dwuletnich w poszczególnych doświadczeniach.

Zabieg melioracyjny	Wzrost sadzonek	
	wysokość (cm)	średnica (mm)
Doświadczenie (1) – Białe Błota – 2004-2005		
Bez nawadniania (kontrola) + nawożenie mineralne	22,8	7,0
Nawadnianie kropłowe + nawożenie mineralne	30,2	7,5
Mikrozaszanie (minideszczowanie) + nawożenie mineralne	29,0	7,7
Deszczowanie + nawożenie mineralne	28,0	7,3
Bez nawadniania (kontrola) + nawożenie kompostem	30,0	9,3
Nawadnianie kropłowe + nawożenie kompostem	39,4	9,0
Mikrozaszanie + nawożenie kompostem	38,4	8,3
Doświadczenie (2) – Białe Błota – 2006-2007		
Mikrozaszanie + kompost z osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) + kora ($\frac{1}{3}$)	35,02	7,10
Mikrozaszanie + kompost z osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) + trociny ($\frac{1}{3}$)	34,52	6,60
Mikrozaszanie + kompost z osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) + kora ($\frac{1}{3}$) + ściółkowanie	34,12	7,90
Mikrozaszanie + kompost z osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) + trociny ($\frac{1}{3}$) + ściółkowanie	36,42	8,30
Doświadczenie (3) – Białe Błota – 2009		
Deszczowanie + nawożenie mineralne	28,6	7,6
Deszczowanie + osady ściekowe (60%) + kora sosnowa (40%)	35,1	10,9
Deszczowanie + nawożenie mineralne + ściółkowanie	29,9	8,8
Deszczowanie + osady ściekowe (60%) + kora sosnowa (40%) + ściółkowanie	35,4	10,5
Doświadczenie (4) – Bielawy - 2009		
Deszczowanie + nawożenie mineralne	33,57	8,27
Deszczowanie + kompost z próchnicy leśnej	35,97	9,10
Deszczowanie + nawożenie mineralne + ściółkowanie	37,87	9,52
Deszczowanie + kompost z próchnicy leśnej + ściółkowanie	39,37	11,47

Źródło: opracowanie własne.

szklarniowych, w których na początku doświadczenia zastosowano warstwę ściółki o miąższości 20 cm [Ibanez i Schupp 2002]. Z kolei w badaniach Leskiego i in. [2009], przeprowadzonych w otwartej szkółce leśnej Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Wileńskiego, zastosowanie zarówno ściółki sosnowej, jak i dębowej istotnie wpływało na takie analizowane parametry wzrostu sadzonek sosny jak: wysokość, masa igieł i masa sadzonek. Przy czym, na wysokość sadzonek pozytywnie oddziaływała tylko ściółka sosnowa, zaś sucha masa sadzonek wzrosła o 36% po zastosowaniu ściółki sosnowej, natomiast o 32% w wariancie ze ściółką

dębową. Wzrost suchej masy sadzonek w wariantach ze ściółką leśną autorzy tego doświadczenia tłumaczą lepszym rozwojem części nadziemnej, a nie systemu korzeniowego.

Aktywność biologiczna gleb. Najczęściej stosowanymi wskaźnikami aktywności biologicznej gleb są: aktywność enzymatyczna, oddechowa, biomasa drobnoustrojów, skład i liczebność drobnoustrojów [Brzezińska 2006, Olszowska i in. 2005]. W niniejszych badaniach podjęto próbę oceny tej aktywności z wykorzystaniem bardzo licznych i różnorodnych gatunkowo w glebach leśnych mechowców (Oribatida). Dotychczas roztocze te okazały się m. in. dobrymi bioindykatorami stopnia rozkładu i biologicznych właściwości próchnic leśnych [Seniczak 1979] oraz wielu oddziaływań antropogenicznych [Axelsson i in. 1973, Klimek 2000]. Z literatury wiadomo, że mechowce żerują na niektórych grzybach zaliczanych do ektomikoryzowych [Schneider i in. 2004, 2005] i mogą przyczyniać się do ich rozprzestrzeniania [Setälä 1995]. Zwierzęta glebowe żerując na tych grzybach stymulują ich wzrost [Hanlon i Anderson 1979, 1980], mogą też zaszczepiać glebę zarodnikami grzybów przez defekację i przenoszenie ich na nowe substraty [Lussenhop 1992]. Introdukcja do gleb szkółek fauny glebowej, m. in. saprofagicznych roztoczy, poza zwiększeniem różnorodności biologicznej (przez to równowagi podsystemu glebowego), powinna wpływać na jakość produkcji szkółkarskiej.

W badanych szkółkach leśnych średnie zagęszczenie mechowców wahało się od 0,02 do 12,32 w tys. osobn. $\cdot m^{-2}$ (tab. 7). W pierwszym doświadczeniu, prowadzonym w Białych Błotach w latach 2003-2004, niskie wartości tego wskaźnika odnotowano na powierzchniach nieściółkowanej oraz kontrolnej (bez nawadniania). Zastosowanie nawodnień w połączeniu ze ściółkowaniem pozytywnie wpłynęło na liczebność Oribatida – najlepszy efekt (3,80 tys. osobn. $\cdot m^{-2}$) uzyskano przy zastosowaniu mikrozaszrania i nawożenia organicznego. Najniższą różnorodność gatunkową omawianych roztoczy stwierdzono w wariancie bez ściółkowania ($s = 0,3$), nieco wyższą ($s = 0,6-0,8$) po ściółkowaniu bez nawadniania, a łączne zastosowanie obu zabiegów melioracyjnych spowodowało wzrost aktywności biologicznej badanych gleb ($s = 1,2-1,4$).

W drugim doświadczeniu w tej samej szkółce w latach 2006-2007 wzrost liczebności mechowców po dokonaniu ściółkowania – w tym przypadku w czerwcu już po wschodach siewek – był znacznie większy. Średnia liczebność tych roztoczy dla dwuletniego cyklu badań wynosiła od 10,66 do 12,32 tys. osobn. $\cdot m^{-2}$. W badaniach tych szczególnie interesująca wydaje się dynamika liczebności Oribatida. W sezonie wegetacyjnym 2006 roku odnotowano nieznaczny spadek liczebności, natomiast w roku 2007 zagęszczenie to wzrosło wielokrotnie do poziomu niespotykanego, ani wcześniej ani później, w szkółkach leśnych – 37,47

tys. osobn. $\cdot$ m² [Klimek 2010]. Tak znaczny wzrost liczebności tych roztoczy można łączyć z wyjątkowo korzystnymi warunkami wilgotnościowymi w okresie wegetacyjnym 2007 roku – suma opadów dla tego okresu wyniosła aż 366,6 mm (tab. 3). Po zastosowaniu ściółkowania znacznie wzrosła też różnorodność gatunkowa omawianych stawonogów.

W kolejnych badaniach w Białych Błotach w latach 2008-2009 oraz w Bielawach w latach 2009-2010 zabieg ściółkowania przeprowadzano w połowie września – termin ten z uwagi na przeważnie dobre w tym czasie warunki wilgotnościowe gleb leśnych jest korzystny dla introdukcji edafonu. Podobnie jak

Tabela 7. Średnie zagęszczenie (N w tys. osobn. $\cdot$ m²) i średnia liczba gatunków (s) mechowców w poszczególnych doświadczeniach.

Zabieg melioracyjny	Mechowce	
	N	s
Doświadczenie (1) – Białe Błota – 2003-2004 (ściółkowanie przed wysiewem nasion – kwiecień)		
Bez nawadniania (kontrola) + nawożenie mineralne	0,93	0,8
Nawadnianie kropłowe + nawożenie mineralne	3,04	1,4
Mikrozaszanie (minideszczowanie) + nawożenie mineralne	2,41	1,3
Deszczowanie + nawożenie mineralne (bez ściółkowania)	0,56	0,3
Bez nawadniania (kontrola) + nawożenie kompostem	0,59	0,6
Nawadnianie kropłowe + nawożenie kompostem	2,63	1,3
Mikrozaszanie + nawożenie kompostem	3,80	1,2
Doświadczenie (2) – Białe Błota – 2006-2007 (ściółkowanie w czerwcu)		
Mikrozaszanie + kompost osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) + kora ($\frac{1}{3}$)	0,65	0,30
Mikrozaszanie + kompost z osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) + trociny ($\frac{1}{3}$)	1,00	0,43
Mikrozaszanie + kompost z osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) + kora ($\frac{1}{3}$) + ściółkowanie	12,32	3,62
Mikrozaszanie + kompost z osadów ściekowych ($\frac{2}{3}$) + trociny ($\frac{1}{3}$) + ściółkowanie	10,66	3,47
Doświadczenie (3) – Białe Błota – 2008-09 (ściółkowanie we wrześniu)		
Deszczowanie + nawożenie mineralne	0,06	0,10
Deszczowanie + osady ściekowe (60%) + kora sosnowa (40%)	0,08	0,13
Deszczowanie + nawożenie mineralne + ściółkowanie	3,07	1,75
Deszczowanie + osady ściekowe (60%) + kora sosnowa (40%) + ściółkowanie	3,88	1,55
Doświadczenie (4) – Bielawy – 2009-10 (ściółkowanie we wrześniu)*		
Deszczowanie + nawożenie mineralne	0,02	0,03
Deszczowanie + kompost z próchnicy leśnej	0,03	0,05
Deszczowanie + nawożenie mineralne + ściółkowanie	2,42	1,78
Deszczowanie + kompost z próchnicy leśnej + ściółkowanie	0,77	0,88

* Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2009-2011 jako projekt badawczy

Źródło: opracowanie własne.

wcześniej, i w tym przypadku, wykazano pozytywny wpływ ściółkowania na aktywność biologiczną badanych szkółek. Nie odnotowano natomiast wzrostu liczebności i różnorodności gatunkowej mechowców po zastosowaniu nawożenia kompostami przygotowanymi na bazie osadów ściekowych oraz ektopróchnicy leśnej.

Z dotychczasowych badań autorów niniejszego opracowania wynika, że aby skutecznie rewitalizować środowisko glebowe i przyspieszyć proces kolonizacji gleb przez saprofagiczną mezofaunę należy prowadzić introdukcję oraz kształtować warunki dla prawidłowego rozwoju tych zwierząt, m.in. przez nawadnianie i dostarczenie materii organicznej.

PODSUMOWANIE

Nawadnianie wegetacyjne pozytywnie oddziaływało na wzrost sadzonek sosny w cyklach rocznym i dwuletnim. Stosowane w warunkach prowadzenia nawodnień, nawożenie organiczne również zwiększało badane parametry wzrostu sadzonek. Ściółkowanie świeżą ektopróchnicą leśną – prowadzone w pierwszym roku uprawy szkółkarskiej – wpływało pozytywnie na wzrost sadzonek dwuletnich, a w przypadku sadzonek jednorocznych oddziaływanie to było tym słabsze, im później przeprowadzono zabieg ściółkowania.

Z przeprowadzonych metodą bioindykacyjną badań wynika, iż zabiegiem melioracyjnym, który wyraźnie kształtuje aktywność biologiczną gleb szkółek jest ściółkowanie świeżą ektopróchnicą zawierającą żywy edafon. Zabieg ten, by odnieść skutek, winien być przeprowadzony w dobrych warunkach wilgotnościowych.

Podziękowania

Za możliwość przeprowadzenia niniejszych badań oraz cenne wskazówki przy ich wykonywaniu składamy serdeczne podziękowania pracownikom Nadleśnictw Bydgoszcz i Dobrzejewice oraz Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu.

LITERATURA

- Aleksandrowicz-Trzcińska M., 2004: Kolonizacja mikoryzowa i wzrost sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) w uprawie założonej z sadzonek w różnym stopniu zmikoryzowanych. Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar. 3, 5-15.
- Axelsson B., Lohm U., Lundkvist H., Persson T., Sköglund J., Wiren A., 1973: Effects of nitrogen fertilisation on the abundance of soil fauna populations in a Scots pine stand. Research Notes, Royal Coll. of Forestry, 14, 5-10.

- Babiński S., Białkiewicz F., 1992: Deszczowanie szkółek. W: Szkółkarstwo leśne. Pr. zbior. pod red. R. Sobczaka. Wyd. Świat, rozdz. VIII, 130-191.
- Bergeron O., Lamhamedi M.S., Margolis H.A., Bernier P.Y., Stowe D., 2004: Irrigation control and physiological responses of nursery-grown black spruce seedlings (1+0) cultivated in air-slit containers. *HortScience* 39, 3, 599-605.
- Brzezińska M., 2006. Aktywność biologiczna oraz procesy jej towarzyszące w glebach organicznych nawadnianych oczyszczonymi ściekami miejskimi (badania polowe i modelowe). *Acta Agrophysica* 131, PAN, Rozprawy i Monografie 2006 (2), Lublin, 1-164.
- Buraczyk W., 2010: Właściwości nasion a cechy morfologiczne siewek sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). *Leśne Prace Badawcze*, Vol. 71 (1), 13-20.
- Colinas C., Molina R., Trappe J., Perry D. Ectomycorrhizas and rhizosphere microorganisms of seedlings of *Pseudotsuga menziessi* (Mirb) Franco planted on a degraded site and inoculated with forest soils pretreated with selective biocides. *New Phytologist* 127, 1994, 529-537.
- Hanlon R.D., Anderson J. M., 1979: The effects of Collembola grazing on microbial activity in decomposing leaf litter. *Oecologia* 38, 93-99.
- Hanlon R.D., Anderson J. M., 1980: The influence of macroarthropod feeding activities on microflora in decomposing leaf litter. *Soil Biol. Biochem.* 12, 255-261.
- Hilszczańska D., 2000: Wpływ podłoża szkółkarskich na rozwój mikoryz sosny *Pinus sylvestris* L. *Sylwan* 144 (4), 93-97.
- Hilszczańska D., 2001: Stan symbiozy mikoryzowej i wzrost inokulowanych siewek sosny *Pinus sylvestris* L. rosnących w szklarni w warunkach różnej wilgotności podłoża. *Sylwan* 7, 89-95.
- Hilszczańska D., 2002: Zmienność struktury ektomikoryz sosny zwyczajnej w warunkach zróżnicowanego deszczowania w szkółkach. *Sylwan* 12, 61-68.
- Ibáñez, I., Schupp, E.W., 2002: Effects of litter, soil surface conditions, and microhabitat on *Cercocarpus ledifolius* Nutt. Seedling emergence and establishment. *Journal of Arid Environments* 52(2), 209-221.
- Klimek A., 2000: Wpływ zanieczyszczeń emitowanych przez wybrane zakłady przemysłowe na roztocze (Acari) glebowe młodników sosnowych, ze szczególnym uwzględnieniem mechowców (Oribatida). Wyd. Uczln. ATR w Bydgoszczy, Rozprawy 99, 1-93.
- Klimek A., Rolbiecki S., Rolbiecki R., Długosz J., Kuss M., 2011: Wykorzystanie próchnicy leśnej do rewitalizacji gleby w rocznym cyklu produkcji sadzonek sosny zwyczajnej. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 6/2011, 175-186.

- Klimek A., Rolbiecki S., Rolbiecki R., Hilszczańska D., Malczyk P., 2008: Impact of chosen bare root nursery practices in Scots pine seedling quality and soil mites (Acari). *Polish J. of Environ. Stud.*, Vol. 17, No. 2, 247-255.
- Klimek A., Rolbiecki S., Rolbiecki R., Malczyk P., 2009: Impact of chosen bare root nursery practices on white birch seedling quality and soil mites (Acari). *Polish J. of Environ. Stud.*, Vol. 18, No. 6, 1013-1020.
- Lamhamedi M.S., Lambany G., Margolis H.A., Renaud M., Veilleux L., 2001: Growth, physiology and leachate losses in *Picea glauca* seedlings (1+0) grown in air-slit containers under different irrigation regimes. *Can. J. For. Res.* 31, 1968-1980.
- Leski T., Rudawska M., Aučina A., Skridaila A., Riepšas E., Pietras M., 2009: Wpływ ściółki sosnowej i dębowej na wzrost sadzonek sosny i zbiorowiska grzybów mikoryzowych w warunkach szkółki leśnej. *Sylwan* 153 (10), 675-683.
- Lussenhop J., 1992: Mechanisms of microarthropod-microbial interactions in soil, *Adv. Ecol. Res.* 23, 1-33.
- McDonald S.E., 1984: Irrigation in forest-tree nurseries: monitoring and effects on seedling growth. Chapter 12. In: *Forest Nursery Manual*. Duryea M.L., Landis T.D. (eds.), Oregon State Univ., Corvallis, 107-121.
- Olszowska G., Zwoliński J., Matuszczyk I., Syrek D., Zwolińska B., Pawlak U., Kwapis Z., Dudzińska M., 2005: Wykorzystanie badań aktywności biologicznej do wyznaczenia wskaźnika żyzności gleb w drzewostanach sosnowych na siedliskach boru świeżego i boru mieszanego świeżego. *Leśne Prace Badawcze* 3, 17-37.
- Pierzgalski E., Tysza J., Boczoń A., Wiśniewski S., Jeznach J., Żakowicz S., 2002: Wytyczne nawadniania szkółek leśnych na powierzchniach otwartych. *Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa*, 1-63.
- Pietras Z., Śliwa S., 2007: Warunki hodowli i rozwoju sadzonek poddanych zabiegowi sterowanej mikoryzacji grzybem *Hebeloma crustuliniforme* w szkółce kontenerowej. W: *Ektomikoryzy – nowe biotechnologie w polskim szkółkarstwie leśnym* (pod red S. Kowalskiego), DGLP – CILP Warszawa, 104-127.
- Rolbiecki R., Podsiadło C., Klimek A., Rolbiecki S., 2008: Comparison of response of Scots pine seedlings to micro-irrigation and organic fertilization on a post-arable land at zoo-melioration treatment applied under rainfall-thermal conditions of Bydgoszcz and Stargard Szczeciński. *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Land Reclamation* 40, 55-65.
- Rolbiecki R., Rolbiecki S., Klimek A., Hilszczańska D., 2005: Wstępne wyniki badań wpływu deszczowania i mikronawodnień na produkcję jednorocznych

- sadzonek sosny zwyczajnej w warunkach zoomelioracji. Roczn. AR Pozn. CCCLXV, Melior. Inż. Środ. 26, 371-377.
- Rolbiecki R., Rolbiecki S., Klimek A., Hilszczańska D., 2007: Wpływ mikronawodnień i nawożenia organicznego na produkcję dwuletnich sadzonek sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) w szkółce leśnej z udziałem zabiegu zoomelioracji. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 1, PAN, Kraków, 101-112.
- Rolbiecki S., Klimek A., Rolbiecki R., Hilszczańska D., 2009: Wpływ nawożenia organicznego i ściółkowania na wzrost jednorocznych siewek sosny zwyczajnej oraz właściwości biologiczne gleb w szkółce leśnej w warunkach mikrozaszrania. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 6, PAN, Kraków, 229-243.
- Rolbiecki S., Klimek A., Rolbiecki R., Kuss M., Fórmaniak A., Ryterska H., 2010: Wstępne badania nad oddziaływaniem wybranych zabiegów rewitalizacyjnych na wzrost dwuletnich siewek sosny zwyczajnej oraz występowanie roztoczy (Acari) glebowych w szkółce leśnej Bielawy w Nadleśnictwie Dobrzejewice. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 13, PAN, Kraków, 51-62.
- Rolbiecki S., Rolbiecki R., Klimek A., 2006a: Porównanie wpływu deszczowania i mikronawodnień na produkcję dwuletnich sadzonek brzozy brodawkowatej w warunkach zoomelioracji. Roczn. AR Pozn. CCCLXX, Roln. 66, 315-321.
- Rolbiecki S., Rolbiecki R., Klimek A., 2006b: Porównanie wpływu deszczowania i mikronawodnień na produkcję jednorocznych sadzonek brzozy brodawkowatej w warunkach zoomelioracji. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 2/2, PAN, Kraków, 105-117.
- Roldán A., Querejeta I., Albaladejo J., Castillo V., 1996: Survival and growth of *Pinus halepensis* Miller seedlings in a semi-arid environment after forest soil transfer, terracing and organic amendments. Annals of Forest Science 53, 1099-1112.
- Sayer E.J., 2006: Using experimental manipulation to assess the roles of leaf litter in the functioning of forest ecosystems. Biol. Rev. 81, 1-31.
- Schneider K., Renker C., Maraun M., 2005: Oribatid mite (Acari, Oribatida) feeding on ectomycorrhizal fungi, Mycorrhiza 16, 67-72.
- Schneider K., Renker C., Scheu S., Maraun M., 2004: Feeding biology of oribatid mites: a minireview, Phytophaga XIV, 247-256.
- Seniczak S., 1979: Fauna mechowców (Acari, Oribatei) jako indyktor biologicznych właściwości próchnic leśnych. Pr. Kom. Nauk. PTG V/37, 157-166.

- Setälä H., 1995: Growth of birch and pine seedlings in relation to grazing by soil fauna on ectomycorrhizal fungi. *Ecology*, Vol. 76, No. 6, 1844-1851.
- Stowe D.C., Lamhamedi M.S., Margolis H.A., 2001: Water relations, cuticular transpiration, and bud characteristics of air-slit containerized *Picea glauca* seedlings in response to controlled irrigation regimes. *Can. J. For. Res.* 31, 2200-2212.
- Szabla K., 2007: Określenie cyklu hodowlanego wybranych gatunków drzew i wybór pojemnika. W: *Ektomikoryzy – nowe biotechnologie w polskim szkółkarstwie leśnym* (pod red. S. Kowalskiego), DGLP – CILP, Warszawa, 92-101.
- Szołtyk G., Hilszczańska D., 2003: Rewitalizacja gleb w szkółkach leśnych. CILP, Warszawa, 1-44.
- Urbański K., 1998: Ekologiczne czynniki produkcji sadzonek w szkółkach leśnych. Biblioteczka leśniczego 89, Wydawnictwo Świat, Warszawa, 1-15.

STRESZCZENIE

Celem pracy było zaprezentowanie wyników badań dotyczących wpływu nawadniania, nawożenia organicznego i ściółkowania na uprawy szkółkarskie sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.), prowadzone w latach 2003-2010 na terenach szkółek leśnych Białe Błota (Nadleśnictwo Bydgoszcz) i Bielawy (Nadleśnictwo Dobrzejewice). Badania te dotyczyły wybranych parametrów wzrostu sadzonek (wysokości rośliny i średnicy w szyjce korzeniowej) oraz aktywności biologicznej gleb – na podstawie liczebności i różnorodności gatunkowej mechowców (Acari: Oribatida).

Okres badań charakteryzował się zmiennymi warunkami pogodowymi (temperatury powietrza i opadów) w poszczególnych latach, co wpływało na wielkość sezonowych dawek nawodnieniowych i przebieg nawadniania. Nawadnianie wegetacyjne pozytywnie oddziaływało na wzrost sadzonek sosny w cyklach rocznym i dwuletnim. Stosowane w warunkach prowadzenia nawodnień, nawożenie organiczne również zwiększało badane parametry wzrostu sadzonek. Ściółkowanie świeżą ektopróchnicą leśną – prowadzone w pierwszym roku uprawy szkółkarskiej – wpływało pozytywnie na wzrost sadzonek dwuletnich, a w przypadku sadzonek jednorocznych oddziaływanie to było tym słabsze, im później przeprowadzono zabieg ściółkowania.

Z przeprowadzonych metodą bioindykacyjną badań wynika, iż zabiegiem melioracyjnym, który wyraźnie kształtuje aktywność biologiczną gleb szkółek jest ściółkowanie świeżą ektopróchnicą zawierającą żywy edafon. Zabieg ten, by odnieść skutek, winien być przeprowadzony w dobrych warunkach wilgotnościowych.

SUMMARY

The purpose of the paper was to present the results of the study on the impact of irrigation, organic fertilization and mulching on nursery plantations of Scots pine carried out in the years 2003-2010 in forest nurseries: Białe Błota (Forest District Bydgoszcz) and Bielawy (Forest District Dobrzejewice). The study was concerning chosen seedling growth parameters (the height of plant and the root-collar diameter) and the biological activity of soils – on the basis of the abundance and the species diversity of oribatid mites (Acari: Oribatida).

The period of the study was characterized by variable weather conditions (air temperatures and rainfall) in particular years; different meteorological conditions influenced on amounts of seasonal irrigation doses and the course of irrigation. Seasonal irrigation influenced positively on the growth of Scots pine seedlings grown in the one-year production cycle and in the two-year production cycle. Organic fertilization – applied under conditions of irrigation – also increased the seedling growth parameters studied. Mulching with the fresh forest ectohumus – conducted during the first year of nursery plantation – influenced positively on the growth of the two-year old seedlings, and in the case of the one-year old seedlings – the date of mulching was later, the influence of this factor was lower.

On the base of the study conducted with the use of bioindication method, it was found that mulching with the fresh ectohumus including alive edaphon was the land melioration practice distinctly creating the biological activity of soils in forest nurseries. This practice, in order to be successful, should be carried out under proper moisture conditions.

Светлана Конашова

Башкирский государственный аграрный университет

Svetlana Konashova

The Bashkir State Agrarian University, Russia

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДИНАМИКА РОСТА ХВОЙНЫХ КУЛЬТУР В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСАХ

PORÓWNAWCZA DYNAMIKA WZROSTU KULTUR IGLASTYCH W LASACH REKREACYJNYCH

THE COMPARATIVE DYNAMICS OF CONIFEROUS CULTURES GROWTH IN RECREATIONAL FORESTS

Ключевые слова: Леса, рекреационное лесопользование, хвойные, сосна, лиственница, динамика, дигрессия.

Słowa kluczowe: lasy, rekreacyjne wykorzystanie lasów, lasy iglaste, sosna, modrzew, dynamika, dygresja

Key words: forests, recreational use of forests, coniferous forests, pine, larch, dynamics, digression.

Аннотация. В условиях интенсивного рекреационного лесопользования снижаются защитные функции и устойчивость лесов. В значительной степени от интенсивной рекреации страдают леса вблизи крупных городов. Для снижения рекреационных нагрузок и предотвращения дигрессии лесных насаждений разрабатываются целенаправленные мероприятия, основанием к которым являются материалы научных исследований рекреационных лесов, и динамика их состояния во времени. На основе изучения лесных культур сосны и лиственницы в течение длительного времени, установлены закономерности роста данных насаждений, показан характер изменения высоты, диаметра, массы и среднего прироста древостоев.

Abstract. W warunkach intensywnego rekreacyjnego wykorzystania lasów zmniejszają się funkcje ochronne i stabilność lasów. W znacznym stopniu z powodu intensywnej rekreacji cierpią lasy w pobliżu dużych ośrodków miejskich. W celu zmniejszenia obciążenia rekreacyjnego i zapobiegania dygresji leśnych zadrzewień opracowuje się przedsięwzięcia, podstawą dla których są materiały badań naukowych lasów rekreacyjnych. Na podstawie badania kultur leśnych sosny i

modrzewia w ciągu długiego czasu, ustalone zostały prawidłowości wzrostu danych zadrzewień, ukazany został charakter zmian wysokości, średnicy, masy i średniego przyrostu drzewostanów.

Abstract. In conditions of the intensive recreational use of forests the protective functions and stability of forests is decreasing. The forests nearby large cities suffer from the intensive recreation in a significant degree. In order to reduce the recreational overload and prevent digression of afforestation enterprises based on the research materials concerning recreational forests are being prepared. On the basis of the long-lasting research of pine and larch forest cultures the regularity of given afforestation growth, the character of change in height, diameter, mass and average growth of stand have been established.

ВВЕДЕНИЕ

Современное лесопользование ставит перед человечеством глобальные проблемы по сбережению лесных ресурсов, увеличению их продуктивности, повышению устойчивости, сохранению биоразнообразия, средообразующих и природоохранных функций, устойчивому развитию лесов. В общей структуре экологически сбалансированного природопользования особое место занимают рекреационные леса, ценность которых особенно значима на урбанизированных территориях. Вследствие урбанизации, влияния антропогенных факторов и интенсивного рекреационного лесопользования, снижаются защитные функции и устойчивость лесов, упрощается видовой состав. Особенно страдают от интенсивной рекреации и антропогенных воздействий леса вблизи крупных городов, так как изменяется экологическая среда, увеличивается площадь техногенных ландшафтов, интенсивнее идут процессы деградации и естественное старение. Лес в течение длительного времени может переносить вмешательство человека в его жизнь, но наступает момент, когда эти процессы становятся необратимы и леса теряют устойчивость и экологически устойчивая система начинает разрушаться. Исследования рекреационных лесов проводятся на протяжении длительного периода, но динамические изменения на протяжении длительного периода в научных трудах показаны не достаточно.

ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по динамике состояния насаждений проводились в рекреационных лесах зеленой зоны Уфы, крупного промышленного центра, города с миллионным населением. В задачи исследования входило изучение и

анализ состояния лесных рекреационных сообществ. Были изучены особенности дифференциации деревьев по классам роста, динамическая изменчивость лесоводственных показателей и радиального прироста лесных культур сосны и лиственницы. Исследования проведены в однородных лесорастительных условиях в одних и тех же насаждениях искусственного происхождения различной степени рекреационной нарушенности с перерывом в 20 лет.

ДИСКУССИЯ

Леса зеленой зоны Уфы занимают площадь 73 тыс. га, с учетом городских лесов и лесопарков. Значительная часть их территории расположена в бассейнах рек Белая, Уфа и Дема и одновременно с рекреационными они выполняют функции защиты водных объектов, регулируют сток атмосферных осадков, улучшают химические и бактериологические свойства вод поступающих в водоемы, укрепляют берега. Значительные по площади лесные массивы находятся в критическом состоянии.

В целом состав и структура лесов достаточно разнообразны, но на 90% это лиственные леса. Они характеризуются высоким богатством дендрологического состава. На исследуемой территории преобладают липовые леса, на долю которых приходится 42%, дубравы на втором месте 12% и хвойные занимают 9% от площади лесов зеленой зоны. Количественные и качественные изменения лесных насаждений во времени в значительной степени характеризуются возрастной структурой, которая в исследуемых лесах не равномерна. В составе лесов преобладают средневозрастные насаждения (42,1%), спелые и перестойные (32,4%), незначительную площадь занимают молодняки - 5,4%. Хвойные в основном представлены молодняками и насаждениями средних возрастов, твердолиственные спелыми, средний возраст которых составляет 77 лет, встречаются старовозрастные низкоствольные дубравы в возрасте 130 лет и выше. Липовые леса представлены средневозрастными, приспевающими, спелыми и перестойными насаждениями. Средний возраст липняков 64 года. Среди дубовых и липовых лесов встречаются различные как по составу пород, так и по типу смешения формации, но в большинстве своем это многовидовые с высокой сомкнутостью полога насаждения. В дубово-липовых старовозрастных насаждениях наблюдается постепенная сменяемость дуба липой, а в местах с высокой рекреационной нагрузкой - кленом остролистным. В основном преобладают среднеполнотные (74%) насаждения 2 и 3 классов бонитета.

Хвойные представлены лесными насаждениями искусственного происхождения сосны, лиственницы и ели, они в большей степени привлекают отдыхающих. Здесь наблюдается высокая интенсивность влияния рекреационных нагрузок на состояние всех компонентов леса. В этом плане интерес представляют лесные культуры сосны и лиственницы, где достаточно высокая посещаемость и соответственно высокая степень нарушенности лесных сообществ. В процессе рекреационного использования лесов полностью уничтожается травяной покров, лесная подстилка, уплотняется почва, что соответственно влияет на рост и развитие древостоев.

Рекреационные нагрузки, изменяя состояние и уменьшая продуктивность второстепенных компонентов лесного биогеоценоза, значительно влияют на состояние основного компонента леса - древостой. С их усилением происходит сокращение периода вегетации, уменьшается средняя высота, и диаметр насаждений снижается радиальный прирост (Конашова, 1997). Однако какова интенсивность дигрессии, как изменяется величина основных показателей роста древостоев длительное время испытывающих рекреационные нагрузки, остается пока не ясным. Ранее проведенными исследованиями установлено, что искусственные экосистемы хвойных в большей степени, чем лиственных подвергаются воздействию антропогенных факторов. Процессы деградации протекают здесь более интенсивно и последствия антропогенного прессинга не предсказуемы

В процессе исследований установлено, что с увеличением рекреационной дигрессии в насаждении возрастает количество ослабленных деревьев. В мало нарушенных насаждениях сосны доля деревьев первого и второго классов роста составляет 39%, лиственницы 41%. К 4 и 5 стадиям дигрессии процент деревьев высших классов снижается до 12 и 7% соответственно. Стабильным остается количество деревьев 3 класса роста – 56-42%. Значительно возрастает количество ослабленных деревьев (49%), что снижает рекреационный потенциал насаждений, их эстетические свойства и устойчивость.

Под влиянием рекреационных нагрузок лесоводственные характеристики древостоев, изменяются в зависимости от степени дигрессии. К пятой стадии дигрессии уменьшается высота, диаметр, масса и средний прирост по массе, относительно не нарушенных рекреацией насаждений, высота сосны снизилась на 20%, диаметр на 25%, масса на 26%.

По результатам учета уменьшение этих же показателей через 10 лет соответственно составило 21, 32, 50%, что значительно превышает полученные ранее данные. Особенно заметно уменьшение роста деревьев по

диаметру. Исходя из наблюдений, можно заключить, что с течением времени процессы дигрессии древостоев приобретают более динамичный характер, дигрессия усиливается, заметно ухудшается общее состояние насаждений.

Возраст исследуемых культур на момент повторных исследований составил 55–60 лет. Как правило, в этом возрасте в насаждениях не подверженных антропогенным воздействиям, общий средний прирост по массе еще не достигает высшей точки роста и постепенно увеличивается. В исследуемых насаждениях рост древостоя по массе замедляется и начинает снижаться, что в аналогичных искусственных насаждениях не подверженных антропогенным воздействиям наблюдается лишь в 70 лет. Если в культурах I стадии дигрессии разница средних приростов в разные годы учета составляет $0,05 \text{ м}^3/\text{га}$, то в V стадии она составляет $1,5 \text{ м}^3/\text{га}$. Средний прирост лесных культур сосны модальных 50-летних насаждений составляет $8,4\text{--}8,9 \text{ м}^3/\text{га}$, в исследуемых культурах он ниже: в ненарушенных сосняках $7,4 \text{ м}^3$, а к V стадии рекреационной дигрессии снижается до $4,9 \text{ м}^3$. Процессы дигрессии за 20-летний период усиливаются настолько, что в ближайшем будущем лесные культуры с целью их сохранения необходимо будет исключать из лесопользования для восстановления нарушенной среды обитания и стабилизации процессов дигрессии.

Показателем, характеризующим рост дерева по диаметру, является радиальный прирост. Формируясь под воздействием совокупности биологических и экологических, а в рекреационных лесах и антропогенных факторов, он выступает в роли индикатора среды и устойчивости древостоев (Габеев, 1990). В этой связи анализ динамики годовичного прироста по диаметру является едва ли не единственным методом, позволяющим ретроспективно восстановить и прогнозировать динамику состояния дендроценозов.

В результате влияния рекреационных нагрузок на радиальный прирост наблюдается его постепенное снижение, которое происходит с различной интенсивностью, зависящей от качественного состояния дерева и рекреационной нарушенности леса. Процент снижения радиального прироста сосны к V стадии дигрессии, относительно контроля у деревьев I и II класса роста составил: - 46%, III – 40% IV - 42% у лиственницы соответственно - 34%, 31% и 24%.

При корреляционно-регрессионном анализе установлены тесные связи радиального прироста с рекреационной нагрузкой, степенью нарушенности (таблица). Радиальный прирост один из показателей, который наглядно иллюстрирует влияние рекреации на состояние древостоя. Достоверность полученных данных подтверждается результатами

математико-статистического анализа и выражается уравнениями взаимосвязи. Уменьшение прироста по диаметру, высокий темп его снижения особенно у деревьев лучшего и среднего роста, являются доказательством тому, что древостой теряют устойчивость.

Таблица Математическое выражение динамики радиального прироста(У)*

Показатели (х)	Уравнения	
	Сосна	Лиственница
Рекреационная нагрузка, чел. – час/га	$y=7.450e^{-0.00887X}$	$y=7.687X^{-1.036}$
Степень нарушенности, %	$y=7.415e^{-0.0723X}$	$y=6.806e^{-0.00583X}$

**По данным собственных исследований.*

Резкое уменьшение радиального прироста это результат целого ряда явлений, возникающих вследствие рекреационного использования лесов. Увеличение посещаемости, степени нарушенности, снижение запасов лесной подстилки, уплотнение верхних горизонтов почв - все это в целом влияет на состояние древостоев, ведет к снижению их продуктивности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования культур сосны и лиственницы, показали, что под влиянием длительных рекреационных нагрузок более интенсивно происходит снижение их роста, что быстрее приближает древостой к состоянию экологического стресса. Полученные результаты исследований динамики процессов роста древостоев, изменения лесоводственных показателей древостоев, позволяет не только определить их состояние, но и прогнозировать их динамику, решать задачи, направленные на повышение устойчивости лесов, искать новые методы и приемы ведения лесного хозяйства применительно к рекреационным лесам.

В условиях интенсивного антропогенного воздействия, снижения устойчивости, динамичной деградации лесов, необходимым условием является системный мониторинг состояния лесов

Мониторинг лесов позволяет с одной стороны отслеживать состояние лесов и прогнозировать ожидаемые изменения, с другой дает возможность своевременно принимать меры для предотвращения нежелательных динамических тенденций (Мониторинг...,2003).

В условиях интенсивной рекреации важно своевременное применение комплекса мер, направленных на стабилизацию ситуации, сбалансированное лесопользование, экологическое воспитание населения и охрану лесов.

ЛИТЕРАТУРА

Габеев В. Н. Продуктивность культур сосны.— Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1990.

Конашова С.И. Антропогенная динамика культур хвойных в пригородной зоне Уфы / Леса Башкортостана: Современное состояние и перспективы. - Уфа, 1997-

Мониторинг рекреационных лесов. Рысин Л.П. и другие: РАН, 2003

ИЗЛОЖЕНИЕ

Исследования хвойных лесных культур в рекреационных лесах позволили определить интенсивность рекреационной дигрессии, динамику лесоводственных показателей за продолжительный период времени, что позволило на основе полученных данных разработать математические модели динамики радиального прироста в зависимости интенсивности рекреационной нагрузки и степени повреждения насаждений отдыхающими. Результаты исследования сосны и лиственницы в условиях интенсивной рекреационной нагрузки в течение длительного периода времени, явились основой для продолжения дальнейших исследований в этой области и разработки системы мероприятий по снижению интенсивности рекреационной дигрессии, сохранению и повышению устойчивости искусственных хвойных насаждений.

STRESZCZENIE

Badania iglastych kultur leśnych w lasach rekreacyjnych pozwoliły określić intensywność dygresji rekreacyjnej, dynamikę wskaźników leśnych w ciągu długiego okresu czasu, co pozwoliło na podstawie otrzymanych danych opracować matematyczne modele dynamiki radialnego przyrostu w zależności od intensywności nagromadzenia rekreacyjnego i stopnia uszkodzeń istniejących nasadzeń dokonanych przez wczasowiczów. Rezultaty badania sosny i modrzewia w warunkach intensywnego ruchu rekreacyjnego w długotrwałym okresie czasu, stały się podstawą do kontynuacji badań w tej dziedzinie i opracowania systemu przedsięwzięć zmierzających do obniżenia dygresji rekreacyjnej, ochrony i zwiększenia stabilności sztucznych nasadzeń iglastych.

SUMMARY

The research of coniferous forest cultures in recreational forests helped to determine the intensity of recreational digression, dynamics of forest rates during a long period of time. On the basis of the gained data the mathematic models of radial growth dynamics depending on intensity of recreational collection and degree of plantings damage made by tourists have been prepared. The results of pine and larch research in the conditions of intensive recreational commotion during a long period of time were the basis to continue research in this field and to prepare the enterprises system leading to the reduction of recreational digression, as well as protection and growth in stability of artificial coniferous plantings.

Urszula Nawrocka-Grzeskowiak, Krzysztof Frydel¹

Katedra Dendrologii i Kształtowania Terenów Zieleni, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Nadleśnictwo Kaliska

West Pomerania University of Technology, Department of Dendrology and Landscape Architecture, Szczecin

Kaliska Forestry

WYSTĘPOWANIE I ROZMNAŻANIE LILII ŻŁOTOGLÓW (*LILIUM MARTAGON* L.) W NADLEŚNICTWIE KALISKA

*THE OCCURRENCE AND PROPAGATION OF TURK'S CAP LILY (*LILIUM MARTAGON* L.) IN THE KALISKA FOREST DISTRICT*

Słowa kluczowe: *Lilium martagon*, rozmnażanie, Nadleśnictwo Kaliska

Key words: *Lilium martagon*, propagation, the Kaliska Forest District

Abstract. Turk's cap lily (*Lilium martagon*) is under strict protection in Poland. On the territory of the Kaliska Forest District it appears on six positions of different stages of risk. In order to protect the species some research connected with position stock-taking and propagation from seeds collected on the natural positions have been taken up. On the basis of the observation, it may be stated that Turk's cap lily most often vegetates in mixed and deciduous forests of slightly acidic or alkaline reaction and rich in humus. The collected in autumn seeds germinated in about 100% and as a three-year-old seedlings will be planted out in the forest on a regular position enriching the natural positions.

WSTĘP I CEL PRACY

Roślin objętych ścisłą ochroną jest w Polsce niewiele, a jedną z nich jest lilia złotogłów (*Lilium martagon* L.). Gatunek ten jest rozpowszechniony w całej Europie, a nawet zasięg występowania obejmuje Azję, aż po Mongolię i Jezioro Bajkał (Mynett 1993). W Polsce rośnie nie tylko w Sudetach i Karpatach, ale także (sporadycznie) na nizinach, najczęściej w wilgotnych lasach mieszanych o odczynie lekko kwaśnym do zasadowego. Lilia symbolizowała majestat, była oznaką czystości, a „Martagon” oznaczało roślinę poświęconą Marsowi (Internet 1). Ozdobą lilii złotogłów są długie od 50 do 120 cm pędy zakończone groniastym kwiatostanem z drobnymi (do 5 cm średnicy), dekoracyjnymi, ciemnoróżowymi, zwisającymi kwiatami o miłym zapachu. Właśnie kwiaty często były przyczyną

niszczenia tych roślin w stanowiskach naturalnych. W związku z powyższym w ramach ochrony przyrody należy zapewnić istnienie tego gatunku stosując ochronę czynną (*ex situ*) realizowaną przez przeniesienie do ekosystemu zastępczego, gdzie będzie otoczony opieką. Na takie działanie zezwala Art. 60.1 Dz.U. Nr 151 poz. 1220 z 2009 r. który mówi „...w celu ratowania zagrożonych wyginięciem gatunków roślin, zwierząt i grzybów objętych ochroną gatunkową, polegające na przenoszeniu tych gatunków do innych miejsc ..., podejmowaniu ochrony *ex situ* oraz tworzeniu warunków ich rozmnażania”.

Na terenie Nadleśnictwa Kaliska lilia złotogłów (*Lilium martagon* L.) rośnie na 6 stanowiskach, które są w różnym stopniu zagrożone, głównie przez turystów. Podjęto więc badania których celem głównym było oznaczenie stanowisk naturalnego występowania lilii. Podjęto także badania nad możliwością rozmnażania tego gatunku z nasion pozyskanych z ich naturalnych stanowisk znajdujących się na terenie nadleśnictwa. Prowadząc czynną ochronę lilii, pozyskane siewki zostaną w ramach restytucji i reintrodukcji wprowadzone do lasu powiększając w ten sposób ilość roślin na stanowiskach.

W naturalnych stanowiskach na terenie Polski można czasami spotkać odmiany botaniczne. Jedną z takich odmian jest *Lilium martagon* var. *album*, o kwiatach białych i większych w porównaniu z gatunkiem (Mynett 1993). Są również i inne odmiany botaniczne, ale nie rosną na naszych terenach np. *L. m.* var. *cattaniae* (Dalmacja), *L. m.* var. *hirsutum* (Południowe Alpy), *L. m.* var. *pilosiusculum* (Ural) czy *L. m.* var. *daugava* (Łotwa). To bogactwo odmian wskazuje na dużą zmienność gatunku m. in. dlatego, że jest wiatropylną, choć może również dojść zapylenia własnym pyłkiem.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w Nadleśnictwie Kaliska już od 2008 roku do chwili obecnej. Po przeprowadzeniu rozmów z pracownikami Służby Leśnej przystąpiono do określenia dokładnej lokalizacji siedlisk naturalnego występowania lilii. Rejestrację stanowisk prowadzono na palmtopie GoClever z wbudowanym modulem GPS i Leśnej Mapie Numerycznej przy pomocy zainstalowanego programu ArcPad 7.0. Ostateczne mapy występowania opracowano w programie ArcView 9.3.

Równolegle prowadzono prace związane z obserwacją roślin matecznych pod kątem zbioru nasion i dalszej ich uprawy oraz czy stanowiska rozszerzają się lub maleją.

Po uzyskaniu zgody na zbiór nasion przystąpiono do najprostszej z metod rozmnażania jaką jest rozmnażanie z siewu. Zbioru nasion dokonano pod koniec września, gdy torebki nasienne były dojrzałe, ale jeszcze niepęknięte. Po

przeschnięciu i otwarciu torebek, jesienią – połowa października, nasiona wysiano do skrzyneczek i ustawiono w nieogrzewanej zimą szklarni na terenie Arboretum Wirty.

WYNIKI

Prowadząc w 2011r. (czerwiec) dokładną inwentaryzację w terenie i porównując z wcześniejszymi obserwacjami można stwierdzić, że są stanowiska na których widać wyraźne powiększanie obszaru występowania lilii złotogłów, ale są i takie, gdzie wcześniej zanotowano pojedyncze rośliny, a obecnie ich nie zauważono (leśnictwo Cieciorka) Na podstawie prowadzonych obserwacji stwierdzono występowanie lilii złotogłów w 6 leśnictwach (9 stanowisk, a w 2011 r. 8 stanowisk) należących do Nadleśnictwa Kaliska (rys. 1). Miejscami tymi są leśnictwa: Bartel Mały (oddz. 246 c), Borzechowo (oddz. 66b), Cis (oddz. 291b), Cieciorka (oddz. 377r), Sowi Dół (69i, 70f i 70g) oraz Wirty – Arboretum (oddz. 37e) i Miradowo (oddz. 20Cb). Stanowiska występowania różniły się między sobą żyznością podłoża i doborem gatunków towarzyszących.

Leśnictwo Bartel – bór mieszany świeży (b. m/św). Na terenie tego leśnictwa prowadzone są prace związane z restytucją cisa i rosną tam, oprócz młodych cisów (*Taxus baccata*), sosna pospolita (*Pinus silvestris*), dąb szypułkowy (*Quercus robur*) i brzoza brodawkowata (*Betula pendula*), a w runie malina właściwa (*Rubus idaeus*) i jeżyna fałdowana (*Rubus plicatus*), borówka czarna (*Vaccinium myrtillus*), przyłuszczka pospolita (*Hepatica nobilis*), konwalijka dwulistna (*Maianthemum biforium*), paproć - narecznica samcza (*Dryopteris filix-mas*) oraz trzcinnik leśny (*Calamagrostis arundinacea*), a także gwiazdnica gajowa (*Stellaria nemorum*) i inne. Lilia rośnie w wolnych miejscach po uszkodzeniu drzewostanu przez hubę korzeniową, na którym rozrosły się: bez czarny (*Sambucus nigra*) oraz koralowy (*S. racemosa*). Teren ten jest ogrodzony i stwierdzono występowanie lilii w 3 miejscach położonych w bliskim sąsiedztwie od siebie (około 20 - 30 m). Miejsce jest lekko ocienione lub słoneczne. Razem zinwentaryzowano 15 roślin kwitnących oraz 8 siewek w różnym wieku, co świadczy o powiększaniu się stanowiska, a ogrodzenie zabezpiecza stanowisko przed ludźmi i zwierzyną.

Leśnictwo Borzechowo – las świeży (l. św.) – drzewostan dębowy. W sąsiedztwie rosną stare (ponad 100 letnie) daglezie zielone (*Pseudotsuga taxifolia*), które są pozostałością po doświadczeniach prowadzonych przez Schwappacha. W drzewostanie dębowym można wyróżnić pojedyncze buki (*Fagus sylvatica*), a także świerk (*Picea abies*) którym towarzyszy konwalia majowa (*Convallaria majalis*), konwalijka dwulistna (*Maianthemum biforium*), marzanka (przytulia) wonna (*Galium odoratum*), zawilec gajowy (*Anemone nemorosa*), przyłuszczka pospolita (*Hepatica nobilis*), sałatnik leśny (*Mycelis muralis*), siódmaczek leśny

(*Trientalis europaea*), fiołek leśny (*Viola sylvestris*), bodziszek cuchnący (*Geranium robertianum*) oraz malina właściwa (*Rubus idaeus*), bez czarny (*Sambucus nigra*) i kruszyna pospolita (*Frangula alnus*). Na terenie stwierdzono 5 roślin lili z łozogłów z wykształconymi pąkami kwiatostanowymi oraz 9 niekwitających siewek w różnym wieku (3-5. letnie).

Leśnictwo Cis – las świeży (l. św.). Lilia rośnie pod okapem drzew takich gatunków jak: buk zwyczajny (*Fagus sylvatica*), dąb szypułkowy (*Quercus robur*), sosna pospolita (*Pinus silvestris*), brzoza (*Betula pendula*), jarząb zwyczajny (*Sorbus aria*) i leszczyna (*Corylus avellana*). Runo tworzą m.in. konwalia majowa (*Convallaria majalis*), konwalijka dwulistna (*Maianthemum biflorum*), zerwa kłosowa (*Phyteuma spicatum*), kokoryczka wonna (*Polygonatum odoratum*), przylaszczka pospolita (*Hepatica nobilis*), zawilec gajowy (*Anemone nemorosa*), groszek wiosenny (*Lathyrus vernus*), marzanka wonna (*Galium odoratum*). Jest to jedno z największych i powiększających się stanowisk lili z łozogłów na terenie nadleśnictwa. Miejsce to jest położone na skłonie o południowym nasłonecznieniu, co sprawiło, że rośliny były już w połowie czerwca w pełni kwitnienia. W wyniku inwentaryzacji stwierdzono 10 lili kwitających i 85 niekwitających w różnym wieku na powierzchni około 20 m² oraz 5 rosnących w pobliżu przejścia ze zerwanym kwiatostanem. Rośliny można spotkać po obu stronach ścieżki. Z roślin chronionych oprócz lili rośnie w sąsiedztwie także wawrzynek wilczełyko (*Daphne mezereum*). Można zauważyć, że jest to stanowisko najbardziej zagrożone, ponieważ w pobliżu powstaje duże osiedle domków i są przejścia nad położone w pobliżu jezioro. Na podstawie obserwacji stwierdzono, że corocznie zrywane są kwiaty, co prowadzi do braku możliwości rozmnażania z nasion, a tym samym powiększania powierzchni.

Leśnictwo Cieciora – bór mieszany świeży (b. m./św.) do lasu świeżego (l. św.) na terenie porolnym. Na tym terenie obecnie nie zauważono lili, choć wcześniej tam rosła. Jest to miejsce położone blisko drogi i budynków mieszkalnych, co mogło przyczynić się do zniszczenia stanowiska. Obserwacje będą prowadzone w następnych latach.

Leśnictwo Wirty – Arboretum (las świeży – l. św.) z sosną (*Pinus silvestris*), grabem (*Carpinus betulus*), topolą osiką (*Populus tremula*), jodłą (*Abies alba*) i daglezią (*Pseudotsuga taxifolia*), a w runie konwalia majową, marzanką wonną i paprociami. Na terenie stwierdzono 3 rośliny z kwiatostanem (w tym 1 z kwiatem zerwanym) oraz 1 dobrze rozwiniętą siewkę w wieku około 4. lat.

Leśnictwo Wirty – Miradowo (bór mieszany świeży – b. m./św.). Jest siedlisko bogate, a w sąsiedztwie jest stanowisko torfowisk przejściowych, na którym w obniżeniach rośnie żurawina, a na całym niemal terenie czarna jagoda pod okapem dębów szypułkowych i świerka pospolitego. Lilia rośnie w miejscu na brzegu

gniazda z odnowieniem dębu szypułkowego, z młodymi siewkami lipy drobnolistnej (*Tilia cordata*), jawora (*Acer pseudoplatanus*), kruszyny (*Frangula alnus*) i bzu koralowego (*Sambucus racemosa*). W runie rosną dzwonek brzoskwiniolistny (*Campanula persicifolia*), pierwiosnka lekarska (*Primula veris*), konwalia majowa, konwalijka dwulistna, dziurawiec czteroboczny (*Hypericum maculatum*), jasnota purpurowa (*Lamium purpureum*), groszek wiosenny (*Lathyrus vernus*), a z traw perlówka zwisła (*Melica nutans*) i śmiałek darniowy (*Deschampsia caespitosa*), wśród których rośnie lilia (3 szt. z kwiatostanem i 2 siewki 4-5. letnie). Cały teren jest ogrodzony, mało penetrowany przez ludzi, co rokuje na powiększanie stanowiska.

Leśnictwo Sowi Dół - bór mieszany świeży (b. m/św.). Na terenie tego leśnictwa stwierdzono lilie złotogłów w 3 oddziałach (69i, 70f, 70g) oddległych od siebie i o różnej ilości roślin.

Drzewostan w każdym z oddziałów jest podobny i tworzą go dąb szypułkowy i sosna pospolita, a dodatkowo, pojedynczo rosną leszczyna (*Coryllus avellana*), kruszyna (*Frangula alnus*) i jarząb (*Sorbus aucuparia*), a także brzoza pospolita (*Betula pendula*). Stanowiska różnią się nieznacznie między sobą roślinami runa.

W oddziale 69i rosną m.in. konwalijka (*Convallaria majalis*), kokoryczka wonna (*Polygonatum odoratum*), dziurawiec zwyczajny (*Hypericum perforatum*), niecierpek drobnokwiatowy (*Impatiens parviflora*), zawilec gajowy (*Anemone nemorosa*), poziomka pospolita (*Fragaria vesca*), perlówka (*Melica nutans*) oraz siewki bzu czarnego, jawora i lipy. Na tym terenie stwierdzono najwięcej lilii złotogłów (15 siewek w różnym wieku oraz 3 rośliny z kwiatostanem). Powierzchnia ta obejmuje około 200–300 m².

Oddział 70f położony jest na siedlisku ubogim, ale rosną tu siódmaczek (*Trientalis europaea*), gwiazdnica gajowa (*Stellaria nemorum*), szczawik zajęczy (*Oxalis acetosella*), konwalijka majowa (*Convallaria majalis*) i zawilec gajowy (*Anemone nemorosa*), wśród których zanotowano tylko 2 cebule lilii (1 z kwiatostanem i siewka starsza, niekwitnąca).

Na oddziale 70g zinwentaryzowano 3 starsze rośliny lilii złotogłów oraz 4 młodsze siewki wśród zawilca (*Anemone nemorosa*), szczawika zajęczego (*Oxalis acetosella*), konwalii majowej (*Convallaria majalis*), konwalijki dwulistnej (*Maianthemum biflorum*), siódmaczka leśnego (*Trientalis europaea*) oraz paproci narecznicy (*Dryopteris filix-mas*) i sałatnika leśnego (*Phaenopus muralis*).

Na podstawie prowadzonych obserwacji można stwierdzić, że lilia złotogłów (*Lilium martagon*) lubi stanowiska lasów mieszanych lub liściastych o glebach zasobnych w składniki pokarmowe i próchnicę oraz o odczynie lekko kwaśnym do zasadowego. Na zasobność gleb i ich odczyn wskazują rośliny runa. Najczęściej spotykanymi roślinami runa były: konwalia majowa (*Convallaria*

majalis), konwalijka dwulistna (*Maianthemum biflorum*), siódmaczek leśny (*Trientalis europaea*), przylaszczka pospolita (*Hepatica nobilis*), zawilec gajowy (*Anemone nemorosa*), szczawik zajęczy (*Oxalis acetosella*), niecierpek drobnokwiatowy (*Impatiens parviflora*) oraz marzanka wonna (*Galium odoratum*).

Lilie złotogłów rozmnaża się głównie z szeroko oskrzydłonych nasion, które znajdują się w trójkątnokulistych torebkach. Można ją również rozmnażać za pomocą cebulek powstających u nasady starej cebuli, ale jest ich niewiele, a w ogrodnictwie głównie rozmnażana z sadzonek łuskowych (Mynett 1993). Liczne łuski na cebuli łatwo dają się rozdzielić, jednak ten sposób rozmnażania powoduje wykopanie i usuwanie rośliny ze stanowiska naturalnego jej występowania.

W stanowiskach naturalnych nasiona rozsiewane są przez wiatr. Pomimo że nasiona dobrze kiełkują jej okres produkcji z nasion jest bardzo powolny (nawet do 5 lat) i wymaga pewnych zabiegów pozwalających na wytworzenie cebul i liścia właściwego (Mynett 1976). W ramach prowadzonych prac związanych z czynną ochroną lilii złotogłów i ich wysiew w warunkach kontrolowanych rozpoczęto zbiór nasion z wytypowanych roślin. Po zebraniu dojrzałych, ale nie pękniętych, torebek nasiennych i ich podsuszeniu, a następnie wysypaniu nasion przystąpiono do ich wysiewu. Nasiona by dobrze kiełkowały powinny przejść okres chłodu, o czym wspomina Pindel w swej publikacji (2002). W nadleśnictwie okres ten nasiona przeszły w zimnej szklarni na terenie Arboretum Wirty, w której temperatura wynosiła około 2 do 5°C. Pierwsze siewki lilii złotogłów uzyskano już pod koniec stycznia. Nasiona wykiełkowały w około 100%, co świadczy o ich dużej żywotności. Młode siewki przez okres 2 lat nie będą przesadzone tylko pozostawione w podłożu, w którym wysiano nasiona. W 3 roku siewki będą wysadzone do inspektu, a następnie już jako cebule o odpowiednio dużych obwodach (po 2. latach) do lasu na miejsce stałe. Wyznaczone siedliska, miejsca półcieniste i lekko wilgotne, zapewnią zabezpieczenie roślin przed zniszczeniem i pozwolą na ich dalsze rozprzestrzenianie.

Lilia złotogłów jest jedną z bardziej dekoracyjnych roślin naszych lasów i dlatego powinniśmy zadbać by z nich nie zginęła, a zatem czynna ochrona jest konieczna.

LITERATURA

Internet 1. http://www.zagapa.pl/zgapedia/Lilium_martagon.html

Mynett K. 1976. Lilie. PWRiL. Warszawa:79-91

Mynett K. 1993. Przypatrzmy się liliom ... Skierniewice: 1-15, 58-59

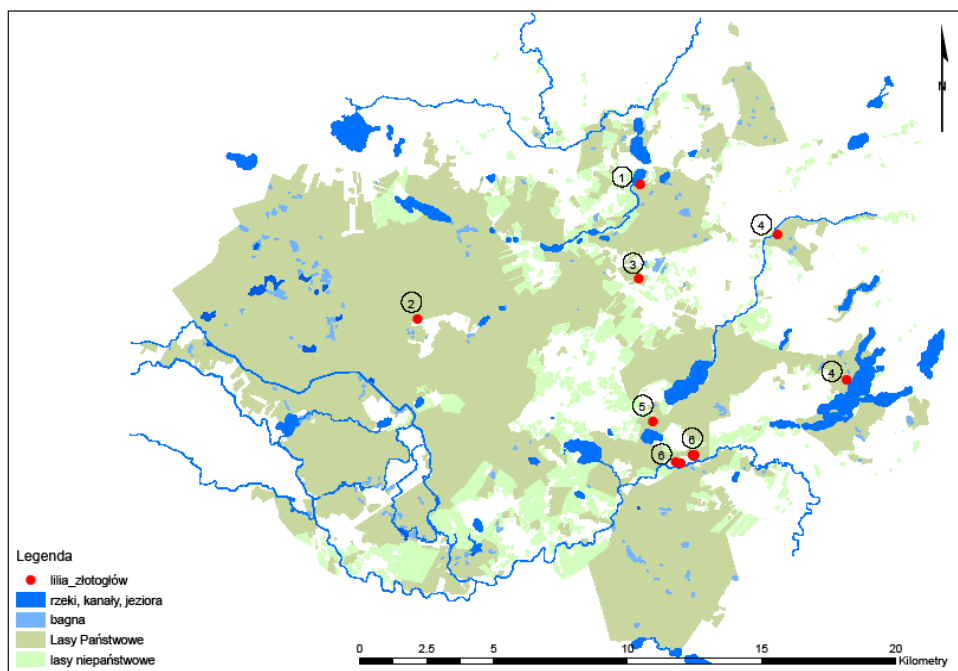
Pindel Z. 2002. Optymalizacja warunków kiełkowania nasion lilii złotogłów (*Lilium martagon* L.) oraz wpływ chłodzenia siewek na wielkość cebul. Zeszyty Problemowe Post. N. Rol. Z 483: 161-166

STRESZCZENIE

W Nadleśnictwie Kaliska prowadzono badania nad występowaniem lilii złotogłów (*Lilium martagon*) w stanowiskach naturalnych. Zinventaryzowano rośliny na terenie 6 leśnictw (8 stanowisk). Prowadzone są prace związane z wysiewem nasion i dalszą uprawą w celu zachowania gatunku i powiększania stanowisk naturalnych.

SUMMARY

The studies on the prevalence of Turk's cap lily (*Lilium martagon*) in natural positions in the Kaliska Forest District have been carried out. The inventory of plants within six forest farms (eight stands) have been taken. The work is ongoing for sowing seeds and further cultivation in order to preserve the species and increase the natural positions.



Rys. 1. Stanowiska naturalne *Lilium martagon* w Nadleśnictwie Kaliska.

Leśnictwa: 1- Cis, 2-Bartel Mały, 3- Cieciora, 4- Wirty, 5- Borzechowo, 6- Sowi Dół.

Źródło: Opracowanie własne.

Jakub Pałubicki

Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi

Jan Grajewski

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Instytut Biologii Eksperymentalnej w Bydgoszczy

Lesław Łabudzki

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu

WPŁYW STRUKTURY POZYSKANIA DZIKÓW NA ROZWÓJ POPULACJI I WIELKOŚĆ SZKÓD ŁOWIECKICH MODEL POLSKI I NIEMIECKI

THE INFLUENCE OF WILD BOARS MANAGEMENT PROCEDURES ON THE POPULATION DEVELOPMENT AND EXTENT OF AGRICULTURAL DAMAGE – POLISH AND GERMAN MODEL

Słowa kluczowe: dzik, gospodarowanie populacją, szkody łowieckie

Key words: wild boar, management of population, agricultural damage

Abstract. The work presents the relationship between the wild boars management procedures and the number of animals. The result of the steady growth of their population is an increasing extent of crops losses that farmers suffer from, which consequently leads to conflicts between farmers and hunters. The aim of the work is to show how wild boars population can be successfully managed and the extent of agricultural damage decreased, yet without treating the animals as rodents which need to be hunted for.

CEL PRACY

Praca przedstawia związek pomiędzy strukturą pozyskania a liczebnością populacji dzików. Ciągły wzrost pogłowia powoduje również wzrost szkód na polach, co prowadzi do konfliktów pomiędzy myśliwymi i rolnikami. Celem pracy jest wskazanie rozwiązań, jak prowadzić pozyskanie by ograniczyć pogłowie dzików, a tym samym rozmiar szkód łowieckich i nie dopuścić do sytuacji gdy myślistwo staje się zwalczaniem dzika jako szkodnika.

WSTĘP

Na przestrzeni ostatnich kilku lat liczebność dzików w całej Polsce wzrasta w szybkim tempie. Spowodowane jest to głównie poprawą bazy żerowej oraz

zmianami klimatycznymi. Wielkoobszarowe łany kukurydzy dostarczają pokarmu i utrudniają pozyskanie, a wtórne metabolity grzybów pleśniowych występujących na kolbach powodują zaburzenia hormonalne [Chelkowski 1998; Pałubicki i Grajewski 2010; Pitett 2006]. Wszystko to sprzyja zwiększaniu pogłowia czarnego zwierza. W efekcie wzrasta również ilość szkód wyrządzanych w uprawach i płodach rolnych oraz związanych z tym konfliktów między myśliwymi i rolnikami. Izby rolnicze występują do Ministra Środowiska o podjęcie działań zmierzających do zmiany przepisów, dotyczących szkód wyrządzanych przez zwierzynę łowną, a zwłaszcza problemów związanych z rekompensowaniem poniesionych strat.

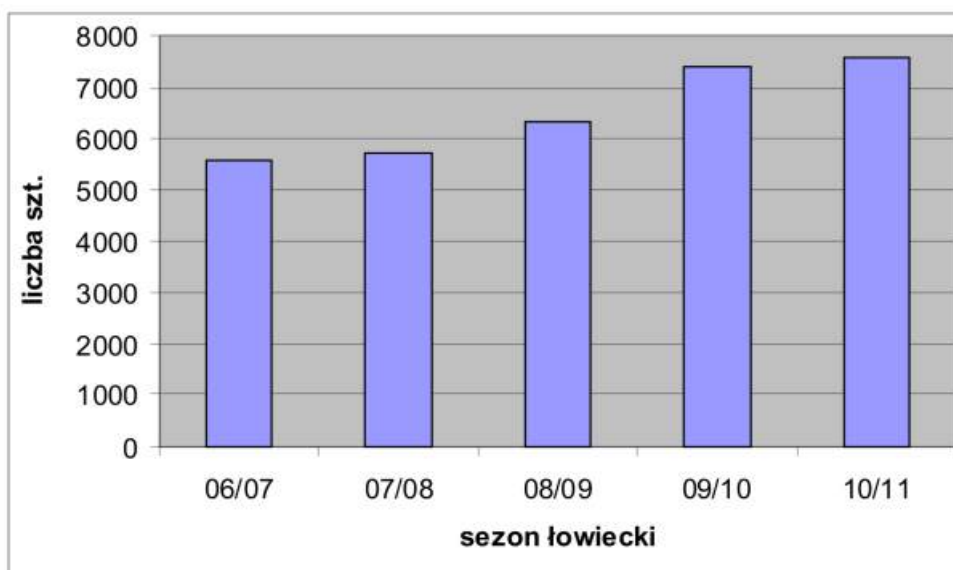
Rolnicy skarżą się zarówno na sposób szacowania, jak również na wysokość proponowanych lub wypłacanych im przez koła łowieckie odszkodowań. Szkody wyrządzane są w użytkach zielonych, uprawach okopowych i w zbożach. Powszechność tego zjawiska jest bardzo wysoka. Uszkodzona zostaje już nie tylko większość upraw w rejonach zalesionych i bezpośrednio do nich przyległych, ale także uprawy w rejonach typowo polnych.

Dzieje się tak, ponieważ dzik ze zwierzęcia typowo leśnego staje się gatunkiem bytującym w większości na polach, głównie w dużych łanach zbóż, gdzie oprócz obfitej bazy żerowej znajduje schronienie aż do zimy [Biber i Ruf 2005]. Tylko okresy najcięższych mrozów spędza w głębi lasu, a wraz z nastaniem wiosny wraca w pobliże swych letnio-jesiennych ostoi. Udział spożywanej roślinności uprawnej, w tym głównie kukurydzy, wzrasta z optymalnych 30%, do ponad 70%. Przekłada się to bezpośrednio na wzrost szkód wyrządzanych w uprawach i płodach rolnych [Pałubicki i Grajewski 2010]. Ich wartość, w skali całego kraju, przekroczyła już 55 mln zł rocznie [GUS].

Obowiązujące przepisy są tak skonstruowane, że proces uzyskania odszkodowania jest długotrwały, a jego wysokość bardzo często jest zupełnie nieadekwatna do poniesionych strat. Minister Środowiska w porozumieniu z Ministrem Rolnictwa i Rozwoju Wsi wydał już w grudniu 2009 r. rozporządzenie wprowadzające zmianę okresu polowań na dziki. Z wyłączeniem loch wolno polować na nie cały rok. Istotne są także inne, pozalegisłacyjne działania resortu w sprawie zminimalizowania problemu szkód łowieckich. Ministerstwo wystąpiło do podmiotów odpowiedzialnych za planowanie łowieckie, o weryfikację wielkości pozyskania dzików w rejonach zwiększonej intensyfikacji szkód łowieckich. Efektem tego działania jest znaczący wzrost odstrzału tego gatunku. Jednak czy to wystarczy? Jak prowadzić pozyskanie, aby ograniczyć liczebność dzików do poziomu znośnego gospodarczo bez uszczerbku dla populacji podstawowej, a tym samym ograniczyć rozmiar wyrządzanych szkód w uprawach i płodach rolnych? Aby uzyskać odpowiedź na te pytania należy przeanalizować strukturę pozyskania dzików w Polsce i odnieść ją do wysoce rozwiniętych w tym temacie badań niemieckich.

ANALIZA STRUKTURY POZYSKANIA DZIKÓW W SEZONACH 2006/2007 – 2010/2011 NA PRZYKŁADZIE KÓŁ ŁOWIECKICH OKRĘGU BYDGOSKIEGO

Zgodnie z wytycznymi NRŁ należy dążyć do uzyskania struktury płci u dzików dorosłych 1:1 lub z niewielką przewagą na korzyść osobników męskich, a przyrost zrealizowany przyjmować na poziomie 50-150% stanu wiosennego (a raczej przedzrodzowego) populacji. Wielkość pozyskania powinna być równa przyrostowi zrealizowanemu. Należy oszczędzać samice w wieku trzech lat lub starsze (lochy). Optymalna struktura pozyskania według grup wiekowych kształtuje się następująco: warchlaki 40-60%, przelatki 20-40%, pozostałe do 20%. Za warchlaka uważa się dzika do ukończenia 12m-ca życia, używając w praktyce daty 31.03 jako górną granicę przedziału. Przelatki to dziki od 13-go do 24 m-ca życia, z zastrzeżeniem jak u warchlaków. Dziki starsze jak dwuletnie należą do klasy pozostałe [PZŁ 2005].



Ryc. 1. Zmiany liczebności populacji dzików na terenach dzierżawionych przez koła łowieckie okręgu bydgoskiego PZŁ w sezonach 2006/2007-2010/2011.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie „RPL sumy dla okręgu bydgoskiego PZŁ 146 obwodów kół łowieckich” Stacja Badawcza PZŁ Czempin 2011.

Na terenach dzierżawionych przez koła łowieckie należące do ZO PZŁ w Bydgoszczy obserwujemy w sezonach 2006/2007-2010/2011 ciągły wzrost populacji dzika (Ryc.1). Początkowo plany pozyskania były zbliżone do wiosennego stanu populacji. Był to poziom optymalny, szkody gospodarczo znośne, a przyrost zrealizowany wydawał się nie przekraczać 100%. Zakładano, że

pozyskując cały przyrost uda się nie utracić kontroli nad liczebnością dzików. Jednak, jak to w przyrodzie bywa, nie wszystko udaje się zamknąć w schematyczne ramy. Rzeczywisty przyrost zrealizowany okazał się wyższy jak planowany, a ciągły wzrost pogłowia wymusił na kołach łowieckich plany pozyskania przewyższające stan wiosenny (Tab.1). Planów tych jednak w 80% przypadków nie udało się zrealizować (Ryc.2).

Tab. 1. Stan populacji i plan pozyskania dzików na terenach dzierżawionych przez koła łowieckie okręgu bydgoskiego PZŁ w sezonach 2006/2007-2010/2011.

sezon	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11
stan wiosenny (szt.)	5592	5732	6344	7378	7555
plan pozyskania (szt.)	5515	5573	6634	8975	9046

Źródło: Opracowanie własne na podstawie „RPL sumy dla okręgu bydgoskiego PZŁ 146 obwodów kół łowieckich” Stacja Badawcza PZŁ Czempin 2011.

Opierając się na wspomnianych już wytycznych NRŁ wykonanie planu to nie tylko pozyskanie odpowiedniej liczby sztuk. Niezwykle ważne jest też zachowanie odpowiedniej struktury wiekowej populacji. Pozyskanie poszczególnych klas w analizowanym okresie kształtowało się na średnim poziomie: warchlaki 51,68%, przelatki 35,57%, pozostałe 12,74% (Tab.2). Przytoczone wartości mieszczą się w zalecanych granicach. Jednak czy w obliczu stale wzrastającej populacji, nie należy oprzeć się na zachodnich badaniach i przeznaczyć do pozyskania większą ilość warchlaków? Podobnie sama terminologia. W obecnej sytuacji, gdzie głównie z powodu zaburzeń hormonalnych okres rui uległ znacznemu wydłużeniu, a wyproszenia występują prawie cały rok, bezzasadne wydaje się traktowanie od pierwszego kwietnia wszystkich dzików urodzonych w poprzednim roku jako przelatków. Jak traktować pozyskanego w maju, ważącego 15 kg jeszcze rudego osobnika? Biologicznie jest on warchlakiem, a formalnie przelatkciem. Przypadki takie nie są odosobnione i nastroczają łowczym wiele kłopotów związanych z prawidłowym ewidencjonowaniem pozyskanych sztuk. Chcąc ingerować w przyrodę należy sterować nią w myśl jej zasad. Dlatego warchlakiem powinien być każdy dzik, który nie ukończył 12 m-ca życia, a nie do pierwszego kwietnia kolejnego roku bez względu na to kiedy się urodził.

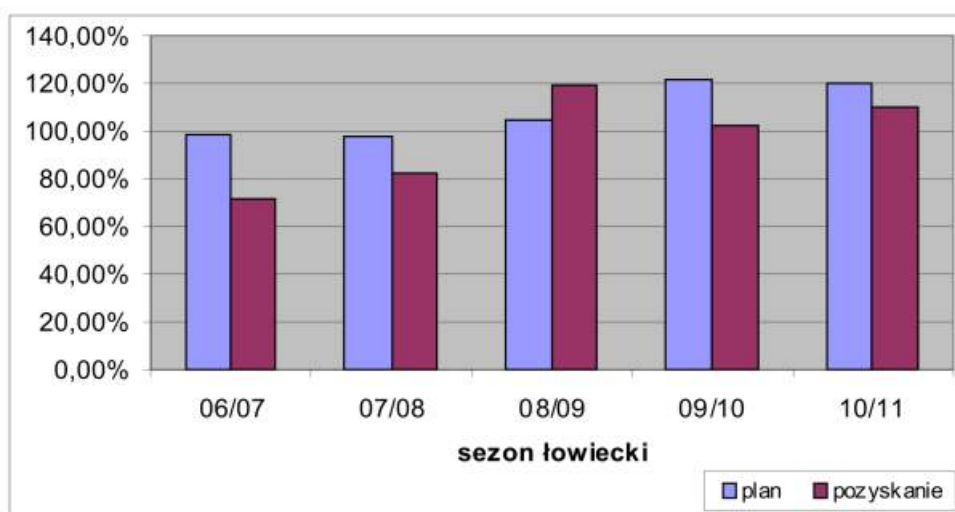
Niedoszacowany przyrost, niewykonane plany oraz zbyt mało pozyskanych warchlaków to główne przyczyny dalszego wzrostu pogłowia dzików. Przełożyło się to bezpośrednio na wzrost szkód w uprawach i płodach rolnych (Tab.3).

Chcąc prowadzić racjonalną gospodarkę łowiecką należy uważać by koszty nie przewyższyły przychodów. Głównym czynnikiem kształtującym ogólną wielkość kosztów, są odszkodowania łowieckie. Należy więc robić wszystko aby je

Tab. 2. Udział poszczególnych klas wiekowych wśród dzików pozyskanych na terenach dzierzawionych przez koła łowieckie okręgu bydgoskiego PZŁ w sezonach 2006/2007-2010/2011.

Sezon	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11
Warchlaki	53,19%	50,29%	51,89%	51,58%	51,47%
Przelatki	35,07%	36,92%	34,25%	36,15%	35,49%
Pozostałe	11,74%	12,79%	13,86%	12,27%	13,04%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie „RPL sumy dla okręgu bydgoskiego PZŁ 146 obwodów kół łowieckich” Stacja Badawcza PZŁ Czempin 2011.



Ryc. 2. Plan i pozyskanie dzików w stosunku do wiosennego stanu populacji na terenach dzierzawionych przez koła łowieckie okręgu bydgoskiego PZŁ w sezonach 2006/2007-2010/2011.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie „RPL sumy dla okręgu bydgoskiego PZŁ 146 obwodów kół łowieckich” Stacja Badawcza PZŁ Czempin 2011.

zminimalizować [Pałubicki 2007]. Najbardziej oczywisty sposób, to ograniczenie wyrządzanych przez zwierzynę szkód. Art. 47 pkt 1 ustawy z dnia 13.10.1995 Prawo łowieckie nakłada obowiązek współpracy rolników i dzierżawców obwodów w zabezpieczaniu upraw przed szkodami. Można to osiągnąć np. przez budowę urządzeń łowieckich, grodzenie upraw lub różnego rodzaju odstraszacze. Należy jednak pamiętać, że nie osiągniemy zamierzonego efektu, jeżeli nie zapewnimy zwierzynie alternatywne miejsca zaspokojenia głodu. Skutecznym sposobem jest przemyślane, całoroczne dokarmianie. Jednak i tu istnieje bardzo duże ryzyko przekroczenia płynnej granicy, gdy pasy zaporowe stają się nęciskami służącymi do zwabiania zwierzyny i stosunkowo łatwego jej pozyskiwania.

Ponadto bezmyślne wykładanie dużych ilości pasz, często zapleśniałych i o złej jakości daje efekt odwrotny od zamierzonego. Grzyby pleśniowe występujące we wspomnianej karmie powodują zaburzenia hormonalne, co bezpośrednio przekłada się na wydłużenie okresu rui i wzmogoną rozrodczość dzików [Grajewski 2006]. Podobne objawy zaobserwowano u świni domowej [Jakimiuk i in. 2006] oraz u psów [Goliński i Nowak 2004]. Najnowsze badania wykazały również wpływ metabolitów pleśniowych na układ rozrodczy człowieka [Fink-Gremmels 2008; Twarużek i in. 2010].

Daremne jednak wszelkie działania jeżeli stan populacji nie jest optymalny dla danego obwodu z prawidłową strukturą wiekową i płciową. Wielkość tą należy określić poziomem szkód gospodarczo znośnych, indywidualnie dla każdego rewiru. Najprostszym sposobem ograniczenia liczebności gatunku wydaje się odstrzał osobników żeńskich. Jednak czy w przypadku dzików to słuszny pogląd? Które i kiedy wybrać do odstrzału? W świetle zachodnich badań twierdzenie, że odstrzał ciężarnej lochy spowoduje spadek pogłowia funkcjonuje jedynie „za zamkniętymi drzwiami obory”.

Tab. 3. Wysokość kosztów prowadzenia gospodarki łowieckiej, wartość wypłaconych odszkodowań oraz powierzchnia zredukowana upraw rolnych uszkodzonych przez zwierzynę na terenach dzierżawionych przez koła łowieckie okręgu bydgoskiego PZŁ w sezonach 2006/2007-2010/2011.

Sezon łowiecki	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11
Koszty gospodarki łowieckiej ogółem (tys. zł)	2943	3882	3844	4091	4720
Wartość wypłaconych odszkodowań (tys. zł)	804	1419	1396	1598	2052
Powierzchnia zredukowana upraw rolnych (ha)	881	607	854	1005	1110

Źródło: Opracowanie własne na podstawie „RPL sumy dla okręgu bydgoskiego PZŁ 146 obwodów kół łowieckich” Stacja Badawcza PZŁ Czempin 2011.

ANALIZA STRUKTURY POZYSKANIA DZIKÓW W NIEMCZECH

W latach 1936-1937 na terenach ówczesnej Trzeciej Rzeszy pozyskiwano średnio 30000 szt. dzików rocznie. Na początku lat 90-tych wielkość ta wyniosła już ponad 300000 szt., by na koniec XX wieku osiągnąć poziom ok. 400000 szt. z ciągłą tendencją wzrostową. Rekordowy był sezon 2001/2002, kiedy to padło 532000 szt. dzików. Prawdą powszechnie znaną jest fakt, że wysokie pozyskanie bierze się z wysokich stanów zwierzyny. Te z kolei prowadzą do wzrostu szkód w uprawach rolnych i zwiększają niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się zarazy związanej z pomorem świń [Happ 2009].

Badania nad czarną zwierzyną rozpoczęto bardzo późno. Pierwsze oparte na naukowych podstawach prace powstały w roku 1925 wraz z obszerną monografią Wilhelma Kiesslinga „Czarna zwierzyna i polowania na nią” oraz dysertacją z roku

1951 Hansa Bernharda Oloffa „Biologia i ekologia czarnej zwierzyny”. Już wtedy posiadano dokładne wiadomości na temat związków pomiędzy klimatem, pokarmem i rozmnażaniem, a także konkretne wskazówki prawidłowego, pod względem biologicznym, polowania na dziki. Powojenny wzrost populacji dzików to nie tylko mniejszy wymiar polowań i zakaz używania broni zaraz po wojnie. Karma i klimat ukształtowały się w pierwszej połowie XX wieku bardzo dogodnie. Średnia temperatura zimowa analizowanego okresu wzrosła z $+1,36^{\circ}\text{C}$ do $+2,1^{\circ}\text{C}$, przy jednoczesnym zmniejszeniu liczby zim obfitujących w śnieg oraz zwiększeniu bazy żerowej. Ponadto znaczący wpływ na rozwój czarnej zwierzyny miał szereg czynników związanych z ekologią i biologią gatunku [Fonseca i in. 2011]. Większy odstrzał męskich przelatków dodatkowo podniósł wielkość rozmnażania, bo jak już wiadomo to ingerencja w klasę młodzieży (warchlaków) jest sprawą najważniejszą i najmniej niebezpieczną. Pozwala uniknąć niszczenia prawidłowej struktury gatunku i zapobiega tym samym tworzeniu się band młodzieży dziczej, będących nośnikiem szkód, które plądrują wszędzie gdzie się da i przyczyniają się do nieskoordynowanego rozrodu [Oloff 1951].

Opierając się na doświadczeniach niemieckich myśliwych i leśników, należy stwierdzić, że w celu zmniejszenia populacji trzeba odstrzelić 75% - 80% stanu warchlaków, zaś począwszy od listopada jedynie nieliczne lochy i to głównie podczas polowań indywidualnych. Przede wszystkim chodzi tu o pozyskanie więcej jak 10% loch dwuletnich. Należy jednak bezwzględnie przestrzegać zasady, że strzał taki jest możliwy tylko gdy warchlaki nie są już karmione (brak pasków na sierści), a grupie rodzinnej przewodzi starsza locha. Zgodnie z zasadami natury należy chronić silne lochy prowadzące, które powinny dorastać do wieku, gdy stają się jałowe i opuszczają swoje stado rodzinne. Dopiero wtedy mogą być odstrzelone. Badania przeprowadzone w Wyższej Szkole Weterynarii (TIHO) w Hanowerze dowodzą, że ponad 80% urodzonych każdego roku warchlaków ma matki które same są jeszcze warchlakami lub przelatkami. Średni wiek zachodnioeuropejskich loch prowadzących wynosi bowiem 1,6 lat. Przekłada się to bezpośrednio wzrost pogłowia, gdyż od czteroletniej lochy możemy w okresie jej płodności oczekiwać jeszcze ok. 40 warchlaków, a od przelatkowej loszki nawet 80 sztuk (Tab.4). Bardzo ważne jest również zachowanie odpowiedniej struktury płciowej. Nie wolno dopuścić do znacząco większej liczby pozyskanych osobników męskich. Struktura płciowa powinna wynosić 1:1. Wtedy bilans rozrodczy jest wyrównany, a dodatkowo występuje znikome ryzyko zakłócenia istotnych struktur socjalnych stada [Happ 2007, Sodeikat 2009].

Dzisiaj jest już oczywiste, że również odżywianie ma istotny wpływ na reprodukcję. Nie mamy jednak wpływu na lata opasowe ani na kulturę upraw polowych. Istotny wpływ na zasoby zwierzyny czarnej osiągniemy tylko gdy

Tab. 4. Ilość płodów przypadających na ciążę u dzików w poszczególnych klasach wiekowych.

Warchlaki	Przelatki	Pozostałe
4,8	6,8	8,3

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zestawienia Instytutu Badań Dzikiej Zwierzyny WSW (TIHO) w Hanowerze w sezonach łowieckich 2006/2007-2007/2008.

rolnicy, leśnicy, myśliwi i handlarze dziczyzną zaczną myśleć i działać w podobny sposób. Jak już wspomniano ograniczenie liczebności czarnej zwierzyny osiąga się głównie przez intensyfikację odstrzału warchlaków. Zachętą do takiego działania może być np. finansowe premiowanie lub rozwinięcie strategii zbytu dziczyzny. Pieniądzy na ten cel należy szukać w ramach różnego rodzaju funduszy [Stubbe 2009].

Polowania na dziki nie mogą odbywać się według kryterium ochoty na nie, chodzi tu o myśliwski obowiązek i powinność. Bez połączenia różnego rodzaju, przemysłanych polowań nie uda się osiągnąć pożądanego wyniku. Pod względem fachowym „myślistwo” i „ograniczanie szkód” pasują do siebie jak najbardziej. Nie wolno jednak używać określenia „zwalczanie szkodników”. Strzał oddany do lochy może spowodować gwałtowny wzrost lub gwałtowny spadek szkód wyrządzanych przez dziki. Wszystko zależy od tego kiedy i jaką sztukę się strzela. Reakcja stada na ucieczkę przed śmiercią jednego członka grupy odgrywa bardzo dużą rolę. Problem czarnej zwierzyny zostanie rozwiązany, albo przy udziale myśliwych, albo bez nich lub też rozwiąże się sam w najgorszy z możliwych sposobów. Może to być rozstrzygający punkt w odniesieniu do przyszłości myślistwa. Należy zrobić wszystko, by podczas polowań na dziki unikać pułapek, noktowizorów, sztucznego światła lub podawania lochom pigułek hamujących owulację. Pozostawmy myśliwym, a nie niszczyicielami szkodników.

WNIOSKI

1. Obserwowany w ostatnich latach wzrost populacji dzików spowodowany jest głównie zaburzeniami hormonalnymi, które związane są przede wszystkim z migracją gatunku na tereny polne, pobieraniem pokarmem oraz zmianami klimatycznymi. Czynniki te przekładają się bezpośrednio na wydłużenie okresu rui i obniżenie wieku płodności.
2. Wzrost populacji dzików powoduje znaczący wzrost szkód w uprawach i płodach rolnych, co prowadzi do licznych konfliktów pomiędzy rolnikami, a dzierżawcami obwodów łowieckich. Najlepszym sposobem na ich załagodzenie jest utrzymywanie populacji na poziomie optymalnym dla danego rewiru, czyli wyrządzającej szkody znośne gospodarczo.

3. Przyrost zrealizowany jest wyższy jak do tej pory zakładano. Chcąc ograniczyć dalszy wzrost pogłowia, pozyskanie musi być na poziomie co najmniej równym wiosennemu stanowi populacji z zachowaniem odpowiedniej struktury wiekowej.
4. Nigdy nie należy strzelać do lochy prowadzącej, nawet wówczas gdy warchlaki nie potrzebują już mleka. Należy ją zachować ze względu na jej doświadczenie i zdolność przewodzenia stada.
5. Zawsze strzelać do loch warchlaków, o ile nie są już matkami prowadzącymi. Za warchlaki należy uważać dziki do ukończenia 12 m-ca życia, a nie od dnia pierwszego kwietnia kolejnego roku.
6. Kilkuletnie lochy przyczyniają się do wzrostu populacji nie więcej niż o 20%. Redukcja stanu czarnej zwierzyny jest możliwa tylko, gdy udział pozyskanych warchlaków wynosi ok. 80%. Uzasadnione jest to wysoką liczbą młodziży w populacji i stosunkowo wysokim przyrostem loch w tej kategorii wiekowej.
7. Klasa młodziży ma dla reprodukcji znaczenie największe. Tylko przez intensywny odstrzał warchlaków i loszek przelatkowych, aż do pierwszego rzutu młodych myśliwy może mieć wpływ na dynamikę populacji czarnej zwierzyny.

LITERATURA

- Bieber C., Ruf T. 2002: Populationsökologie des Schwarzwildes, Mathematische Modelle helfen, zielführende Maßnahmen der Schwarzwildbewirtschaftung zu entwickeln, Weidwerk 8, 11-14.
- Bieber C., Ruf T. 2005: Population dynamics in wild boar (*Sus scrofa*): ecology elasticity of growth rate and implications for the management of pulsed resource consumers, Journal of Applied Ecology, 42: 1203–1213.
- Briedermann L. 1990: Schwarzwild, Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin
- Chełkowski J. 1998: Aktualny stan badań nad mikotoksynami i grzybami toksynotwórczymi, Materiały VII Krajowej Konferencji „Grzyby mikroskopowe – patogeny roślin i ich toksyczne metabolity”, IGR PAN, Poznań.
- Fink – Gremmels J. 2008: The role of mycotoxins in the Heath and performance of dairy cows, Vet. J. 176, 84–92.
- Fonseca C., Alves da Silva A., Alves J., Vingada J. 2011: Reproductive performance of wild boar females in Portugal, Eur. J. Wildl. Res. 57, 363-371.
- Gethöffer F., Sodeikat G., Pohlmeier K. 2007: Reproductive parameters of wild boar (*Sus scrofa*) in three different parts of Germany, Eur. J. Wildl. Res. 53, 287-297.
- Goliński P., Nowak T. 2004: Dietary origin of mycotoxins with estrogenic potential and possible health implications to female dogs, Polish J. Vet. Sci. 4, 337-341.

- Grajewski J. (red.) 2006: Mikotoksy i grzyby pleśniowe zagrożenia dla człowieka i zwierząt, Wyd. UKW Bydgoszcz, ss. 202.
- Happ N. 2007: Hege und Bejagung des Schwarzwildes, Franch-Kosmos Verlags, Stuttgart.
- Happ N. 2009: Schwarzwild im Konflikt zwischen Waidwerk und Schädlingsbekämpfung, Jäger 9, 18-22.
- Jakimiuk E., Kuciel – Lisiecka G., Zwierzchowski W., Gajęcka M., Obremski K., Zielonka Ł., Sikorska – Wyszynska E., Gajęcki M. 2006: Zmiany morfometryczne układu rozrodczego loszek podczas mikotoksykozy zearalenonowej, Med. Wet., 62(1), 99-102.
- Meynhardt H. 1990: Schwarzwild-Report, Leipzig und Radelbeul.
- Oloff H.B. 1951: Zur Biologie und Ökologie des Wildschweines, Verlag Dr Paul Schöps, Frankfurt am Mein.
- Pałubicki J. 2007: Ekonomiczne aspekty prowadzenia OHZ w Nadleśnictwie Lutówko w sezonach łowieckich 2001/2002-2005/2006, Praca magisterska, AR Poznań.
- Pałubicki J., Grajewski J. 2010: Wpływ zasiewów kukurydzy na wzmożoną rozrodczość dziczych populacji, a problem odszkodowań łowieckich, Zarządzanie ochroną przyrody w lasach tom IV, WSZS w Tucholi, 111-119.
- Pittet A. 2006: Naturalne występowanie mikotoksyn w żywności i paszach – nowe dane, <http://www.naturan.com.pl/pittet.htm>
- PZŁ 2005: Zasady selekcji osobniczej i populacyjnej zwierząt łownych w Polsce oraz zasady postępowania przy ocenie prawidłowości odstrzału, Załącznik do uchwały NRŁ nr 57/2005 z dnia 22.02.2005.
- PZŁ 2011: Roczne Plany Łowieckie sumy dla okręgu bydgoskiego w sezonach 2006/2007-2010/2011 146 obwodów kół łowieckich, Stacja Badawcza PZŁ Czempin.
- Sondekeit G. 2008: Höher als erwartet, Niedersächsischer Jäger 17, 18-22.
- Stubbe Ch. 2009: Ziel: Sauenreduzierung, Jäger 9, 14-16.
- Twarużek M., Grajewski J., Błajet-Kosicka A., Kosicki R., Zblewska A. 2010: The vel of zearalenone and its metabolites in blood serum in patients with prostate cancer and benign prostate hyperplasia, 9th International Conference Mycotoxins and moulds 28-29 June, UKW Bydgoszcz, 38.

STRESZCZENIE

Populacja dzików, zarówno w Polsce jak i w Europie Zachodniej wzrasta w szybkim tempie. Związane jest to głównie z zaburzeniami hormonalnymi zachodzącymi u osobników żeńskich. Powodowane są one zmianą środowiska

bytowania oraz pobieranym pokarmem. Wynikiem wzrostu pogłowia jest znaczący wzrost szkód w uprawach i płodach rolnych. Powszechność tego zjawiska jest na tyle duża, że konflikt na linii rolnicy - dzierżawcy obwodów staje się coraz bardziej wyraźny. Apele izb rolniczych dotarły już na szczebel ministerialny, gdzie podjęto działania mające na celu intensyfikację pozyskania. Dążąc do ograniczenia szkód myśliwi muszą bezwzględnie współpracować z rolnikami, tworzyć miejsca letniego dokarmiania, a przede wszystkim utrzymywać pogłowie na poziomie optymalnym dla danego rewiru. Podstawę gospodarowania populacjami zwierzyny w obwodach łowieckich stanowią Roczne Plany Łowieckie, które sporządza się co roku na podstawie inwentaryzacji oraz wytycznych NRL. Określa się w nich min. ilość, wiek i płeć zwierząt każdego gatunku przewidzianych do odstrzału w danym sezonie. W przyrodzie jednak nie wszystko udaje się podporządkować określonym schematom. Na przykładzie bydgoskiego okręgu PZŁ obserwujemy ciągły wzrost populacji pomimo sporządzania planów zakładających ograniczenie liczebności dzików. Badania prowadzone od lat 20-tych ubiegłego wieku na terenie Niemiec dowodzą, że nieprzemyślane wysokie odstrzały powodują wzrost pogłowia. Ponad 80% przyrostu populacji czarnego zwierza pochodzi od loch w wieku poniżej dwóch lat, dlatego absolutnie niecelowe staje się strzelanie najgrubszych sztuk w stadzie. Ograniczenie liczebności dzików jest możliwe tylko, gdy pozyskanie warchlaków wyniesie 70 - 80%. Należy tak gospodarować populacjami, by do klasy starych loch dorastało możliwie jak najmniej loch przelatkowych, gdyż tworzą one nowe, samodzielne rodziny. Próby odstrzału loch prowadzących miały już miejsce i nie przyniosły żadnego wpływu na obniżenie pogłowia, wręcz odwrotnie. W obronie przed szkodami nie wolno też myśliwym odrzucić reguł etyki i doprowadzić do sytuacji, gdzie łowiectwo staje się zwalczaniem dzika jako szkodnika.

SUMMARY

The population of wild boars has been increasing rapidly not only in Poland but also in other Western European countries, mainly due to the hormone disorders in sows, resulting from their habitat changes and food intake. Consequently, the extent of crops and other field damages has been significantly higher. The phenomenon is so common that the conflict between farmers and hunting grounds holders has become a burning question. The complaints of the former have already reached the government level and thus the need for new, more successful management procedures of the animals population has been expressed. In order to make any actions successful, however, a mutual cooperation between both parties is essential. New, summer feeding grounds and the management procedures which will enable to maintain the number of animals at the most optimum, determined on

the basis of the extent of the damage, level must be created. So far, population management has been done following the detailed plans drafted annually by the National Hunting Committee, based mainly on stocktaking. The age, sex and number of animals, that can be hunted for, is determined for each hunting region/constituency separately. Yet, nature is difficult to control and fit into recommendations and plans. Only by looking into the situation in Bydgoszcz hunting region, can we observe steady growth of the animals population, despite the fact that all the plans and recommendations are carefully followed. The studies that have been carried out in Germany since the 20s of the past century prove that ill-planned, too high and unnecessary cull leads to the growth of population, not its decrease. Over 80% of the piglets is born to young sows, under 2 years of age, therefore hunting for the biggest and fattest animals is pointless. Limiting the number of animals is possible only if the level of new-born piglets reaches 70-80%. Therefore, it is necessary to create such management procedures that will ensure that the herd of old, mature sows will be joined by as few young ones as possible, since it is the latter that are more bound to set up new, separate families. The attempts to diminish the population of wild boars by hunting for the leading sows have failed and the outcome turned out contrary to the expected one.

Nevertheless, hunters must always follow the provisions of the moral code and thus limiting the extent of damage suffered from by the farmers, cannot make hunting the means of exterminating wild boars as common rodents.

FORESTS OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS AND THEIR PART IN THE ECOLOGICAL NETWORK

LASY KARPAT UKRAIŃSKICH I ICH ROLA W TWORZENIU SIECI EKOLOGICZNEJ

Key words: forests, the Ukrainian Carpathians, ecological network

Słowa kluczowe: lasy, Karpaty Ukraińskie, sieć ekologiczna

Abstract. A short survey of the Ukrainian Carpathians forests state is given, their part in nature protection, necessary steps for ecological network concept implementation are described.

Forests of the Ukrainian Carpathians, comprising parts of the territory of Zakarpatska, Ivano-Frankivska, Chernivetska and Lvivska districts, form 25.3 % of total woodland of Ukraine. They are of significant environmental, economic and social importance not only for Ukraine but for adjacent Poland, Slovakia, Hungary and Romania as well.

According to the Forest Code of Ukraine (1994), forests in our country should fulfil mainly environmental functions and their part in wood production must be limited.

Although the potential forest area of the Ukrainian Carpathians is 2.26 mill. ha, today forests cover just 1.5 mill. ha and it makes only 41.4% of total area of the region. 75.5% of woodlands are second-growth forests and plantations of forest monocultures and only 12.6% are well developed old-growth stands of high productivity (Gerushinsky, 1996).

On account of different way of use, all state owned forests are divided between two categories – forests of the first and second groups. The main goal of such division is sustainable use and management, protection of forests and environment. The first group involves water- and soil-protecting forests and also forests of special purpose, such as near-Polonyny and on the upper limit of timber-line forests, green and resort zones, protected areas, etc. The second group includes productive forests used mainly as a resource of timber.

The separate issue is the forest managed by the local communities and several other government departments.

The role forests play in environment protection is inestimable, as the major parts of areas under protection in the Ukrainian Carpathians are woodlands. The present network of protected areas in the region was established in accordance to existing approach to the preservation of threatened or vulnerable natural objects. Such actions of protective character should be conducted in the future, of course. But nowadays they have to be regarded not only as a part of consolidated measures and activities aimed to conserve biological diversity of the Ukrainian Carpathians but also as an inseparable part of strategy and activities of European community directed to the ensuring of conservation of biological diversity over the entire continent.

Such integrated vision, ranging from the specimen to the ecosystem, developed gradually and as a concept of Pan-European Ecological Network matured on the ground of many international initiatives. The crucial role in this process was played by ratification of the Convention on Biological Diversity (1992), the Conference entitled 'Conserving Europe Natural Heritage: Towards a European Ecological Network' (Maastricht, 1993) and preparation of the pan-European biological and landscape diversity strategy (1995).

Implementation of Ecological Network concept onto the Ukrainian ground demands of applying not only national but also European legislation and unified methodological and informational approach. Among numerous programs, aimed to develop European networks – EECONET, NATURA 2000, PEEN, EMERALD, just the latter one, under Bern Convention, was extended onto the states which are not member of the European Union. And for setting-up of its National Ecological Network Ukraine is obliged, as Contracting Party to the Bern Convention (corresponding Law was passed by Verkhovna Rada on the 29th of October 1996), to identify the Areas of Special Conservation Interest (ASCI) network which would be the part of the EMERALD network of special protected areas created within the framework of international Conventions and programs for protection of species and their habitats and combine them with already existing network of protected areas, which meet the European Network criteria. Ukraine is on the very beginning of the developing its national ecological network, on the conceptual stage of this process (see, for example, Development ...1999, Shelag-Sosonko et al., 2004), although a correspondent laws have been adopted (<http://www.ecolife.org.ua/laws/ua/laws/2000/03.php>; <http://zakon.rada.gov.ua>). There are both advantages and shortcomings of such state. The first allows us to use experience and achievements of more advanced states, applying them to our reality. The latter,

because of lack of holistic approach, is causing inadequate management of natural resources and, hence, the damages for environment can arise.

National Ecological Network (NECONET) is defined as a spatially and functionally consistent network of core areas and ecological corridors of ecological importance (that is, best preserved in terms of the state of biotic and abiotic natural elements, representative for various natural regions of a country, vulnerable to threats) supported by buffer zones (Liro, 1998). NECONET provides optimal spatial conditions for the conservation and sustainable management of biodiversity at both the species and landscape levels.

Regional ecological network, in our case, the Ukrainian Carpathians ecological network, should be founded on the basic ecological network model, i.e., it should also consist of core areas, buffer zones and ecological corridors. The criteria and principles for regional ecological network development are the same as for NECONET, but additionally, it takes into account also regional priorities.

CORE AREAS of the system include areas where the best preserved elements of local environment occur, with numerous concentration of valuable natural biotic element, a landscape structure typical for a given region and whose features ensure stability and persistence, and are of relatively low intensity of management and use (Głowacka, 1998).

As experience of more advanced countries shows, the delimitation of core areas is based upon existing nature protection systems: biosphere reserves, natural reserves, national parks, regional landscape parks and other types of protected areas. However, the criteria for NECONET core areas are much broader and require additional analysis of natural resources, as network structure should reflect the whole variegation within a region natural environment. Regarding forest biotopes, the revision of our forest protected area for the purpose of revealing their representativeness to the existing diversity of forest communities and forest types have to be performed.

Within core areas some fragments of concentration of rare species, plant communities, forest or habitat types or other valuable elements might be identified as bio-centres (of homogenous, mixed or mosaic character).

BUFFER ZONE is organised to protect valuable objects against a negative impact of its surroundings, including intensive management and play a crucial role in ensuring stability of structure and functioning of protected elements in the long time.

NATURE DEVELOPMENT AREAS include degraded areas but which may be rehabilitated. They may be a part of core areas within which the application of special type of management ensure restoration of lost values or increase

biological diversity. The plots of forest within the core area damaged by windfalls or avalanches are the examples of such areas.

One of the most important threats to nature functioning is caused by fragmentation of once extensive natural habitats, leading to a reduction in the overall area of suitable habitats for plant and animal species. The restoration of sufficiently large habitats is often not possible due to the necessary agricultural, urban and industrial management; the only other possible solution is to ensure connectivity between individual habitat fragments. That would ensure populations access to a sufficiently large area of suitable habitats, opportunities to interbreed and re-colonise formerly inhabited patches. For these purposes ecological corridors should be designated. The following principles of corridor planning have to be applied (Szacki, 1998):

The more vegetation resembles the native vegetation, the better the corridor will be from the conservation point of view.

Corridors should link only areas that have been linked historically.

Corridors should be continuous, not cut with linear barriers such as roads and railways.

The minimum width of corridors depends on the target species, adopt the principle that the wider the better.

The process of developing the ecological network consists of two stages – network delimitation and its implementation, and includes (Liro, 1998):

1. Stage One – Network Delimitation

- Development of the conceptual framework:
 - analyses of the nature and landscape protection problems;
 - establishing a list of well defined objectives;
 - defining the methodological approach to network delimitation (e.g. at what scale spatial analysis will be done, what type of maps will be prepared);
 - determining the extent of co-operation with various experts, specifying partial tasks;
- Collection of data and maps (abiotic environment, habitats, species):
 - selecting the required data sets and determining the scope of data to be collected;
 - identifying the location of existing baseline information and validating the data and data collection methodologies;
 - identifying gaps in required data and proposing how gaps can be filled;
 - compiling an inventory of natural resources;
 - utilising GIS.
- Analyses, interpretation and valuation:
 - setting international and national priorities concerning species, habitats,

ecosystems, landscape types and their mosaics;

- specification of criteria and valuation indices;
- assessment of usefulness of geographic-environmental divisions for delimiting NECONET;
- analyses of distribution of priority species and their sites (national and international data-bases);
- review of categories of protected areas and other protected elements in the country (region) and assessment of their significance for NECONET delimitation.
- Selection of core areas, ecological corridors, buffer zones:
- specifying principles of identifying individual network elements;
- determining typology of network elements and a model of the network structure;
- assessing the need to improve the prevailing conditions in the network;
- identifying the biodiversity values of international (national) importance that have been degraded.
- Consultation and verification of the NECONET framework especially that closes to borders.

2. Stage Two – Implementation

- preparing the strategy for implementation and the NECONET action plan;
- specifying network structure and borders;
- determining the legal bases and the legal and financial mechanisms supporting the realisation of protection plans;
- including the network in spatial planning at all administrative levels;
- preparing and implementing the network monitoring function;

It is clear now that the process of building up even regional ecological network, as in the case with Ukrainian Carpathians' one, is multi-staged, complex and long-time process.

REFERENCES

- Development of the Econet of Ukraine. 1999 /Ed. Yu. Shelag-Sosonko, Kyiv, 127 p.
- Gerushyns'ky Z.Yu. 1996. Typology of the Ukrainian Carpathians' forests. Lviv, Piramida, 208 p. (in Ukrainian).
- Glowacka I. 1998. The ECONET Network Structure: a Core Area, Buffer Zone, Areas Requiring Naturalization // Development of a common approach to the design and implementation of the national ecological network in Central and Eastern Europe. Proceedings of International Workshop, 23-25 May 1998, Konstancin-Jeziorna, Poland: 49-52.

- Law of Ukraine "On Ecological Network of Ukraine", 2004:
<http://zakon.rada.gov.ua>
- Law of Ukraine "State programme of formation of national ecological network of Ukraine in 2000-2015": <http://www.ecolife.org.ua/laws/ua/laws/2000/03.php>
- Liro A. Delimitation of the NECONET network – general remarks // Development of a common approach to the design and implementation of the national ecological network in Central and Eastern Europe. Proceedings of International Workshop, 23-25 May 1998, Konstancin-Jeziorna, Poland: 53-56.
- Shelag-Sosonko Yu.R., Grodzinski M.D., Romanenko V.D. 2004. The concept, methods and criteria of Ukrainian ecological network development. Kyiv: Phytosociocenter, 144 p. (in Russian)
- Szacki J. Ecological corridors and "Stepping-Stones" as an NECONET element // Development of a common approach to the design and implementation of the national ecological network in Central and Eastern Europe. Proceedings of International Workshop, 23-25 May 1998, Konstancin-Jeziorna, Poland: 49-52.

STRESZCZENIE

Lasy Karpat Ukraińskich mają ważne środowiskotwórcze, ekonomiczne i socjalne znaczenie nie tylko dla Ukrainy, lecz także dla krajów sąsiadujących. W czasach dzisiejszych mają być rozpatrywane jak nieodłączna część w strategii i działalności wspólnoty Europejskiej, skierowanej na zabezpieczenie ochrony różnorodności biologicznej całego kontynentu.

Implementacja koncepcji sieci ekologicznej w realiach Ukraińskich wymaga stosowania nie tylko ustawodawstwa narodowego, lecz również Europejskiego oraz ujednoliconego metodologicznego i informacyjnego podejścia. Ukraina jest na samym początku procesu rozwoju narodowej sieci ekologicznej, na etapie formowania koncepcji. Istnieją przewagi i wady takiego stanu. Pierwszy pozwala nam wykorzystać doświadczenie i osiągnięcia bardziej zaawansowanych krajów, przystosowując ich do naszej rzeczywistości. Drugi, w związku z brakiem podejścia holistycznego, wywołuje nieodpowiednie zarządzanie zasobami przyrodniczymi, co w konsekwencji, może spowodować skutki ujemne dla środowiska.

Dzisiaj już jest oczywistym, że proces formowania nawet regionalnej sieci ekologicznej, w naszym przypadku – w Karpatach Ukraińskich, jest procesem wielostopniowym, skomplikowanym i długoterminowym.

SUMMARY

The forests of the Ukrainian Carpathians are of significant environmental, economic and social importance not only for Ukraine but for adjacent countries as well. Nowadays they have to be regarded as an inseparable part of strategy and activities of European community directed to the ensuring of conservation of biological diversity over the entire continent.

Implementation of Ecological Network concept onto the Ukrainian ground demands of applying not only national but also European legislation and unified methodological and informational approach. Ukraine is on the very beginning of the developing its national ecological network, on the conceptual stage of this process. There are both advantages and shortcomings of such state. The first allows us to use experience and achievements of more advanced states, applying them to our reality. The latter, because of lack of holistic approach, is causing inadequate management of natural resources and, hence, the damages for environment can arise.

It is clear now that the process of building up even regional ecological network, as in the case with Ukrainian Carpathians one, is multi-staged, complex and long-time process.

Maciej Wąs

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Kaliska

Sylwester Grajewski

Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

ZMIENNOŚĆ PARAMETRÓW KLIMATYCZNYCH I ICH WPŁYW NA GOSPODARKĘ LEŚNĄ NADLEŚNICTWA KALISKA

CLIMATE PARAMETERS VARIABILITY AND THEIR INFLUENCE ON FOREST MANAGEMENT IN THE KALISKA FOREST DIVISION

**Słowa kluczowe: temperatura powietrza, opady atmosferyczne, okres
wegetacyjny, gospodarka leśna, Nadleśnictwo Kaliska**

*Key words: air temperature, atmospheric precipitation, growing season, forest
management, Kaliska Forest State Division*

Abstract. The article presents the analysis of meteorological parameters, associated with precipitation and air temperatures, in relation with selected forest management operations in the period 1996-2009. It was noted that air temperature has a positive trend, precipitation are reduced, the number of resulting fires affect rainfall and air temperature, growing season is extended. Climate change is noticeable in the analysis may force changes in the conduct of forest management in a very large extent.

WSTĘP

Współcześnie coraz większym zainteresowaniem cieszą się poglądy i teorie dotyczące zmian klimatycznych na Ziemi [m.in. Hansen i in. 2006, Miler i Grajewski 2006, Mager i in. 2009, Serba i in. 2009]. Przypuszczalne efekty tych przemian, związane np. ze wzrostem temperatury powietrza, stawiają przed leśnikami bardzo duże wyzwanie – dostosowanie gospodarki leśnej do zmieniających się warunków meteorologicznych mających zapewnić trwałość funkcjonowania ekosystemom leśnym.

Pewną nowością jest obecnie dość znaczne tempo zmian klimatycznych, których przyczynę, jak się przypuszcza, stanowi w dużej mierze działalność człowieka na Ziemi [IPCC 2007]. Z powodu rosnącej emisji dwutlenku węgla i innych gazów powodujących efekt cieplarniany jest możliwe, że w ciągu najbliższych 100 lat zaobserwujemy najszybszy przyrost temperatury powietrza od czasu końca epoki lodowcowej.

W wyniku prognozowanych zmian klimatycznych szereg zadań, przez które realizuje się gospodarkę leśną, może ulec przesunięciu w czasie. Dotyczy to na przykład terminów odnowień wiosennych i jesiennych, wysiewu nasion, wiosennego wyjmowania sadzonek z gruntu, prowadzenia cięć w rębniach z odnowieniem naturalnym w okresach zimowych, czy też prowadzenia zabiegów na terenach trudnodostępnych. Należałoby również zastanowić się nad wpływem zmieniających się warunków atmosferycznych na cykle rozwojowe zwierząt, które wiążą się m.in. z terminami uruchamiania monitoringu występowania szkodliwych owadów leśnych.

Wzrost temperatury powietrza, zwłaszcza w okresach letnich, przy braku możliwości pokrycia strat na ewapotranspirację ze strony opadów atmosferycznych, przy rosnącej liczbie i czasie trwania okresów bezdeszczowych, to nie tylko realnie wzrastające zagrożenie powstawania większej liczby pożarów w lasach, ale również zakłócenia stosunków wodnych, co może prowadzić do zachwiania równowagi i, w dłuższej perspektywie czasowej, również bezpośrednio lub pośrednio do zniszczenia ekosystemów – nie tylko leśnych.

Z powyższych względów wynika, iż współcześnie samo prowadzenie przez jednostki lasów państwowych pomiarów elementów pogodowych już nie wystarcza. Niezbędne jest nie tylko monitorowanie, ale również bieżące analizowanie ich zmienności już na poziomie nadleśnictwa. Wyniki tych działań powinny wesprzeć leśników w decyzjach będących odpowiedzią na zmieniające się warunki gospodarowania. Natomiast prognozowanie skutków zmian klimatycznych winno umożliwić podejmowanie stosownych działań zaradczych wyprzedzających negatywne skutki zmian klimatycznych. W praktyce bieżące dostosowywanie czynności gospodarczych do zmieniających się warunków pogodowych powinno prowadzić np. do uniknięcia zaniechania wykonania zaplanowanych zadań skutkujących wymiernymi stratami ekologicznymi, jak i finansowymi.

CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem przeprowadzonych badań była analiza wyników pomiarów meteorologicznych (opadów atmosferycznych, temperatur powietrza, pokrywy śnieżnej), rozpoznanie trendów zmienności z próbą określenia ich wpływu na czynności gospodarcze podejmowane w Nadleśnictwie Kaliska. W dyspozycji autorów był bardzo krótki ciąg pomiarowy – jedynie 13 lat hydrologicznych (1997-2009), dlatego niniejszą pracę traktować należy głównie, jako przykład praktycznego wykorzystania gromadzonych w wielu jednostkach lasów państwowych wyników obserwacji meteorologicznych.

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU BADAŃ

Nadleśnictwo Kaliska znajduje się na północnym skraju Borów Tucholskich. Pod względem regionalizacji geograficznej usytuowane jest w podprovincji Pojezierza Pomorskiego, w regionach Pojezierza Południowo-Pomorskiego i Pojezierza Wschodnio-Pomorskiego [Kondracki 1994]. Według regionalizacji przyrodniczo-leśnej Nadleśnictwo w przeważającej części znajduje się w strefie III Krainy Wielkopolsko-Pomorskiej, 1. Dzielnicy Borów Tucholskich, Mezoregionie Borów Tucholskich. Tylko nieznaczna północno-wschodnia część Nadleśnictwa znajduje się w I Krainie Bałtyckiej, 9. Dzielnicy Pojezierza Drawsko-Kaszubskiego, Mezoregionie Pojezierza Starogardzkiego – dotyczy to kompleksów leśnych: Gaj, Miradowo, Radziejewo i lasy wokół „Arboretum Wirty” [Tramplera i in. 1990].

Obszar Nadleśnictwa cechuje niewielka zmienność pokrywy glebowej z uwagi na małe zróżnicowanie skał glebotwórczych [Plan... 2000]. Skałami macierzystymi gleb są tu prawie wyłącznie osady czwartorzędowe: piaski sandrowe, piaski lodowcowe oraz na niewielkiej powierzchni gliny zwałowe. Fragmentarycznie występują holoceniskie aluwia i torfy, na których powstały interesujące zbiorowiska torfowiskowe. Większość torfów wytworzyła się nad piaskami akumulacji rzeczno-lodowcowej oraz nad piaskami rzecznyymi.

Zasadniczy wpływ na kształtowanie się klimatu na terenie Nadleśnictwa ma rozwinięta działalność cyklonalna z przewagą cyrkulacji zachodniej [Plan... 2000]. Pogoda kształtuje się głównie pod wpływem niżów atlantyckich, którym przeciwstawiają się masy powietrza kontynentalnego Europy Wschodniej. Silniejszy wpływ któregoś z tych ośrodków barycznych przyczynia się do kontrastowości poszczególnych pór roku.

W regionalizacji klimatycznej omawiany teren należy według Romera [1949] do typu klimatu pojeziernego, według Gumińskiego [1951] leży w Pomorskiej Dzielnicy Klimatycznej, a według Wosia [1995] w Regionie Klimatycznym Wschodnio-Pomorskim. Mimo przynależności do dwóch dzielnic w obszarze Nadleśnictwa Kaliska występuje niewielka zmienność klimatyczna, która wynika z rozciągłości południkowej oraz rzeźby terenu, w tym głównie z położenia w stosunku do barier wysoczyznowych na północy i równin na południu [Plan... 2000]. Średnia temperatura powietrza w ostatnich latach uległa nieznacznemu wzrostowi. Najcieplejszymi miesiącami są lipiec i sierpień. Przymrozki wiosenne kończą się w maju, a jesienne zaczynają w pierwszej dekadzie października. Okres wegetacyjny trwa przeciętnie 200 dni. Dominują wiatry z zachodu [Plan... 2000].

Zdecydowanie najważniejszym gatunkiem lasotwórczym jest sosna zwyczajna *Pinus sylvestris* L. zajmująca 95,2% powierzchni leśnej. Inne panujące

gatunki drzew zajmują 4,8% powierzchni, a pozostałe gatunki, zajmujące w sumie mniej niż 0,1%, to: jesion wyniosły *Fraxinus excelsior* L., grab zwyczajny *Carpinus betulus* L., olsza szara *Alnus incana* L., topole *Populus alba* L., *P. nigra* L., *P. tremula* L., lipa drobno i szerokolistna *Tilia cordata* L., *T. platyphyllos* L. i żywotnik *Thuja* L. [Plan... 2000].

METODY BADAŃ

Wyniki obserwacji meteorologicznych, standardowo gromadzone dla lat kalendarzowych, w niniejszej pracy opracowano wg lat hydrologicznych, tj. okresu trwającego od 1 listopada do 31 października roku następnego, oraz z uwzględnieniem półroczy hydrologicznych – zimowego (od 1 listopada do 30 kwietnia roku następnego) i letniego (od 1 maja do 31 października).

Pomiarów parametrów meteorologicznych na stacji dokonywano trzy razy na dobę o godzinie 7:00 (8:00), 13:00 (14:00) i 19:00 (20:00). W pracy analizie poddano wyniki pomiarów charakterystyk pogodowych prowadzonych na stacji Nadleśnictwa Kaliska zlokalizowanej w miejscowości Wirty: opadów atmosferycznych, temperatur powietrza, pokrywy śnieżnej. W szczególności badano:

1. roczne, półroczne, miesięczne i dobowe sumy opadów atmosferycznych;
2. roczne, półroczne, miesięczne i dobowe temperatury powietrza;
3. długości i terminy występowania meteorologicznego okresu wegetacyjnego;
4. wartości współczynnika hydrotermicznego Sielaninowa;
5. liczbę dni z pokrywą śnieżną;
6. średnią, sumaryczną oraz maksymalną grubość pokrywy śnieżnej zarejestrowanej w ciągu roku hydrologicznego.

W pracy poszukiwano zależności pomiędzy:

1. opadami atmosferycznymi a liczbą pożarów lasu;
2. średnimi miesięcznymi i rocznymi temperaturami powietrza oraz miesięcznymi i rocznymi sumami opadów atmosferycznych a liczbą samców brudnicy mniszki *Lymantria monacha* L. odłowionych do pułapek feromonowych.

W oparciu o załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z 2006 roku w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów dokonano obliczenia współczynnika hydrotermicznego Sielaninowa posługując się poniższym wzorem [Rozporządzenie... 2006]:

$$k = \frac{10 \times P}{t}$$

gdzie: k – współczynnik hydrotermiczny Sielaninowa [-]; P – suma opadów za analizowany okres [mm]; t – suma średnich dobowych temperatur powietrza za analizowany okres uwzględniająca tylko temperatury dodatnie [$^{\circ}\text{C}$].

Współczynnik hydrotermiczny liczony jest dla miesięcy od kwietnia do października z okresu co najmniej ostatnich 5 lat [Rozporządzenie... 2006]. W pracy wykorzystano podział na 10 klas wartości współczynnika „ k ”, umożliwiającą wyodrębnienie zarówno warunków ekstremalnie suchych, jak i ekstremalnie wilgotnych. Były to następujące przedziały: skrajnie suchy (ss) $k \leq 0,4$; bardzo suchy (bs) $0,4 < k \leq 0,7$; suchy (s) $0,7 < k \leq 1,0$; dość suchy (ds) $1,0 < k \leq 1,3$; optymalny (o) $1,3 < k \leq 1,6$; dość wilgotny (dw) $1,6 < k \leq 2,0$; wilgotny (w) $2,0 < k \leq 2,5$; bardzo wilgotny (bw) $2,5 < k \leq 3,0$; skrajnie wilgotny (sw) $k > 3,0$. Za warunki skrajnie ekstremalne przyjęto wartości „ k ” mniejsze od 0,7, a więc warunki skrajnie suche i bardzo suche oraz wartości powyżej 2,5 dla warunków bardzo wilgotnych i skrajnie wilgotnych [Skowera 2004].

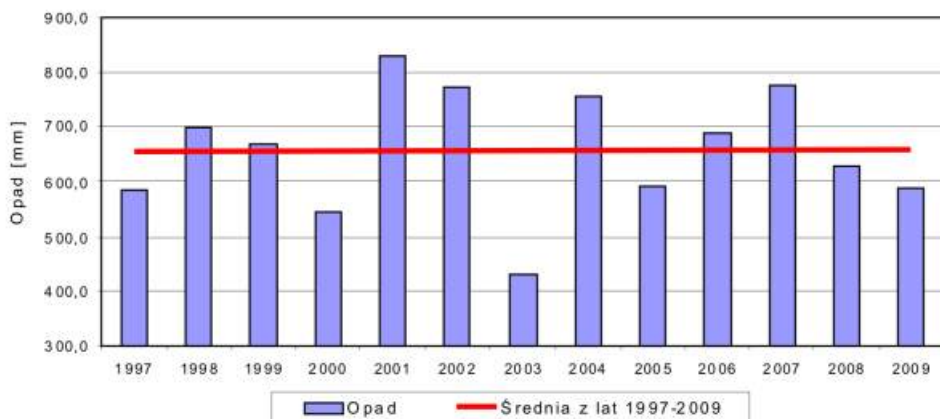
Meteorologiczny okres wegetacyjny został wyznaczony dla każdego roku przy pomocy prostej średniej kroczącej pięciodniowej dobowej temperatury powietrza. Jako termin rozpoczęcia okresu wegetacyjnego przyjęto dzień ze średnią temperaturą powietrza wynoszącą 5°C lub więcej, a datę zakończenia ustalano na dzień, w którym średnia dobowa temperatura powietrza spadła poniżej 5°C .

WYNIKI

Opady atmosferyczne

Średnia roczna suma opadu atmosferycznego w Nadleśnictwie Kaliska w latach 1997-2009 wyniosła 658,1 mm. Najniższą roczną sumę opadu odnotowano w 2003 (430,4 mm), zaś najwyższą w 2001 roku (827,1 mm). W badanym wieloleciu wyróżnić można 2 okresy o opadach wyższych od średniej. Są to lata 2001-2002 i 2006-2007. Okresy te rozdzielone są latami o znacznie mniejszych od średniej opadach roku 2000, 2003 i 2009 (ryc. 1). Na podstawie przyjętej klasyfikacji zmienności sum opadów atmosferycznych, omówionej w rozdziale *Metody badań*, stwierdzono, iż w okresie 13 lat hydrologicznych (1997-2009) wystąpiło 6 lat przeciętnych (1998, 1999, 2005, 2006, 2008, 2009), 2 suche (1997, 2000), 1 bardzo suchy (2003) i 4 mokre (2001, 2002, 2004, 2007).

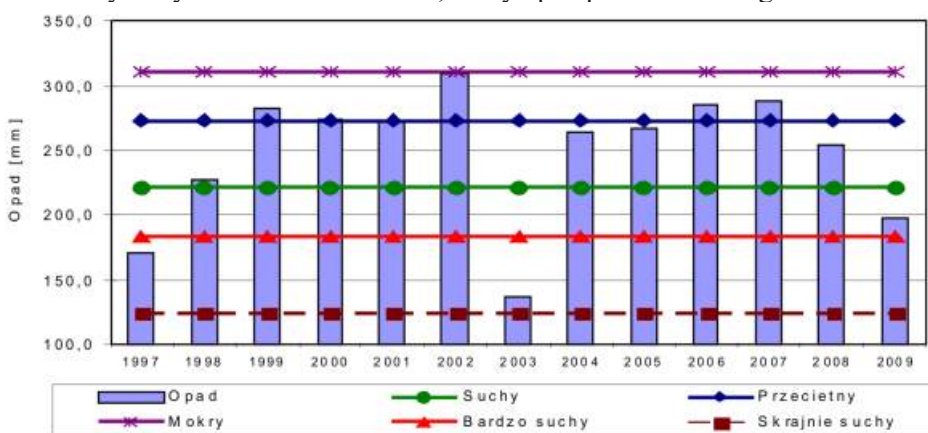
Średnia wieloletnia suma opadu dla półroczy zimowych (I.XI-30.IV) wyniosła 248,8 mm, co stanowi 38% średniego wieloletniego opadu rocznego. Największa ilość opadu w półroczu zimowym wyniosła 309,1 mm w 2002 roku, a najmniejsza 137,6 mm w roku 2003.



Ryc. 1. Roczne sumy opadów atmosferycznych w latach hydrologicznych 1997-2009
źródło: opracowanie własne.

Największą różnicę pomiędzy opadem półrocza zimowego a całorocznego wykazano dla 1996 roku, kiedy to opad półrocza zimowego stanowił 29% opadu rocznego. Natomiast opad z półrocza zimowego miał największy 50% udział w sumie rocznej roku 2000. Klasyfikacja zmienności sum opadów atmosferycznych dla półrocza zimowego to: 6 lat przeciętnych, 2 bardzo suche, 1 suchy oraz 4 mokre (ryc. 2).

Średnia wieloletnia suma opadu dla półroczy letnich (I.V-31.X) wyniosła 417,0 mm, co stanowi 64% średniej rocznej. Maksymalną sumę opadu tego półrocza wyliczono dla roku 2004 (489,7 mm), zaś najmniejszą dla roku 2003 (292,8 mm). Największą różnicę pomiędzy opadem półrocza letniego a całorocznym wykazano dla 2005 roku, kiedy opad półrocza letniego stanowił 55%

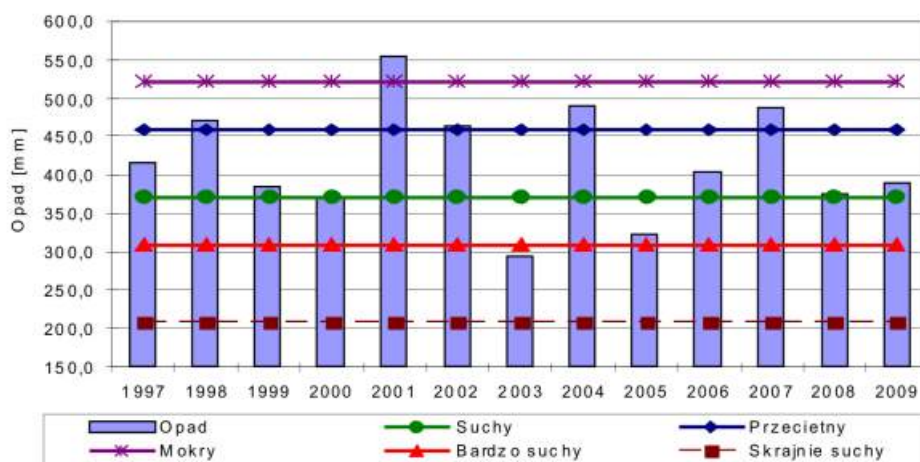


Ryc. 2. Sumy opadów atmosferycznych półroczy zimowych w latach hydrologicznych 1997-2009
źródło: opracowanie własne.

opadu rocznego. Opad półrocza letniego stanowił aż 71% opadu rocznego w roku 1997.

Klasyfikacja zmienności sum opadów atmosferycznych dla półrocza letniego to: 4 lata przeciętne, 1 bardzo suchy, 3 suche, 4 mokre oraz 1 bardzo mokry (ryc. 3). Stosunek opadu letniego do zimowego średnio wyniósł 1,73 wahając się w granicach od 1,21 do 2,43.

W przeprowadzonej analizie zauważono, że sumy roczne opadów atmosferycznych nie wykazują praktycznie żadnych zmienności kierunkowych, ale dla półroczy letnich możemy zauważyć minimalny trend malejący, a w zimowych przeciwnie – minimalnie rosnący.



Ryc. 3. Sumy opadów atmosferycznych półroczy letnich w latach hydrologicznych 1997-2009

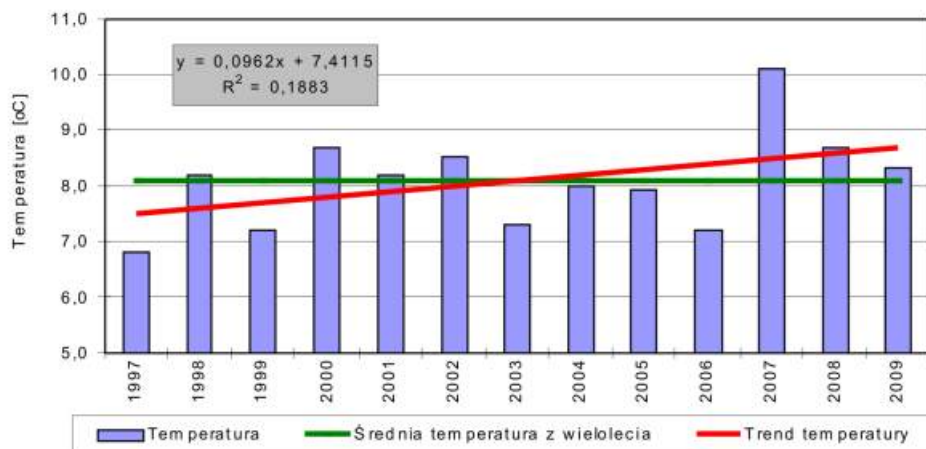
źródło: opracowanie własne.

Średnie miesięczne sumy opadów atmosferycznych zawierały się w przedziale od 35,4 mm w kwietniu, 37,0 mm w lutym, do 96,5 mm w lipcu. Najmniejszą zmienność wykazały sumy opadów listopada i lutego (współczynnik zmienności 27% i 37%), natomiast największą: kwietnia, października i stycznia (współczynnik zmienności wyniósł odpowiednio 72%, 61% i 59%). Wyżej opisane kierunkowe zmiany półrocznych sum opadów atmosferycznych mają swoje źródło w sumach miesięcznych. Trend dodatni wykazała miesięczna suma opadów atmosferycznych dla marca, zaś najsilniejszą ujemną zmienność kierunkową wykazano dla lutego oraz sierpnia.

Temperatura powietrza

Średnia roczna temperatura powietrza w latach 1996-2009 wyniosła 8,1 °C. W analizowanym okresie zauważono znaczną zmienność średnich rocznych

temperatur powietrza. Najcieplejszym rokiem był 2007, w którym średnia roczna temperatura wyniosła 10,1 °C, zaś najchłodniejszym okazał się rok 1997, w którym to średnia roczna temperatura powietrza ukształtowała się na poziomie 6,8 °C. Rozkład średnich temperatur rocznych wykazuje nieznaczną tendencję wzrostową istotną statystycznie na poziomie $p = 0,05$ (ryc. 4).

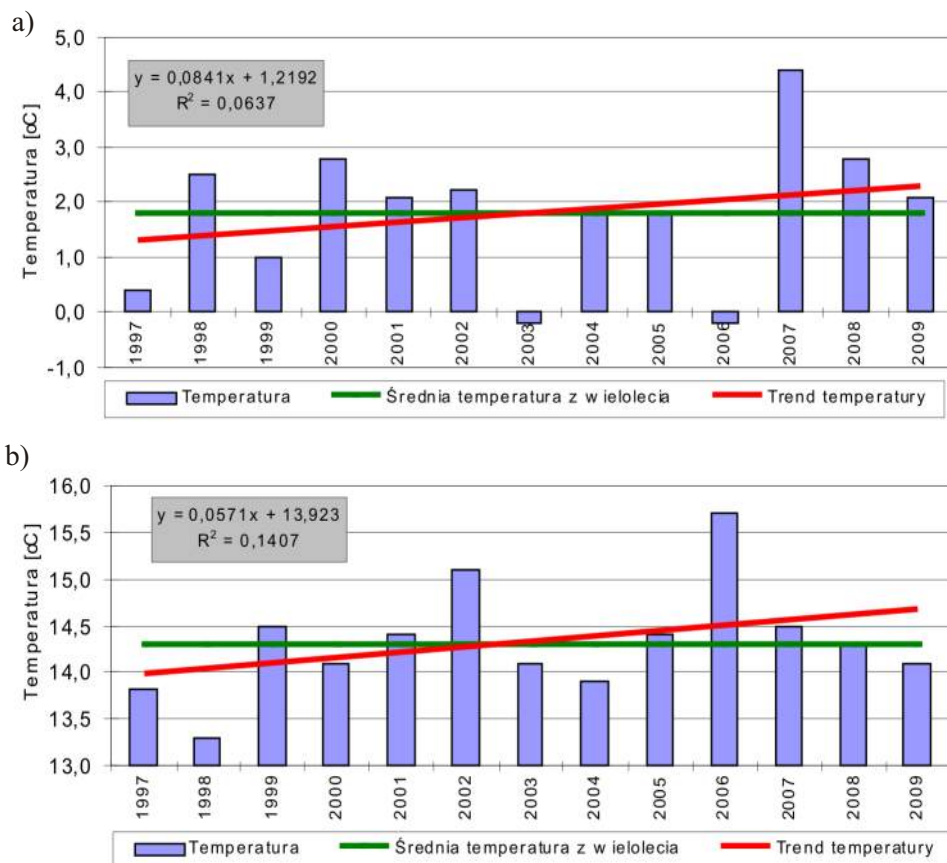


Ryc. 4. Średnie roczne temperatury powietrza w latach hydrologicznych 1997-2009
źródło: opracowanie własne.

Średnia temperatura powietrza półrocza letniego wyniosła 14,3 °C, a wartości zmieniały się w zakresie od 13,3 °C w roku 1998 do 15,7 °C w roku 2006. Średnia temperatura półrocza zimowego wyniosła 1,8 °C, a wartości zmieniały się w zakresie od -0,2 °C w roku 2003 oraz 2006 do 4,4 °C w roku 2007. To półrocze charakteryzuje się najbardziej widoczną istotną statystycznie tendencją wzrostową temperatury powietrza (ryc. 5 a, b).

Najchłodniejszym miesiącem roku na terenie Nadleśnictwa Kaliska okazał się styczeń, w którym średnia temperatura powietrza wyniosła -1,4 °C, natomiast najcieplejszym lipiec (18,1 °C). W pozostałych miesiącach średnia wieloletnia temperatura powietrza wyniosła: w lutym -0,6 °C; grudniu -0,5 °C; marcu 1,9 °C; listopadzie 3,2 °C; kwietniu 7,7 °C; październiku 8,0 °C; maju 12,0 °C; wrześniu 13,1 °C; czerwcu 16,0 °C i w sierpniu 17,6 °C. Średnia miesięczna temperatura powietrza wykazuje prawie w każdym miesiącu trend wzrostowy poza styczniem, gdzie sytuacja jest odwrotna. Maj, lipiec, grudzień i wrzesień wykazuje największy trend wzrostowy, zaś w sierpniu i w październiku zauważono jedynie minimalny wzrost wartości średnich temperatur w kolejnych latach.

Na stacji w Wirtach najniższą temperaturę odnotowano 23 stycznia 2006 roku (-21,6 °C), natomiast najwyższą 21 czerwca 2000 roku (26,5 °C).

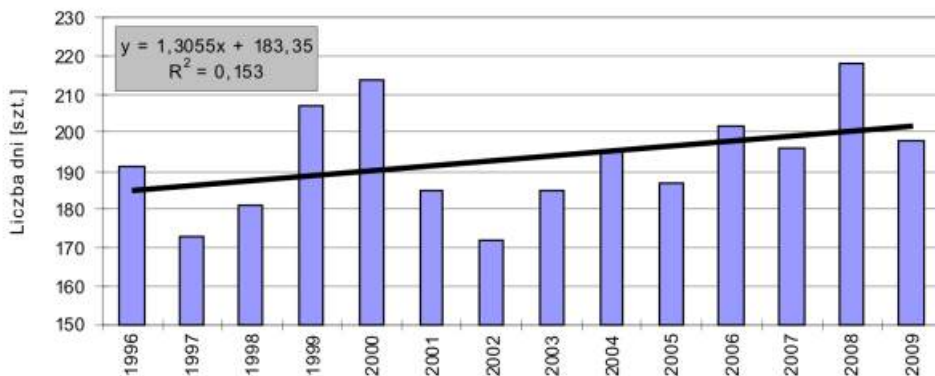


Ryc. 5. Średnie roczne temperatury powietrza w latach hydrologicznych 1997-2009 obliczone dla a) półroczy zimowych, b) półroczy letnich
źródło: opracowanie własne.

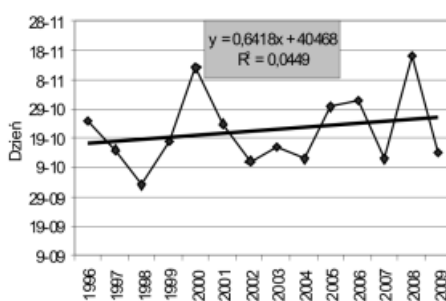
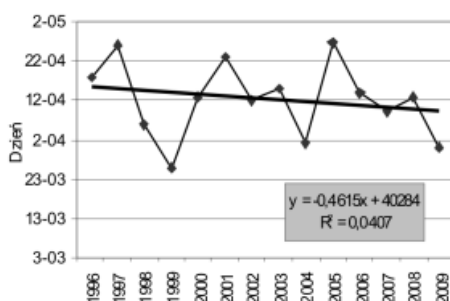
Okres wegetacyjny

Meteorologiczny okres wegetacyjny w latach 1996-2009 na terenie Nadleśnictwa Kaliska wyniósł średnio 193 dni. W poszczególnych latach zaobserwowano znaczące zmiany jego długości. Najdłuższy osiągający 214 dni wystąpił w 2000 roku, zaś najkrótszy w 2002 – 172 dni (ryc. 6). Czas trwania okresu wegetacyjnego wykazuje słabą tendencję wzrostową.

Podobna zmienność charakteryzuje terminy rozpoczęcia i zakończenia okresu wegetacyjnego (ryc. 7 a, b). W roku 1999 wegetacja rozpoczęła się bardzo wcześnie (26 marca), a w roku 2009 – 31 marca. W kilku latach zaobserwowano rozpoczęcie okresu wegetacyjnego dopiero pod koniec kwietnia: 26 w roku 1997, czy 27 w 2005 (ryc. 7a). Z analizy danych wynika, że istnieje tendencja do przyspieszania daty rozpoczęcia okresu wegetacyjnego.



Ryc. 6. Długość okresu wegetacyjnego w Nadleśnictwie Kaliska (1996-2009)
źródło: opracowanie własne.



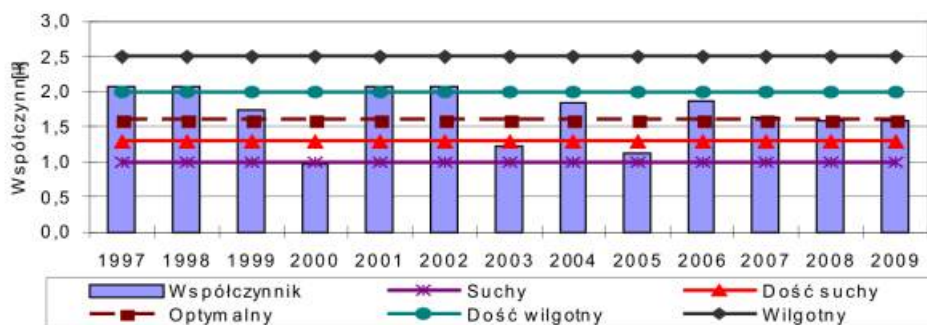
Ryc. 7. Terminy początku (a) oraz końca (b) okresu wegetacyjnego w Nadleśnictwie Kaliska (1996-2009)
źródło: opracowanie własne.

Współczynnik hydrotermiczny Sielaninowa

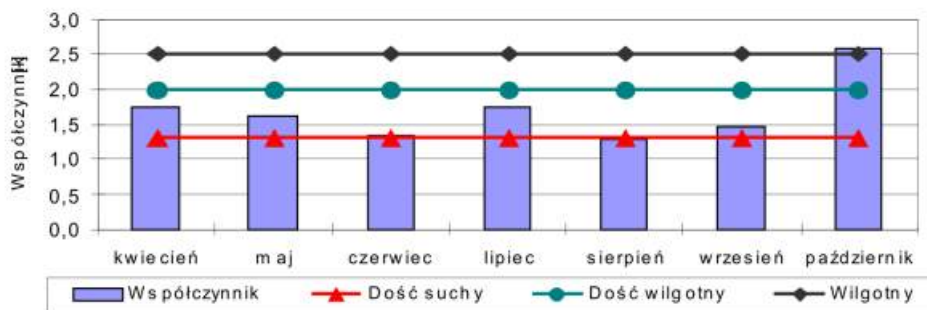
Na podstawie obliczeń średniej rocznej wartości współczynnika Sielaninowa dla lat 1997-2009 ustalono, że w okresie tym wystąpił 1 rok suchy, 2 lata dość suche, 3 lata optymalne, 3 lata dość wilgotne oraz 4 lata wilgotne (ryc. 8). Obliczone średnie miesięczne wartości współczynnika wskazują, że czerwiec i sierpień uznać należy za dość suche, maj i wrzesień za optymalne, kwiecień i lipiec za dość wilgotne, natomiast październik sklasyfikować można, jako bardzo wilgotny (ryc. 9).

Warunki skrajnie suche wystąpiły: w kwietniu 2005 i 2009, maju 2008, czerwcu 2003, sierpniu 2009 i październiku 2000. Warunki bardzo suche wystąpiły: w maju 2000, czerwcu 1997, 2000, sierpniu 1997, 2002, wrześniu 2002, 2003 i 2009, październiku 2001. Warunki skrajnie wilgotne odnotowano: w kwietniu 1999, 2006, czerwcu 1998, lipcu 2001, wrześniu 2001, październiku 1997, 1998, 2002, 2008, 2009. Warunki bardzo wilgotne wystąpiły: w kwietniu 1997, maju

2002, 2007 oraz październiku 2004 roku. Warunki ekstremalnie suche oraz ekstremalnie wilgotne w miesiącach badanego okresu stanowią 32% wszystkich przypadków.



Ryc. 8. Wartości współczynnika hydrotermicznego Sielaninowa w latach 1997-2009
źródło: opracowanie własne.

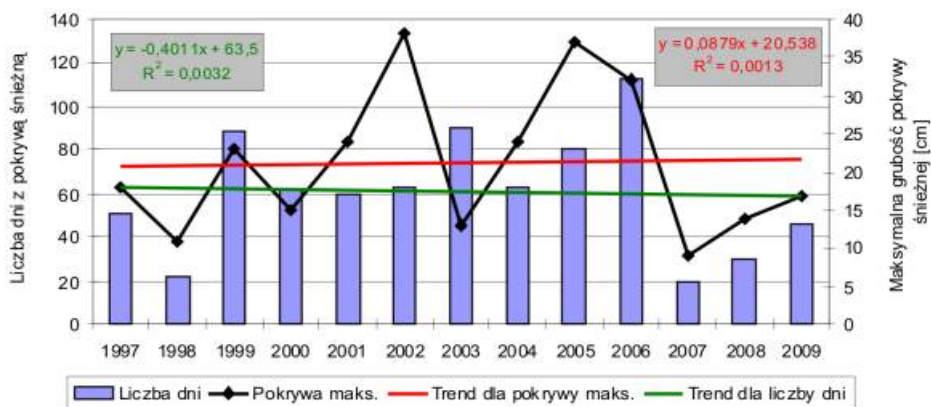


Ryc. 9. Średnie miesięczne wartości współczynnika hydrotermicznego Sielaninowa w latach 1997-2009
źródło: opracowanie własne.

Pokrywa śnieżna

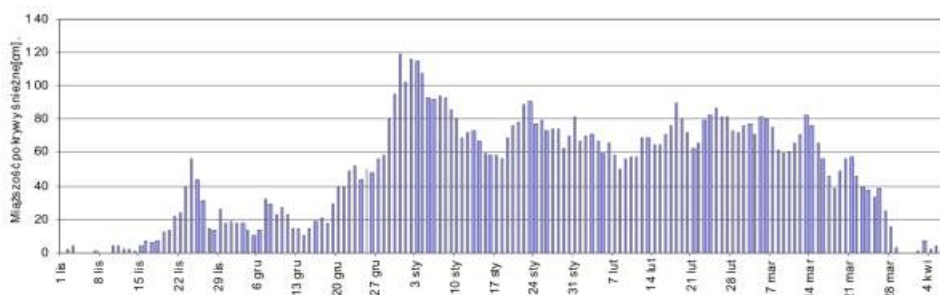
Długość zalegania pokrywy śnieżnej w analizowanych latach hydrologicznych wahała się od 20 w 2007 do 113 dni w 2006 roku, przy średniej 61 dni. Największą maksymalną dobową grubość pokrywy śnieżnej zarejestrowano w roku 2002 (38 cm), przy średniej wieloletniej 10 cm (ryc. 10). Obliczona średnia roczna miąższość pokrywy śnieżnej wahała się w granicach od 3 cm w roku 2008 do 18 cm 2006. Obliczenia rocznych sum grubości pokrywy śnieżnej wykazały, że najwyższą wartością charakteryzował się rok 2006 – 2083 cm, przy średniej wieloletniej 582 cm.

Analiza średniej rocznej miąższości pokrywy śnieżnej, tak jak i pozostałe z obliczanych wartości dla tej charakterystyki, za wyjątkiem liczby dni z pokrywą śnieżną, wykazała minimalny trend dodatni.

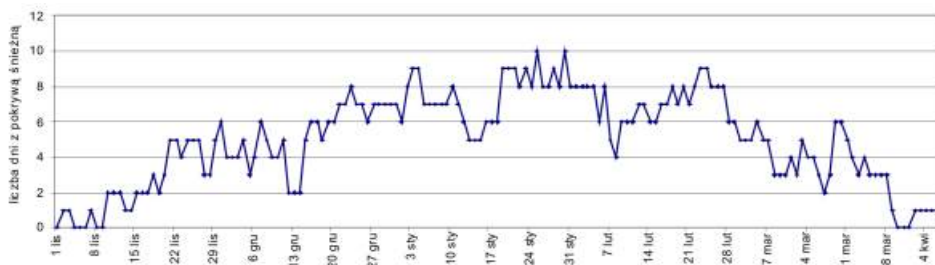


Ryc. 10. Liczba dni z pokrywą śnieżną oraz maksymalna grubość pokrywy śnieżnej
źródło: opracowanie własne.

Średnie miesięczne sumy miąższości pokrywy śnieżnej wahają się w szerokich granicach od 31 cm w listopadzie, 93 cm w grudniu, 150 cm w lutym, 164 cm w marcu, do 193 cm w styczniu. Trend wzrostowy wykazują sumy lutego oraz marca, ujemny trend dostrzega się dla listopada oraz grudnia. Styczeń zaś wykazuje stałość. Na każdy dzień stycznia przypada średnio po około 6 cm pokrywy śnieżnej, natomiast lutego oraz marca po 5 cm.



Ryc. 11. Sumy dobowej miąższości pokrywy śnieżnej z lat 1997-2009
źródło: opracowanie własne.



Ryc. 12. Liczba dni z pokrywą śnieżną w latach 1997-2009
źródło: opracowanie własne.

Obliczono sumy dobowe miąższości pokrywy śnieżnej oraz częstość ich wystąpienia w okresie 1997-2009. Z ryc. 11 i 12 wynika, że częstość występowania pokrywy śnieżnej jest proporcjonalna do dobowej sumy pokrywy śnieżnej prawie w każdym dniu poddanym analizie. Zauważono również, że średnia dobowa miąższość pokrywy śnieżnej utrzymuje się od końca grudnia do około połowy marca na dość wysokim poziomie (ryc. 10, 11).

Ryc. 13 prezentuje średnią dobową temperaturę powietrza oraz średnią dobową miąższość pokrywy śnieżnej w okresie od 1 listopada do 10 kwietnia w latach 1997-2009. W dniach od 30 grudnia do 6 stycznia oraz od 20 stycznia do 29 stycznia wartość średniej dobowej temperatury osiąga swoje najniższe wartości, a średnia dobowa miąższość pokrywy śnieżnej maksymalne.



Ryc. 13. Średnia dobową temperatura powietrza na tle średniej dobowej miąższości pokrywy śnieżnej w Nadleśnictwie Kaliska w latach 1997-2009

źródło: opracowanie własne.

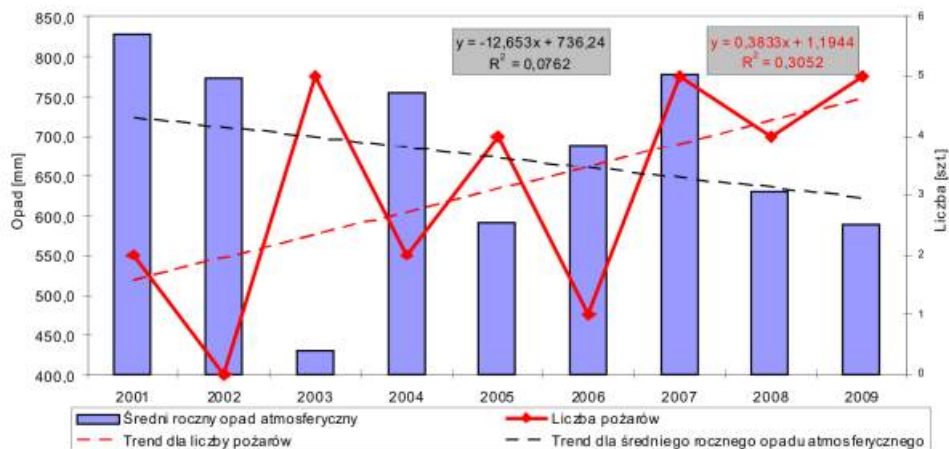
Opady a liczba pożarów

Największą liczbę pożarów w analizowanym okresie odnotowano w latach 2003, 2007 oraz 2009 (5). Zjawisko to nie wystąpiło w ogóle w 2003 roku. Niestety liczba pożarów wykazuje trend dodatni w przeciwieństwie do rocznych sum opadów, gdzie mamy do czynienia z niewielkim trendem ujemnym (ryc. 14).

Zgromadzone statystyki pożarów dotyczą jedynie 9 lat, dlatego też niniejsze opracowanie należy potraktować pogładowo.

Liczebność samców brudnicy mniszki a warunki pogodowe

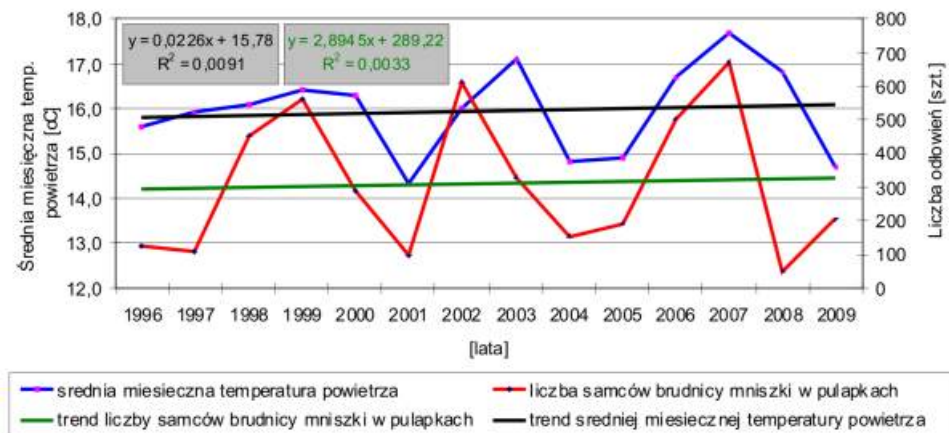
Analiza wpływu temperatury powietrza na liczebność odłowionych samców brudnicy mniszki wykazała największą dodatnią zależność pomiędzy średnią temperaturą czerwca a wielkością odłowu motyli w lipcu ($r = 0,6$, ryc. 15). Na tym tle zaskakujący okazał się rezultat badania kolejnych miesięcy. Otóż pomiędzy średnią temperaturą powietrza w sierpniu a liczbą odłowień we wrześniu otrzymano



Ryc. 14. Pożary na tle rocznych sum opadów atmosferycznych w latach 2001-2009 w Nadleśnictwie Kaliska

źródło: opracowanie własne.

zależność odwrotną ($r = -0,6$). Temperatura lipca nie wykazała korelacji z liczbą odłowionych samców brudnicy mniszki w sierpniu ($r = 0,1$).

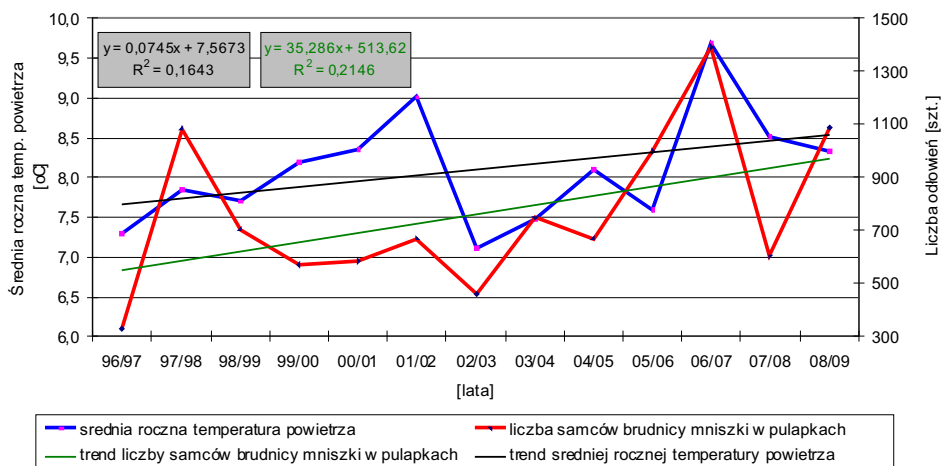


Ryc. 15. Liczba odłowionych samców brudnicy mniszki w lipcu oraz średnia miesięczna temperatura powietrza w miesiącu czerwcu w latach 1996-2009

źródło: opracowanie własne.

Obliczony współczynnik korelacji dla średniej rocznej temperatury powietrza (wg lat hydrologicznych) i liczby odłowionych w danym roku samców brudnicy mniszki wyniósł $r = 0,5$ – korelacja wysoka (ryc. 16).

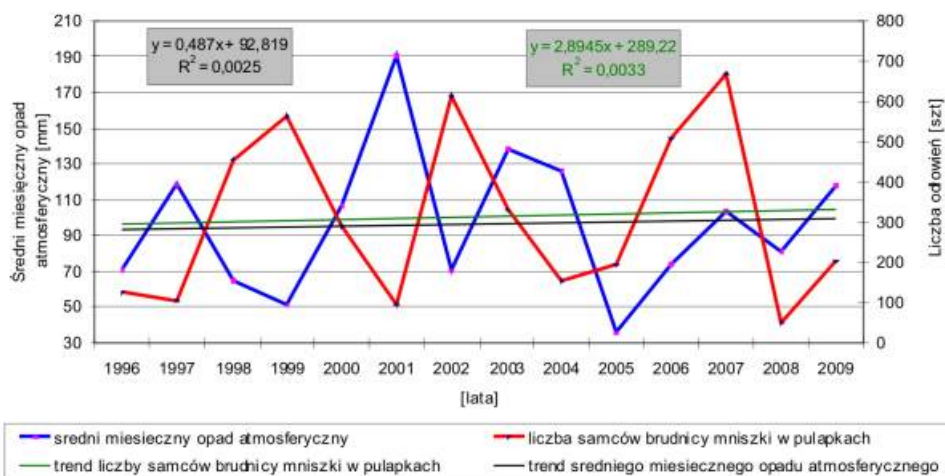
Z przeprowadzonej analizy wynika, iż wraz ze wzrostem średniego miesięcznego opadu atmosferycznego z poprzedniego miesiąca odnotowano większą liczbę samców brudnicy mniszki w miesiącu kolejnym. Taki wynik



Ryc. 16. Liczba odłowionych samców brudnicy mniszki oraz średnia roczna temperatura powietrza w latach 1996-2009

źródło: opracowanie własne.

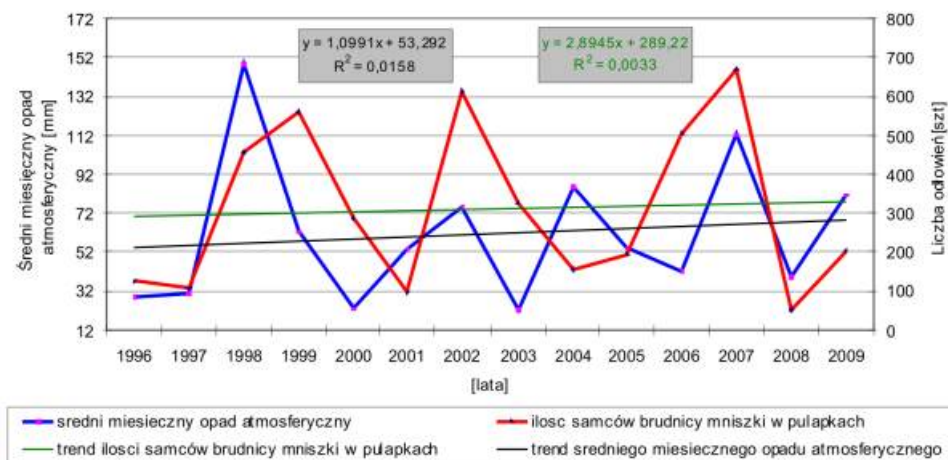
otrzymano dla średniego miesięcznego opadu atmosferycznego z czerwca w stosunku do liczebności odłowionych samców brudnicy mniszki w lipcu, gdzie współczynnik korelacji osiągnął wartość na poziomie 0,5. Co ciekawe opady lipca w stosunku do lipcowych odłowów motyli brudnicy mniszki wykazały zależność odwrotną na poziomie $r = -0,4$ – korelacja przeciętna (ryc. 17). W analizach pozostałych par miesięcy współczynnik korelacji osiągał wartość 0,0.



Ryc. 17. Liczba odłowionych samców brudnicy mniszki w lipcu oraz średni miesięczny opad atmosferyczny w lipcu w latach 1996-2009

źródło: opracowanie własne.

Współczynnik korelacji dla średniego rocznego opadu atmosferycznego obliczonego dla lat hydrologicznych i liczby odłowionych samców brudnicy mniszki, $r=0,5$ – korelacja wysoka (ryc. 18).



Ryc. 18. Liczba odłowionych samców brudnicy mniszki oraz średni roczny opad atmosferyczny w latach 1996-2009

źródło: opracowanie własne.

PODSUMOWANIE

Obserwowanemu w ostatnich latach wzrostowi liczby pożarów na terenach leśnych Nadleśnictwa Kaliska może sprzyjać minimalny, ale istniejący spadek ilości opadów atmosferycznych. Zmniejszające się opady i rosnące temperatury powietrza bezpośrednio prowadzić mogą w przyszłości do zwiększania się zagrożenia pożarowego drzewostanów Nadleśnictwa.

Biorąc pod uwagę rozkład średnich dobowych temperatur powietrza (zamrożenie gruntu – wzrost jego nośności) i średniej dobowej miąższości pokrywy śnieżnej (ochrona gleby, runa, nalotu) zauważono, iż w badanym wieloleciu najkorzystniejsze warunki do prowadzenia pozyskania na terenach trudnodostępnych panowały od 30 grudnia do 6 stycznia i od 20 do 29 stycznia. Jednak w przyszłości należałoby położyć większy nacisk na prace styczniowe z uwagi na wykazaną stałość średniej miesięcznej miąższości pokrywy śnieżnej w przeciwieństwie do grudnia, dla którego cecha ta ma zaznaczający się trend ujemny.

Analiza porównawcza pomiędzy liczbą odławianych samców brudnicy mniszki do pułapek feromonowych a średnimi miesięcznymi i rocznymi temperaturami powietrza, rocznymi oraz miesięcznymi sumami opadów atmosferycznych nie wykazały istnienia silnego związku pomiędzy tymi charakterystykami. Fakt ten potwierdza pogląd o bardzo ograniczonym wpływie czynników pogodowych na populację tego gatunku [Szujewski 1998].

Średnia roczna temperatura powietrza z okresu 1996-2009 charakteryzowała się dość dużą zmiennością, najchłodniejszym miesiącem okazał się styczeń, dlatego też to ten miesiąc powinno brać się pod szczególną uwagę w przypadku zamiaru prowadzenia pozyskania na terenach trudnodostępnych.

Spośród analizowanych cech statystycznie istotny trend liniowy (przy $p = 0,05$) wykazano dla: średnich miesięcznych opadów miesiąca stycznia, lutego, marca oraz sierpnia; średniej rocznej temperatury powietrza oraz średniej temperatury dla półrocza letniego oraz zimowego; długości oraz terminu kończenia się okresu wegetacyjnego.

Wykazane kierunkowe zmiany charakterystyk pogodowych mogą być sygnałem konieczności zmian w terminarzach wykonywania czynności gospodarczych na terenie Nadleśnictwa Kaliska. Niestety prowadzenie szczegółowych analiz dotyczących związku warunków pogodowych z terminami wykonywania zabiegów gospodarczych jest utrudnione ze względu na brak danych dotyczących dokładnych dat ich przeprowadzania np. wyciągania sadzonek na szkółkach, rozpoczynania odnowień, czy też korowania drzew pułapkowych.

Będący w dyspozycji bardzo krótki okres obserwacji pozostawia wiele pytań, które wymagają dalszego śledzenia charakterystyk pogodowych i ich analizy m.in. pod kątem dostosowywania gospodarki leśnej do panujących i zmieniających się w czasie warunków atmosferycznych.

WNIOSKI

Ze względu na to, iż będący w dyspozycji autorów ciąg pomiarowy był bardzo krótki, poniżej sformułowane wnioski i uogólnienia uznać należy za wstępne i wymagające poparcia wynikami z kolejnych lat obserwacji meteorologicznych zwłaszcza, jeżeli miałyby stanowić podstawę podejmowania ważnych decyzji gospodarczych.

1. Roczne sumy opadów atmosferycznych w latach 1997-2009 kształtowały się w stosunkowo szerokim przedziale od 430 do 827 mm, przy średniej 658 mm.
2. Przeciętnie w roku hydrologicznym wystąpiło 187 dni z opadami atmosferycznymi, przy czym w przeważającej części lat dominowały sumy opadów dobowych z przedziału 1,0-9,9 mm.
3. Średnia roczna temperatura powietrza kształtowała się na poziomie 8,1 °C i w latach 1997-2009 wykazała trend dodatni. Taka sama tendencja charakteryzuje liczbę dni z temperaturą powietrza powyżej 15,0 °C.
4. Okresy od 30 grudnia do 6 stycznia i od 20 do 29 stycznia, ze względu na sprzyjające niskie temperatury powietrza i obecność pokrywy śnieżnej, polecić można do wykonywania prac gospodarczych w drzewostanach z roślinnością podlegającą ochronie i na terenach trudnodostępnych.

5. Zaobserwowany ujemny trend dla rocznej sumy opadów atmosferycznych oraz dodatni dla średniej rocznej temperatury powietrza może być przyczyną rosnącej liczby pożarów na terenie Nadleśnictwa Kaliska.
6. Średnia długość okresu wegetacyjnego wyniosła 193 dni (to mniej niż podano w Planie Urządzenia Lasu dla Nadleśnictwa Kaliska [Plan... 2000]) wahając się w dość dużych granicach (od 172 do 214 dni) i wykazując trend dodatni. Początek okresu wegetacyjnego charakteryzował się dużą zmiennością w czasie z tendencją do coraz szybszego inicjowania, natomiast zakończenie okresu wegetacyjnego miało miejsce coraz później.
7. Potwierdzono, że warunki pogodowe nie mają istotnego wpływu na liczebność odłowionych samców brudnicy mniszki do pułapek feromonowych.

LITERATURA

- Gumiński R. (1951): Meteorologia i klimatologia dla rolników. PWRiL. Warszawa.
- Hansen, J., Sato M., Ruedy R., Lo K., Lea D.W., Medina-Elizade M., 2006: Global temperature change. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 103, s. 14288-14293.
- IPCC *Intergovernmental Panel on Climate Change* (2007): Summary for Policymakers. W: Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K. B., Tignor M., Miller H. L. (red.): *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the 4th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Kondracki J. (1994): *Geografia Polski – Mezoregiony fizyczno-geograficzne*. PWN, Warszawa.
- Mager P., Kasprowicz T., Farat R. (2009): Change of air temperature and precipitation in Poland in 1966-2006. W: Leśny J. (red.) *Climat change and agriculture in Poland – impacts, mitigation and adaptation measures*. *Acta Agrophysica*, Ser. Rozprawy i Monografie, 169 (1), s. 19-38.
- Miler A. T., Grajewski S. (2006): Air Temperature and Precipitation Trends in Western Part of the Polish Lowland on the Example of Poznań. *Engineering of Environmental Protection, Science – future of Lithuania. Reports from 9th Lithuanian Conference of Junior Researchers: Vilnius Gediminas Technical University*, s. 559-564.
- Plan Urządzenia Lasu (2000) na lata 2001-2010. Opis taksacyjny. Biuro Urządzania i Geodezji Leśnej w Gdyni. Maszynopis, Nadleśnictwo Kaliska, s. 107-139.
- Romer E. (1949): *Regiony klimatyczne Polski*. Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, ser. B, nr 16.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 marca 2006 roku w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów. *Dz. U. z 2006r. Nr 58, poz. 405*.

- Serba T., Leśny J., Juszcak R., Olejnik J. (2009): Impact of climate changes on European agriculture, ADAGIO project (a review). *Acta Agrophysica*, 13(2), 487-496.
- Skowera B., Puła J. (2004): Skrajne warunki pluwiometryczne w okresie wiosennym na obszarze Polski w latach 1971-2000. *Acta Agrophysica*, 3(1), s. 171-177.
- Szujecki A. (1998): *Entomologia leśna*, Tom II, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 166-173.
- Tomanek J. (1963): *Meteorologia i klimatologia dla leśników*, wyd. IV, Warszawa.
- Trampler T., Kliczkowska A., Dmyterko E., Sierpińska A. (1990): *Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych*. PRWiL, Warszawa.
- Woś A. (1995): *Zarys klimatu Polski*. Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Wyniki obserwacji meteorologicznych ze stacji w Arboretum w Wirtach w roku 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009. Maszynopis, Nadleśnictwo Kaliska.

STRESZCZENIE

W pracy poddano analizie charakterystyki meteorologiczne związane z opadami atmosferycznymi, temperaturą powietrza oraz pokrywą śnieżną zarejestrowane w stacji meteorologicznej w Wirtach w latach 1997-2009. Podjęto próbę wskazania ich możliwego wpływu na gospodarkę leśną regionu Borów Tucholskich. W wyniku przeprowadzonych analiz zauważono następujące zjawiska mogące mieć wpływ na prowadzenie gospodarki leśnej: tendencję zmniejszenia się opadów półrocza letniego na korzyść półrocza zimowego; zmniejszenie się liczby dni z opadami największymi; wzrost średniej rocznej temperatury powietrza; wyższa temperatura powietrza sprzyja szybszemu rozpoczęciu okresu wegetacyjnego i jego wydłużaniu. Tak wykonane analizy wskazały na związek przyczynowo-skutkowy w powiązaniu ilości pożarów i opadów atmosferycznych; terminów zimowych w jakich należy prowadzić zabiegi pielęgnacyjne na terenach trudno dostępnych. Zauważone kierunkowe zmiany badanych bardzo ważnych charakterystyk meteorologicznych, w przypadku ich potwierdzenia, dają szansę na odpowiednie przygotowanie się i podjęcie działań zaradczych pozwalających na minimalizowanie i ograniczanie szkód, jakie mogą ze sobą nieść nie tylko dla ekosystemów leśnych.

SUMMARY

The study analyzed the characteristics of meteorological tied with precipitation, air temperature and snow cover recorded at a meteorological station in

Wirty in years 1997-2009. It attempted to identify their possible impact on the region's forestry called the Tuchola Forest. As a result of the analysis, the following phenomena that may affect the carrying out of forest management was noted: the tendency to reduce the summer half-year rainfall for the benefit of the winter semester, the decrease in the number of days with the largest precipitation, annual mean air temperature, higher air temperature is conducive to more rapid initiation of the growing season and its elongation. The above analysis indicated a causal link in relation to fires and amount of precipitation, winter time in which treatments should be conducted in areas difficult to reach. The observed directional changes of the examined very important characteristics of meteorological conditions- if confirmed offer the opportunity for adequate preparation and to enable remedial action to minimize and limit the damage which can affect not only the forest ecosystems.

Jakub Ptak¹, Wojciech Wesoly^{1,2}, Maria Hauke-Kowalska¹

¹⁾ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Hodowli Lasu

²⁾ Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi

PORÓWNANIE WRASTANIA KORZENI SADZONEK SOSNY ZWYCZAJNEJ I DĘBU BEZSZYPULKOWEGO W KASETACH STYROPIANOWYCH

THE COMPARISON OF SCOTS PINE AND SESSILE OAK SEEDLINGS ROOTS INGROWTH IN POLYSTYRENE FOAM CASSETTES

Słowa kluczowe: sadzonki, dąb bezszypulkowy, sosna zwyczajna, kasety styropianowe

Key words: seedlings, sessile oak, Scots pine, polystyrene foam cassettes

Abstract. Three types of polystyrene foam cassettes applied in nursery-gardens have been analyzed. This work assessed degree of roots ingrowth in polystyrene foam cassettes. The modified composition of polystyrene foam used for the production of MAX cassette significantly reduced/limited the number of roots ingrowth in cells.

WSTĘP

Szkółkarstwo kontenerowe w Polsce nie ma długiej tradycji, pierwsze szkółki powstały na początku lat dziewięćdziesiątych (1992 rok - w Kostrzycy, RDLP Wrocław). Konieczność ich założenia wynikała z wystąpienia licznych klęsk niszczących duże powierzchnie leśne. Początkowo sadzonki z zakrytym systemem korzeniowym przeznaczone były do odnowień powierzchni trudnych, przede wszystkim w górach. Obecnie sytuacja ta zmieniła się, materiał z zakrytym systemem korzeniowym jest szerzej wykorzystywany. Sadzonki te, w porównaniu do sadzonek z odkrytym systemem korzeniowym, charakteryzują się silniejszym wzrostem po wysadzeniu na uprawie. Ponadto, wykorzystanie sadzonek „kontenerowych” pozwala na zmniejszenie ilości wysadzanych roślin na uprawach (Szabla, Pabian 2009).

Pierwsze prototypy kaset dla szkółek kontenerowych wyprodukowano w Kanadzie i USA, w latach 60 zeszłego stulecia. W miarę zdobywania doświadczeń w produkcji kontenerowej cały czas stosuje się ulepszenia kaset. Wybór odpowiedniego pojemnika zależy od celu produkcji (gatunku i przeznaczenia

sadzonek). W naszym kraju stosowane są kasety polipropylenowe oraz kasety styropianowe dostarczane przez wielu producentów (Wesoły 2009). Każdy materiał, z którego wykonane są stosowane kasety na swoje wady i zalety. Jednym z ważniejszych problemów dotyczących kaset styropianowych jest wrastanie korzeni sadzonek różnych gatunków, w pory znajdujące się na powierzchni ścian bocznych kasety. Wrosnięte korzenie powodują trudności w wyjęciu sadzonki z kasety oraz późniejszym myciu i sterylizacji tej kasety (Landis 1990). Ponadto, uszkodzenie korzeni drobnych wpływa na osłabienie jakości fizjologicznej sadzonki.

CEL PRACY

Celem pracy było porównanie wzrostu, z szczególnym uwzględnieniem wrastania korzeni, sadzonek sosny zwyczajnej i dębu bezszypułkowego w kasetach styropianowych najczęściej stosowanych w szkółkach leśnych.

Metodyka badań

Doświadczenia założono 23 maja 2011, w szkółce leśnej Ośrodka Szkółkarsko-Nasiennego Nadleśnictwa Jarocin (RDLP Poznań). W doświadczeniu wykorzystano styropianowe kasety szkółkarskie:

- kasetka szkółkarska V 300/53 (Marbet), o objętości nominalnej 0,30 dm³. W pracy oznaczono jako V 300/53. Kasetka wykonana ze styropianu o gęstości 45 kg/m³
- kasetka szkółkarska MAX - (Marbet). Zmodyfikowana kasetka, wykonana ze styropianu, o gęstości 40kg/m³ i zmienionych właściwościach (obniżona chłonności wody). Kasetka MAX - V200/74 o objętości nominalnej 0,20 dm³ oraz kasetka MAX-V300/53 o objętości nominalnej 0,30 dm³.
- Kasetka szkółkarska Gr 430 (produkcji francuskiej firmy Robin, <http://www.robinpepinieres.com/index.php>), o objętości nominalnej 0,30 dm³. W pracy oznaczona jako ROBIN.

Do testowanych kaset szkółkarskich (24 szt.) wysiano nasiona sosny zwyczajnej oraz dębu bezszypułkowego. Każdy gatunek wysiano w 4 powtórzeniach dla 3 typów kaset.

Przez cały okres wegetacyjny prowadzono zabiegi hodowlane zgodnie z wymogami dla każdego z gatunków. Po zakończonym sezonie wegetacyjnym (10.11.2011) wyjęto sadzonki z pojemników i dokonano następujących pomiarów:

- ilości wrastających korzeni w ścianki kasety,
- wysokości sadzonki.

Pomiary wykonano na 15 sadzonkach i 15 gniazdach w każdej kasecie.

WYNIKI

Liczba korzeni sosny zwyczajnej, która wrosła w gniazda kasety została poddana jednoczynnikowej analizie wariancji (tab.1). Analiza ta, wykazała

istotność różnic na poziomie ($p = 0,05$). Największą liczbę wrośniętych, w kasety, korzeni zaobserwowano dla kaset Robin (tab.2).

Takie samo postępowanie statystyczne, jak dla sosny zwyczajnej, wykonano dla wrastających korzeni dębu. Analiza statystyczna wykazała, istotność różnic na poziomie ($p = 0,05$) (tab. 3). Najmniejszą ilość wrastających korzeni zaobserwowano dla kasety MAX (tab. 4).

Kolejnym analizowanym parametrem była wysokość sadzonek. Dla sadzonek sosny zwyczajnej zaobserwowano istotne statystycznie różnice ($p = 0,05$) (tab. 5). Wykonany test Tukey'a zobrazował różnice pomiędzy poszczególnymi kasetami (tab.6).

Tab. 1. Analiza wariancji ilości wrośniętych korzeni sosny zwyczajnej w kasety szkółkarskie ($p = 0,05$)

Źródło wariancji	SS	df	MS	F	Wartość- p	Test F
Pomiędzy grupami	4250.167	2	2125.083	17.45847	0.000798	16.38715
W obrębie grup	1095.5	9	121.7222			
Razem	5345.667	11				

Źródło: Opracowanie własne.

Tab. 2. Wyniki testu Tukey'a ($p = 0,05$) dla średniej ilości wrastających korzeni sosny zwyczajnej. Tą samą literą oznaczono grupy jednorodne, w których średnie nie różnią się statystycznie istotnie ($p = 0,05$)

Typ kasety	Ilość wrośniętych korzeni	Uwagi o istotności różnic
	średnia	
V 300/53	6	a
ROBIN	44,75	b
MAX V200/74	3,75	a

Źródło: Opracowanie własne.

Tab. 3. Analiza wariancji ilości wrastających korzeni dęba bezszypułkowego w kasety szkółkarskie (p 0,05)

Źródło wariancji	SS	df	MS	F	Wartość-	
					p	Test F
Pomiędzy grupami	1948.5	2	974.25	5.930504	0.022755	4.256495
W obrębie grup	1478.5	9	164.2778			
Razem	3427	11				

Źródło: Opracowanie własne.

Tab. 4. Wyniki testu Tukey'a (p 0,05) dla średniej ilości wrastających korzeni dębu bezszypułkowego. Tą samą literą oznaczono grupy jednorodne, w których średnie nie różnią się statystycznie istotnie (p 0,05)

Typ kasety	Ilość wrośniętych korzeni	Uwagi o istotności różnic
	średnia	
V 300/53	32,75	a
ROBIN	34,25	a
MAX V300/53	6,6	b

Źródło: Opracowanie własne.

Tab. 5. Analiza wariancji wysokości sadzonek sosny zwyczajnej (p 0,05)

Źródło wariancji	SS	df	MS	F	Wartość-	
					p	Test F
Pomiędzy grupami	89.26959	2	44.63479	4.386137	0.013822	3.046721
W obrębie grup	1811.387	178	10.17633			
Razem	1900.657	180				

Źródło: Opracowanie własne.

Tab. 6. Wyniki testu Tukey'a ($p = 0,05$) dla średniej wysokości sosny zwyczajnej. Tą samą literą oznaczono grupy jednorodne, w których średnie nie różnią się statystycznie istotnie ($p = 0,05$)

Typ kasety	Średnia wysokość sadzonek	Uwagi o istotności różnic
	średnia	
V 300/53	14,075	a
ROBIN	13,74	b
MAX V200/74	12,44	c

Źródło: Opracowanie własne.

Tab. 7. Analiza wariancji wysokości sadzonek dęba bezszypułkowego rosnącego w różnych kasetach.

Źródło wariancji	SS	df	MS	F	Wartość-	
					p	Test F
Pomiędzy grupami	177.5744	2	88.78718	2.563043	0.079977	3.047906
W obrębie grup	6027.588	174	34.64131			
Razem	6205.162	176				

Źródło: Opracowanie własne.

W przypadku sadzonek dębu bezszypułkowego nie stwierdzono istotnych różnic w wysokości sadzonek (tab.7).

DYSKUSJA

Najmniejszą średnią liczbę wrastających korzeni, w kasety szkółkarskie, zaobserwowano dla kaset oznaczonych symbolem MAX. Kasety te zostały wyprodukowane ze styropianu o zmodyfikowanym składzie. Kasety te charakteryzują się ograniczoną chłonnością wody. Kaseta typu V300/53 mimo wyższej gęstości zastosowanego styropianu charakteryzowała się porównywalną liczbą wrośniętych korzeni sosny zwyczajnej oraz znacząco wyższą liczbą wrośniętych korzeni u dębu bezszypułkowego. W przypadku kaset francuskich (ROBIN) zaobserwowano bardzo silne wrastanie korzeni w gniazda kasety. Wykorzystane w doświadczeniu kasety francuskie nie były kasetami nowymi.

W kasetach MAX dla sosny zwyczajnej zaobserwowano niższą wysokość sadzonki, prawdopodobnie było to spowodowane większym zagęszczeniem sadzonek w kasecie (74 szt.) oraz mniejszą bryłą substratu.

PODSUMOWANIE

Zmodyfikowany skład styropianu wykorzystanego do produkcji kasety MAX istotnie wpłynął na liczbę wrastających korzeni w gniazdach kaset.

LITERATURA

<http://www.marbet.com.pl>

<http://www.robinpepinieres.com/index.php>

Landis, T.D., Tinus, R.W., McDonald, S.E. and J.P. Barnett.. 1990. Containers and growing media, Vol. 2, The container Tree Nursery Manual. USDA For. Serv., Washington, D.C.; Agric. Handbk. 674

Szabla K., Pabian R., „Szkółkarstwo kontenerowe”, CILP, Warszawa. 2003

Wesoły W., 2009: S-Szkółki. W: Wesoły W., Hauke M., (red.): Szkółkarstwo leśne od A do Z. CILP Warszawa 2009, s. 357- 362;

STRESZCZENIE

Istotnym problemem dotyczącym kaset styropianowych jest wrastanie korzeni sadzonek różnych gatunków, w pory znajdujące się na powierzchni ścian bocznych kasety.

Celem pracy było porównanie wzrostu, z szczególnym uwzględnieniem wrastania korzeni, sadzonek sosny zwyczajnej i dębu bezszypułkowego w kasetach styropianowych najczęściej stosowanych w szkołkach leśnych.

SUMMARY

The significant problem concerning polystyrene foam cassettes is that seedlings roots of various species grow into the pores of the cassette sides surface.

The purpose of this paper was to compare the growth of Scots pine and sessile oak seedlings in polystyrene foam cassettes taking roots ingrowth into consideration.

MOLEKULARNE MECHANIZMY KWITNIENIA ROŚLIN DRZEWIASTYCH

MOLECULAR MECHANISMS OF FLOWERING IN WOODY PLANTS

Słowa kluczowe: kwitnienie, indukcja kwitnienia, geny kwitnienia, rośliny drzewiaste

Key words: flowering, flower induction, flowering genes, woody plants

Abstract. Woody plants go through a long period of vegetative growth before they reach maturity and start to reproduce. In such plants three postembryonic developmental phases have been recognized: juvenile, an adult vegetative and an adult reproductive. During juvenile and adult vegetative phases a gradual maturation occurs. These phases are accompanied by changes in molecular, physiological and morphological traits. The transition of woody plants from juvenile vegetative to an adult reproductive phase is related to specific quantitative proportion of contents between miRNA (*miR156* and *miR172*) and transcriptional factors from SPL (e.g. SPL9) and AP2- like (e.g. TOE1) families. It is first necessary stage which has to be ended if the generative initiation could take place. In the second stage of woody plants generative transition several pathways that promote flowering, including photoperiod, vernalization, autonomous and gibberellins are starting. These pathways, similar as in *Arabidopsis thaliana*, include control of many evolutionary conservative genes and proteins like CO, GI, FT, FLC, SOC1, LFY and TFL1. Taken together the molecular mechanism of woody plants flowering is in some important cases similar to that which occur in herbaceous plants.

Skróty:

PHYTOCHROME (PHY), CRYPTOCHROME (CRY), ZEITLUPE (ZTL), GIGANTEA (GI), LOV KELCH PROTEIN 2 (LKP2), FLAVIN-BINDING, KELCH REPEAT, F BOX 1 (FKF1), PSEUDO-RESPONSE REGULATOR (PRR), CONSTANS (CO), DOF TRANSCRIPTION FACTOR CDF1, SUPPRESSOR OF PHYA-105 (SPA), FLOWERING LOCUS T (FT), TARGET OF EAT1 (TOE1), APETALA 2 (AP2), SCHLAFMUTZE (SMZ), MADS AFFECTING FLOWERING 1 (MAF1), CRYPTOCHROME-INTERACTING BASIC-HELIX-LOOP-HELIX

1 (CIB1), *APETALA 1* (API), *TWIN SISTER OF FT* (TSF), *TERMINAL FLOWER 1* (TFL1), *MOTHER OF FT 1* (MFT1), HEME ACTIVATOR PROTEIN (HAP), VERNALIZATION 1, 2 (VRN1, 2), SUPPRESSOR OF OVEREXPRESSION OF CO 1 (SOC1), FLOWERING LOCUS C (FLC), LEAFY (LFY), *SQUAMOSA PROMOTER BINDING PROTEIN-LIKE 9* (SPL9), AGAMOUS-LIKE 19 (AGL19), FRIGIDA (FRI), *VERNALIZATION INSENSITIVE 3* (VIN3), *EMBRYONIC FLOWER* (EMF), *FLOWERING LOCUS D* (FLD)

WSTĘP

Roślina będąc w okresie rozwoju wegetatywnego nabywa z czasem gotowości do kwitnienia. Wiąże się to z osiągnięciem przez roślinę zaawansowanego stanu rozwoju wegetatywnego oraz z uzyskaniem zdolności do tworzenia poza wierzchołkami wzrostu określonych induktorów (sygnałów) kwitnienia. Sygnały te przemieszczają się w roślinie i docierają do wierzchołków wzrostu indukując powstawanie kwiatów. Jest to wynikiem uruchomienia aktywności specyficznych genów kwitnienia. Kwitnienie rozpoczyna zatem proces morfogenezy generatywnej który prowadzi do powstania gamet, zapylenia, zapłodnienia, zygoty, nasion i owoców (rośliny okrytonasienne).

U roślin funkcjonują różne drogi wchodzenia w fazę rozwoju generatywnego. Rośliny strefy równikowej, gdzie nie występują zmiany dobowe długości dnia ani duże zmiany temperaturowe, przechodzą w stan gotowości do kwitnienia pod wpływem czynników natury wewnętrznej. Rośliny strefy klimatu umiarkowanego są natomiast z reguły uzależnione od czynników środowiskowych, zwłaszcza sezonowych zmian długości dnia i nocy oraz temperatury. Kwitnienie jest u roślin nasiennych procesem decydującym o ciągłości i przetrwaniu gatunku, zatem zachodzić musi w najbardziej korzystnym okresie. W niesprzyjających warunkach oświetlenia czy temperatury rośliny te pozostają wegetatywne.

Najbardziej ogólnie wszystkie rośliny nasienne podzielić można na 3 grupy biorąc pod uwagę mechanizmy ich wejścia w stan kwitnienia: 1/ kwitnące pod wpływem określonego fotoperiodu (długiego bądź krótkiego), 2/ kwitnące pod wpływem obniżonej temperatury (wernalizacja), 3/ autonomiczne (neutralne).

Rośliny dzielą się także na roczne, dwuletnie i wieloletnie. Rośliny roczne, dwuletnie i niektóre wieloletnie (np. agawa, bambusy) są roślinami monokarpicznymi, tzn. zakwitają tylko jeden raz, po czym obumierają. Natomiast rośliny trwałe, wieloletnie, są roślinami polikarpicznymi, tzn. zakwitają i wytwarzają nasiona wielokrotnie.

Rośliny drzewiaste są roślinami zarówno autonomicznymi jak i polikarpicznymi. U drzew szczególnego znaczenia nabiera zagadnienie

„dojrzałości do kwitnienia”. Dwa główne czynniki środowiskowe – fotoperiod i temperatura – wywierają oczywiście ogólny wpływ na procesy rozwojowe drzew, jednakże nie są czynnikami bezpośrednio warunkującymi indukcję kwitnienia. U roślin drzewiastych dominują czynniki natury wewnętrznej warunkujące uzyskanie stanu dojrzałości do kwitnienia. Stan dojrzałości do kwitnienia u roślin drzewiastych wiąże się z osiągnięciem określonego wieku, co jest związane z pewnym, zaawansowanym stopniem rozwoju wegetatywnego. Drzewa i krzewy są poza tym roślinami, u których inicjacja generatywna (powstanie zawiązków kwiatowych) jest często oddzielona od momentu morfogenezy kwiatu okresem spoczynkowym. U roślin tych istnieje zatem rozdzielenie czasowe indukcji kwitnienia od dyferencjacji (morfogenezy) kwiatu, a następnie tworzenia nasion. Na przykład u sosny okres od indukcji żeńskiego kwiatu do wytworzenia nasienia trwa około trzech lat. W pierwszym roku inicjują się zawiązki kwiatów i rozwija się megasporofil. W drugim roku następuje morfogeneza kwiatu, zapylenie i mejoza w komórkach macierzystych megaspor. Dopiero w trzecim roku tworzą się rodnie i dochodzi do zapłodnienia i wytworzenia nasion. Cykl rozwojowy kwiatów męskich u sosny trwa dwa lata. W pierwszym roku inicjują się zawiązki kwiatowe i rozwijają mikrosporofile, natomiast w drugim roku następuje mejoza w komórkach macierzystych pyłku, formowanie się ziaren pyłku oraz pylenie.

Zatem mechanizmy kwitnienia u roślin drzewiastych są niewątpliwie dużo bardziej skomplikowane niż u roślin zielnych. Istnieją ponadto oczywiste trudności techniczne w badaniu tych mechanizmów u wieloletnich drzew.

Z drugiej strony jednak wydaje się, że podstawowe mechanizmy kwitnienia są wspólne dla wszystkich roślin. Faza generatywna jest rezultatem procesów, które odbyły się w fazie rozwoju wegetatywnego i im bardziej rozwój wegetatywny jest zaawansowany, tym szybciej roślina jest zdolna wytworzyć kwiaty. U różnych roślin wyróżnić można, poza tym, trzy zasadnicze fazy (etapy) kwitnienia, tzn. indukcję (w liściu) oraz ewokację i morfogenezę (dyferencjację) kwiatu (w wierzchołku wzrostu pędu). U roślin autonomicznych, jakimi są drzewa, etap indukcji jest mniej wyraźny i uzależniony jest głównie od czynników natury wewnętrznej.

HISTORIA BADAŃ MECHANIZMÓW KWITNIENIA

Pierwszą koncepcję przyczyn przejścia roślin z fazy rozwoju wegetatywnego do rozwoju generatywnego zaproponował na początku ubiegłego wieku G. Klebs [Klebs 1913]. Przyczyny tej dopatrywał się w zmianach stosunku ilościowego cukrowców do związków azotowych w organizmie roślinnym. Przy dużych ilościach cukrowców, wytwarzanych w procesie fotosyntezy, a niższej zawartości związków azotowych, roślina uzyskuje zdolność do kwitnienia. Później

pogląd ten uproszczono postulując że decyduje stosunek węgla do azotu (C:N). Pogląd ten znajdował eksperymentalne potwierdzenie ponieważ wysokie dawki nawozu azotowego przedłużają rozwój wegetatywny hamując kwitnienie i owocowanie. Szybko okazało się jednak, że istnieje wiele faktów przeczących tej hipotezie. Koncepcja tzw. różnorodności pokarmowej była jednak dalej kontynuacją tej idei. Sachs i Hackett uważali, że specyficzna dystrybucja asymilatów do wierzchołków wzrostu jako wynik indukcji fotoperiodycznej jest czynnikiem indukującym kwitnienie, rozpoczynając procesy ewokacji i morfogenezy kwiatu. Teza ta nie spotkała się jednak z szerszą akceptacją, bowiem nie wiadomo, czy dotarcie asymilatów do wierzchołków wzrostu jest przyczyną, czy też konsekwencją stanu indukcji generatywnej [Sachs i Hackett 1983].

W związku z tym w latach 30-tych ubiegłego wieku pojawiła się koncepcja istnienia hormonu kwitnienia, czyli florigenu [Chailakhyan 1936]. Koncepcja ta, ze względu na jej duże znaczenie, jest omówiona poniżej.

W końcu Bernier proponując na początku lat 80-tych wieloczynnikowy model kontroli kwitnienia, wyszedł z założenia, że różne czynniki, zarówno asymilaty jak i substancje hormonalne, działając jako stymulatory i inhibitory kwitnienia, uczestniczą w inicjacji kwiatów w wierzchołkach wzrostu pędów [Bernier 1988]. Zwolennicy tych poglądów uważają, że do morfogenezy kwiatu może dojść tylko wtedy, gdy wszystkie niezbędne czynniki, będące w sumie kompleksowym induktorem kwitnienia, znajdą się w odpowiednich ilościach i czasie w wierzchołku wzrostu.

KONCEPCJA FLORIGENU

W 1936 roku Mikhail Chailakhyan doszedł do wniosku, że w wyniku indukcji fotoperiodycznej pojawia się w liściach hormon kwitnienia, który nazwał florigenem. Wniosek ten wysnuł na podstawie obserwacji, że sygnał fotoperiodyczny jest przyjmowany przez liście, zaś różnicowanie generatywne zachodzi w wierzchołkach wzrostu. Istnieje więc konieczność przekazania informacji i mobilny florigen jest właśnie jej nośnikiem. Również przekazywanie w wyniku szczepień sygnału kwitnienia z zaindukowanych donorów (rośliny kwitnące) do wegetatywnych akceptorów (rośliny wegetatywne), stanowiło dodatkowy argument do wysunięcia przez Chailakhjana koncepcji florigenu. Koncepcja ta zakładała więc, że w wyniku indukcji fotoperiodycznej powstaje w liściach specyficzny, uniwersalny hormon kwitnienia – florigen, który przemieszcza się floemem do wierzchołka wzrostu, zmieniając wzorzec jego różnicowania z wegetatywnego na generatywny. Wytworzony w zaindukowanych do kwitnienia roślinach florigen jest także przekazywany drogą szczepień, powodując kwitnienie roślin wegetatywnych [Chailakhyan 1936].

Koncepcja ta została szeroko zaakceptowana i stała się na wiele dziesiątków lat dominującym sposobem myślenia w badaniach mechanizmów kwitnienia. Okazało się jednak, że istnienia tak rozumianego hormonu nie sposób udowodnić [Wojciechowski i in. 2007]. Szeroko prowadzone badania izolacji florigenu w czołowych pracowniach na świecie skończyły się niepowodzeniem. Chailakhyan w międzyczasie kilkakrotnie modyfikował koncepcję florigenu (gibereliny + antezyny, florigen/antyflorigen), jednakże nigdy istnienia takiego hormonalnego kompleksu kwitnieniowego nie udowodniono.

Z drugiej strony jednak nie sposób zaprzeczyć, że mobilny sygnał kwitnienia rzeczywiście istnieje i powstaje w liściach, skąd przemieszcza się do wierzchołków wzrostu, a także jest przekazywany drogą szczepień.

Zagadka mitycznego florigenu została dopiero wyjaśniona wraz z wprowadzeniem do badań nad mechanizmami kwitnienia metod biologii molekularnej. Okazało się, że sygnał kwitnieniowy rzeczywiście istnieje, lecz nie jest to, jak przypuszczał Chailakhyan, hormon, tylko białko kodowane przez specyficzny gen integratorowy (*FLOWERING LOCUS T- FT*) lub inne białka należące do rodziny FT [Kardailsky i in. 1999, Wigge 2011].

BADANIA MOLEKULARNE

Prowadzone na przestrzeni ostatnich 20 lat badania nad mechanizmami indukcji kwitnienia z wykorzystaniem modelowej rośliny dnia długiego *Arabidopsis thaliana* pozwoliły zidentyfikować i scharakteryzować blisko 100 genów i białek związanych z tym procesem. Dzięki zastosowaniu mutantów wspomnianego gatunku opisano znaczenie tych czynników, co w konsekwencji doprowadziło do sformułowania szeregu hipotez przedstawiających na poziomie molekularnym kolejne etapy przemian metabolicznych wywołujących zakwitanie. Kwitnienie może zostać zainicjowane na kilka różnych sposobów. Ze względu na inklinacje historyczne a także łatwość manipulacji oraz jednoznaczność odpowiedzi początkowe prace skupiały się głównie na czynnikach zewnętrznych indukujących przejście roślin z fazy rozwoju wegetatywnego w generatywny. Najefektywniej modulujące ten proces okazały się być warunki termiczne (wernalizacja) oraz fotoperiodyczne. W toku równoległe prowadzonych badań wykazano jednak, że nie są to jedyne bodźce kontrolujące czas kwitnienia u roślin. Wykazano, że równie ważna jest gospodarka (homeostaza) hormonalna czy też endogennie zaprogramowany i realizowany w czasie ontogenezy wzorzec rozwojowy specyficzny dla każdego gatunku. Na podstawie wyników wszystkich ówczesnych prac zaproponowano model funkcjonowania 4 niezależnych szlaków indukcji kwitnienia: fotoperiodyczny, wernalizacyjny, hormonalny, autonomiczny (Ryc.1.) [Baurle i Dean 2006, Turnbull 2011].

SZLAK FOTOPERIODYCZNY

Aktywacja szlaku fotoperiodycznego indukcji kwitnienia zależna jest od funkcjonowania w komórkach roślinnych specyficznych fotoreceptorów. Najważniejszymi z nich są fitochromy, kryptochromy oraz białka ZTL, LKP czy FKF1. Aktywność tych receptorów uzależniona jest od charakterystycznych dla nich długości pochłanianych fal świetlnych. Fitochromy pochłaniają światło czerwone i daleką czerwień, kryptochromy światło UV A i B a ostatnie z wymienionych powyżej są receptorami światła niebieskiego. Wydaje się, że aktywność wszystkich skupia się na tzw. rdzeniu szlaku fotoperiodycznego, czyli niewielkiej grupie genów bezpośrednio kontrolujących kwitnienie zależne od światła. W skład rdzenia szlaku fotoperiodycznego wchodzi: geny zegara okołodobowego oraz *GI*, *CO* i *FT*. Do niedawna przypuszczano, że podstawową funkcją fotoreceptorów jest kontrola ekspresji tych genów. Twierdzenie to jest prawdziwe w przypadku genów zegara okołodobowego. Jednak ostatnie badania pokazują jeszcze inne możliwości kontroli aktywności zwłaszcza *CO* i *FT* [Turck i in. 2008, Fornara i in. 2009].

Fitochrom labilny reprezentowany u *Arabidopsis* przez PHYA oraz kryptochromy stabilizują w sprzyjających warunkach fotoperiodycznych białko *CO*, nie mając bezpośredniego wpływu na aktywność transkrypcyjną genu. Za bezpośrednią degradację tego białka odpowiedzialne są PHY B (fitochrom stabilny) oraz białko SPA1 usuwające *CO* na początku dnia. Ekspresja *CO* regulowana jest pośrednio przez zegar okołodobowy oraz receptory światła niebieskiego. Najważniejsze dla tego procesu wydaje się współdziałanie *GI* z FKF1, ZTL i LKP, mające na celu degradację czynników CDF odpowiedzialnych bezpośrednio za hamowanie transkrypcji *CO*. W podobny sposób eliminowane mogą być także inne inhibitory tego genu. Ciekawym aspektem tego współdziałania jest kontrola aktywności i stabilności *GI* realizowana przy udziale ZTL [Valverde i in. 2004, Imaizumi i in. 2005, Laubinger i in. 2006, Sawa i in. 2007, Imaizumi 2010].

Równie interesujące mechanizmy kontroli ekspresji genu oraz aktywności białka zaobserwowano w przypadku *FT*. Do stymulacji aktywności transkrypcyjnej genu kodującego ten peptyd dochodzi w sytuacji, kiedy w sprzyjających warunkach fotoperiodycznych stabilizowane jest białko *CO*. To jego obecność, determinowana funkcjonowaniem zegara okołodobowego, decyduje o prawidłowym przebiegu szlaku fotoperiodycznej indukcji kwitnienia. Na podstawie charakterystycznej domeny palców cynkowych *CO* opisano początkowo jako czynnik transkrypcyjny. Brak dowodów na bezpośrednie wiązanie się do DNA skłoniło badaczy do poszukiwań białek posiadających tę aktywność i wiążących się z *CO*. Ostatnie doniesienia wskazują, że to dzięki peptydom należącym do rodziny HAP CONSTANS może stymulować ekspresję *FT*. Wyniki badań pokazują, że na

poziomie regulacji aktywności transkrypcyjnej *FT* może być regulowany także niezależnie od CO. Droga ta przebiega z pominięciem układu fitochromowego oraz zegara okołodobowego. Najważniejszymi jej elementami są kryptochrom 2 oraz białko CIB1 należące do grupy czynników transkrypcyjnych zawierających w swej budowie domenę bHLH [Liu i in. 2008]. Kontrola aktywności białka *FT* nabiera dodatkowego znaczenia z racji tego, że jest ono mobilnym sygnałem przenoszonym z liści czy liścieni do wierzchołków wzrostu gdzie dzięki oddziaływaniom z *FD* stymuluje aktywność genu *API* odpowiedzialnego za tożsamość metystemów. Istotne dla indukcji kwitnienia są także ilość białka *FT* oraz jego aktywność biochemiczna. Tworzenie kompleksu *FD/FT* zależy właśnie od tych czynników, a kluczowym wydaje się być kontrolowany przez białka 14-3-3 poziom fosforylacji *FT* (Ryc.1.) [Oecking i in. 2009].

Funkcja *FT* nie ogranicza się jedynie do stymulacji genów homeotycznych odpowiedzialnych za inicjację rozwoju kwiatu. Innym z genów aktywowanych przez *FT* jest *SOC1*. Chociaż nie pełnią one równorzędnych funkcji w szlakach indukcji kwitnienia zakwalifikowano je (*FT*, *SOC1*) do grupy genów integratorowych. Co ciekawe kolejnym ogniwem tej kaskady inicjującej kwitnienie jest następny gen integratorowy *LFY*. Pomimo tego, że zarówno *SOC1* jak i *LFY* leżą w tym samym ciągu zdarzeń prowadzących do wytwarzania kwiatów oraz podobnie do *FT* są one genami integratorowymi, nie są klasyfikowane jako elementy szlaku fotoperiodycznego [Abe i in. 2005, Wigge i in. 2005].

WERNALIZACJA I SZLAK AUTONOMICZNY

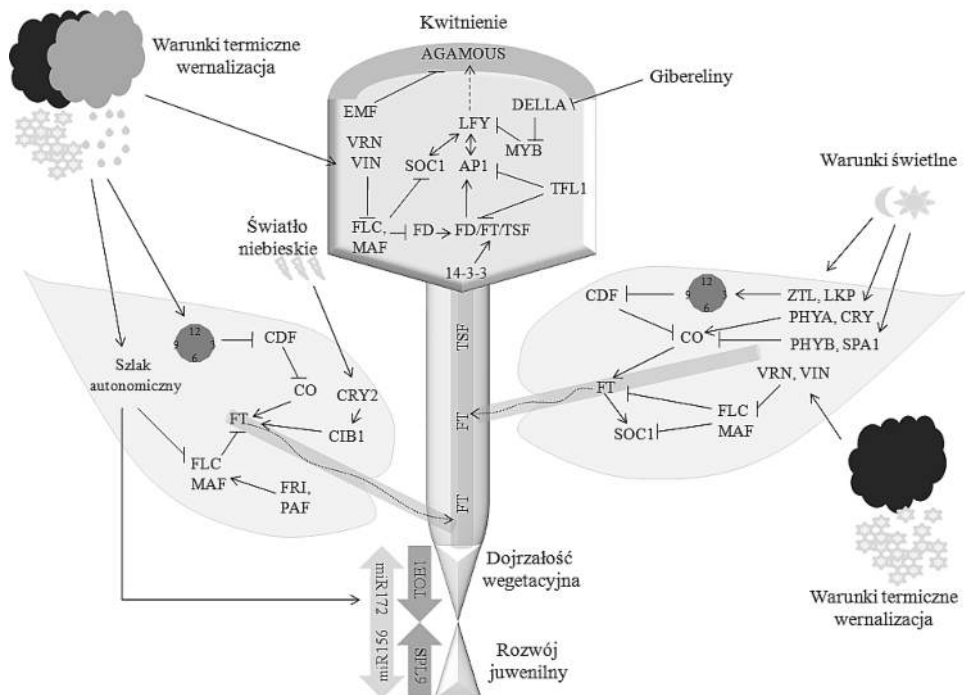
Kolejny szlak promujący rozwój generatywny zależny jest od niskiej temperatury. Warunki temperaturowe oraz czas trwania procesu wernalizacji jest gatunkowo specyficzny. Dla rzodkiewnika scharakteryzowano podstawowe mechanizmy molekularne determinujące przemiany prowadzące do wytwarzania kwiatów. Niemal od samego początku badań nad tym szlakiem bezspornym był fakt, że najważniejszym jego elementem jest gen i białko *FLC*. Analizy peptydu wykazały, że jest on jednym z członów rodziny białek MADS. Ma on zdolność bezpośredniego wiązania się do DNA zwykle w formie kompleksów homo- lub heteromerycznych. Jak wykazały liczne badania funkcją tego białka jest hamowanie kwitnienia. Dlatego też określa się go mianem kluczowego inhibitora (represora) kwitnienia. Wykazano u *Arabidopsis*, że *FLC* jest bezpośrednio zaangażowany w kontrolę ekspresji *FD*, *FT* i *SOC1*. W ten sposób blokuje każdą z dróg przebiegającą przez te trzy geny odciskając piętno na szlakach indukcji kwitnienia. O jego znaczeniu dla regulacji kwitnienia może świadczyć też mnogość czynników białkowych kontrolujących ekspresję *FLC*. Poza czynnikami pozytywnie wpływającymi na aktywność tego genu, takimi jak *FRI*, *FRI-like* czy

kompleks PAF, wyróżnić można co najmniej 3 białka VIN1, VRN1 i VRN2, które hamują jego ekspresję pod wpływem wernalizacji. Wszelkie dane wskazują, że zarówno promowanie jak i inhibicja transkrypcji polega na zmianach właściwości chromatyny w obrębie locus genu *FLC*. Do najważniejszych modyfikacji należą metylacja i acetylacja reszt lizyny w histonie H3. To właśnie te przeciwstawne funkcjonalnie zmiany dokonywane są m.in. przez wymienione powyżej białka tworzące niejednokrotnie wielopodjednostkowe kompleksy (Ryc. 1.) [Alexandre i Hennig 2008, Kim i in. 2009].

Chociaż szlak autonomiczny opisano pierwotnie jako niezależny od warunków środowiskowych oraz samodzielnie indukujący kwitnienie, to jednak cechuje go wiele podobieństw do opisanego powyżej szlaku wernalizacyjnego. Podstawową funkcję spełnia w nim co najmniej 7 białek posiadających kilka charakterystycznych właściwości. Część z nich FVE, FLD to peptydy bezpośrednio zaangażowane w remodelowanie chromatyny genu *FLC*. Determinują one identyczne modyfikacje histonów jak te opisane w szlaku wernalizacyjnym. Aktywność białek szlaku autonomicznego nie ogranicza się tylko do regulacji *FLC* na poziomie struktury chromatyny. Zmiany aktywności transkrypcyjnej tego kluczowego inhibitora kwitnienia kontrolowane są także na poziomie syntezy mRNA genu *FLC*. W procesie tym FCA i FY determinują wcześniejsze rozcinanie transkryptu, co powoduje powstanie niepełnej długości matrycy do translacji a w konsekwencji zahamowanie syntezy białka FLC. Wykazano, że niektóre z elementów szlaku autonomicznego podlegają autoregulacji, co w rezultacie zapobiega zbyt wczesnej inhibicji *FLC* i pozwala roślinie zakwitać w warunkach optymalnych (Ryc. 1.). Tak więc, zarówno szlak wernalizacyjny jak i autonomiczny pełnią podobną rolę dzięki częściowo zbieżnym mechanizmom molekularnym [Winichayakul i in. 2005, Jung i in. 2007, Baurle i Dean 2008].

SZLAK HORMONALNY

Następna droga prowadząca do kwitnienia to szlak hormonalny. Na podstawie badań przeprowadzonych na *A. thaliana* wykazano, że najważniejszymi fitohormonami w zakwitaniu są gibereliny. Doświadczenia prowadzone na mutantach wykazały wpływ GA na niewielką grupę genów. Wyróżniono w nich geny regulatorowe oraz efektorowe. Do pierwszych należą receptory giberelin oraz białka z rodziny DELLA, decydujące o trwałości czynników transkrypcyjnych determinujących aktywność genów odpowiedzi. Kluczowym wydaje się w tej regulacji białko MYB33. Docelowe sekwencje wiązane przez ten czynnik transkrypcyjny zlokalizowano w promotorze genu *LFY*. Kolejne etapy w tym szlaku są konsekwencją aktywacji tego genu integratorowego. Jego produkt białkowy wpływa pozytywnie na transkrypcję zarówno genów tożsamości



Ryc. 1. Współdziałanie i regulacja kluczowych dla indukcji kwitnienia genów i białek na podstawie badań prowadzonych na *A. thaliana*. → - Aktywacja —| - Hamowanie, ● - wernalizacja 0-15°C, ● - temperatura otoczenia 15-25°C
 Źródło: Opracowanie własne.

merystatycznej np. *API* jak również na aktywność *SOC1* (Ryc.1.). Z badań prowadzonych także na innych gatunkach roślin wynika jednoznacznie, że nie tylko gibereliny kontrolują czas zakwitania. Uzasadnionym na podstawie licznych doświadczeń wydaje się być twierdzenie wskazujące na rolę homeostazy hormonalnej w mechanizmach indukcji kwitnienia [Turnbull 2011].

WSZYSTKIE DROGI PROWADZĄ DO KWITNIENIA

Z zaprezentowanych powyżej mechanizmów wynika, że najważniejszymi dla indukcji kwitnienia są geny integratorowe *FT*, *SOC1*, *LFY* i *FLC*. Kontrola ich aktywności transkrypcyjnej oraz stabilności i funkcjonalności białka może odbywać się zwykle, przez co najmniej dwa z zaprezentowanych szlaków. Szlak fotoperiodyczny wpływa bezpośrednio na transkrypcję *FT* a pośrednio *SOC1* i *LFY*. Szlak wernalizacyjny kontroluje aktywność *FLC* a przez kodowane przez ten gen białko także *FT* i *SOC1*. Podobny przebieg zaproponowano dla szlaku autonomicznego. Szlak giberelinowy odpowiada za aktywację *LFY* i *SOC1*. Jest to zatem dość prosty mechanizm kontroli indukcji kwitnienia. Składa się on z

czynników regulatorowych funkcjonujących niezależnie w każdym ze szlaków, genów integratorowych oraz kontrolowanych bezpośrednio przez nie genów tożsamości merytematycznej i organowej kwiatów.

Ostatnie badania wskazują jednak na zdecydowanie większy stopień złożoności procesów towarzyszących kwitnieniu. Najważniejszym osiągnięciem tych doświadczeń jest wykazanie, że poza 4 podstawowymi szlakami kwitnieniowymi jest jeszcze kilka innych dróg prowadzących do wytworzenia kwiatów. Jako pierwszą z nich wskazano szlak jakości światła. Prowadzone badania wykazały jego zależność od układu fitochromowego. Stwierdzono, że kluczowym dla przebiegu tego szlaku jest gen *PFT1*. Funkcjonuje on niezależnie od zegara okołodobowego w regulacji aktywności transkrypcyjnej *CO*. W ten sposób tłumaczy się indukcję kwitnienia niezależną od zmian dobowych i skomplikowanego mechanizmu pomiaru czasu trwania dnia i nocy. Możliwy jest jednak model, w którym *PFT1* wpływa na działanie fotoreceptorów kontrolując w ten sposób ich funkcjonowanie w przemianach towarzyszących stabilizowaniu białka *CO*. Niemniej jednak w szlaku tym nie wykazano udziału zegara okołodobowego w kontroli podstawowych przemian w nim zachodzących [Cerdan i Chory 2003].

Od dawna w licznych koncepcjach dotyczących mechanizmów indukcji kwitnienia postulowano udział podstawowych procesów metabolicznych. Fotosynteza, stosunek C:N, ilość podziałów komórkowych w stożku wzrostu, powierzchnia asymilacyjna liści, dostępność substancji mineralnych czy wiek rośliny, były rozważane jako przyczyny zainicjowania rozwoju generatywnego.

Najintensywniej badanym jest obecnie wpływ wieku, czyli osiągnięcie określonego stopnia rozwoju wegetatywnego. Docelowymi dla aktywności tego szlaku są geny *FT*, *SOC1* i *API*. Mechanizm kontroli jest niezwykle skomplikowany a jego poznanie zawdzięczamy opisaniu i charakterystyce funkcji, jaką w komórkach roślinnych spełniają niskocząsteczkowe RNA należące do grupy miRNA. To kodowane przez geny *MIR* transkrypty regulują na poziomie translacji ilości takich czynników transkrypcyjnych jak *SPL*, *TOE*, *SMZ* czy *SNZ* a one właśnie odpowiedzialne są bezpośrednio za przejście rośliny z fazy juwenilnej do fazy rozwoju wegetatywnego a w konsekwencji generatywnego. Specyficzna dla wieku akumulacja miR156 oraz przeciwnego w funkcji miR172 decyduje, kiedy roślina zdolna będzie do wytwarzania kwiatów. Swoją rolę w tym ma także szlak autonomiczny, którego elementy odpowiedzialne są za stymulowanie transkrypcji miR172. Poza pierwszymi przemianami angażującymi niskocząsteczkowe RNA oraz wymienione powyżej czynniki transkrypcyjne, wszystkie dalsze etapy kwitnienia są wspólne z innymi szlakami indukcji kwitnienia [Jung i in. 2007].

Białka szlaku autonomicznego odpowiedzialne są także za inicjację rozwoju generatywnego zależną od temperatury otoczenia. Wykazano, że zmiana temperatury z 23 na 27°C wywołuje u *A. thaliana* efekt podobny do zmiany warunków fotoperiodycznych z SD (krótki dzień) na LD (długi dzień). Jak się okazuje podobne odpowiedzi zależne są od zmiany aktywności transkrypcyjnej *FT* a także funkcji *FD*. W mechanizmach tych nie uczestniczą elementy szlaku fotoperiodycznego takie jak *CRY*, *GI* czy *CO*. Wydaje się, że podstawą przemian zachodzących w szlaku zależnym od temperatury otoczenia jest zmiana składu chromatyny w locus *FT* skutkująca modyfikacjami strukturalnymi a w konsekwencji zmianą aktywności transkrypcyjnej tego genu. Funkcjonalnie jest to mechanizm podobny do tego opisanego w regulacji *FLC* i wskazuje jednoznacznie na rolę, jaką w indukcji kwitnienia odgrywa proces remodelowania chromatyny [Balasubramanian i in. 2006, Kumar i Wigge 2010]. Temperatura może także wpływać na przebieg szlaku fotoperiodycznego poprzez kontrolowanie aktywności białek zegara okołodobowego. Zwłaszcza grupa peptydów należących do rodziny *PRR* wrażliwa jest na warunki termiczne towarzyszące zmianom fotoperiodycznym. Podkreślić należy, że są to kluczowe elementy wewnętrznego oscylatora, decydującego o poprawnym wyznaczaniu rytmu okołodobowego. Kolejne etapy przemian prowadzących do zakwitania są wspólne ze szlakiem fotoperiodycznej indukcji kwitnienia.

Na podstawie badań przeprowadzonych w ostatnich latach wykazano także, iż szlak wernalizacyjny może przebiegać bez udziału *FLC*. Podstawową rolę kontrolną przejmują wtedy białka *AGL19* i *AGL24*, które zmieniają aktywność *SOC1* i *LFY* [McClung i Davis 2010, Salomé i in. 2010].

Wśród genów zaangażowanych w indukcję kwitnienia wymienić należy także te, które są inhibitorami tego procesu. Poza wspomnianym już wcześniej *FLC* należą do tej grupy także *EMF 1* i *2* oraz *TFL1*. Ostatni z nich pełni funkcję przeciwną do roli, jaką odgrywa *FT*. Mechanizm działania *EMF1* nie jest do końca poznany wiadomo tylko, że zmienia aktywność transkrypcyjną *AGAMOUS* jednego z genów odpowiedzialnych za organogenezę kwiatów (Ryc.1.). *EMF2* należy do czynników regulujących procesy remodelowania chromatyny. Jak wspomniano wcześniej jest to powszechny sposób zmiany aktywności genów. Dlatego też postuluje się, że *EMF2* może kontrolować proces inicjacji kwitnienia na wielu etapach przemian [Kinoshita i in. 2001, Ahn i in. 2006].

KWITNIENIE U INNYCH GATUNKÓW ROŚLIN

Wszystkie opisane powyżej mechanizmy kwitnienia funkcjonują u rzodkiewnika pospolitego. Prowadzone badania wykazały jednak obecność większości z wspomnianych powyżej genów u innych gatunków roślin. Niektóre z

nich są silnie zachowywane ewolucyjnie. Dotyczy to zwłaszcza elementów szlaków fotoperiodycznego oraz autonomicznego. Wydaje się, że także mechanizmy kolejnych przemian w rozwoju ontogenetycznym prowadzące w konsekwencji do zakwitania są podobne. Prowadzone doświadczenia wskazują ich udział w indukcji kwitnienia tak u roślin o odmiennej wrażliwości np. fotoperiodycznej, czy różnych przynależności systematycznych np. rośliny jednoliścienne. W przypadku niektórych szlaków można zaobserwować pewną autonomię w doborze białek czy genów zaangażowanych w podstawowe przemiany. U roślin jednoliściennych nie stwierdzono występowania FLC, ale jego funkcja przejęta została przez inne białka pozwalające prawidłowo wyznaczać czas kwitnienia zależny od wernalizacji [Higgins i in. 2010].

Pomimo więc niewielkich różnic w doborze czynników kontrolujących przebieg danego szlaku indukcji kwitnienia u różnych roślin zasadniczy charakter przemian i mechanizmów zostaje zachowany.

KWITNIENIE ROŚLIN DRZEWIASTYCH

U roślin drzewiastych szczególnego znaczenia nabiera zależność między zdolnością do zakwitania a wiekiem, czyli określonym stadium rozwojowym. Szczególnie długi okres rozwoju wegetatywnego występuje u drzew. Wiele drzew nie kwitnie przed upływem przynajmniej dziesięciu lat, przy czym często fazę „młodocianą” charakteryzuje obok niezdolności do kwitnienia, także inny pokrój rośliny oraz inny kształt liści, niż w fazie dojrzałej. Podobne jednak zjawiska, ale trwające znacznie krócej, obserwuje się często u roślin zielnych. Tak więc rozwój roślin zachodzi jako kolejno po sobie następujące fazy, z których każda wymaga specyficznego układu metabolicznego oraz określonych warunków środowiskowych. Sosna w zwarcu kwitnie około 40 roku życia, natomiast na stanowiskach otwartych wytworzyć kwiaty może już kilkuletnia roślina.

Zatem u roślin drzewiastych szczególnego znaczenia nabiera zagadnienie „dojrzałości do kwitnienia”. Dwa główne czynniki środowiska – fotoperiod i temperatura – od których bezpośrednio zależy kwitnienie większości roślin zielnych – wywierają oczywiście wpływ także na rośliny drzewiaste, podobny jest również mechanizm ich działania, u drzew dominuje jednak czynnik natury wewnętrznej, warunkujący osiągnięcie dojrzałości do kwitnienia.

U drzew proces kwitnieniowy jest także rozciągnięty w czasie i inicjacja generatywna jest oddzielona od właściwej morfogenezy kwiatu długim okresem spoczynkowym. Dlatego też warunki wewnętrzne i środowiskowe konieczne do spowodowania inicjacji kwitnienia mogą znacznie różnić się od warunków korzystnych dla rozwoju (morfogenezy) kwiatów.

Oczywistym jest także, że ogromne znaczenie miałyby tu każda metoda prowadząca do skrócenia okresu, po upływie którego drzewo osiąga zdolność do zakwitania, oraz do przyspieszenia cyklu reproduktywnego. Poznanie mechanizmów kwitnienia drzew mogłoby pozwolić także na uzasadnione hamowanie zakwitania, ponieważ niektóre drzewa (np. sosna) wytwarzają olbrzymie ilości pyłku, co radykalnie obniża produkcję drewna.

Molekularne mechanizmy kwitnienia drzew są stosunkowo mało poznane. Decydują o tym oczywiście trudności techniczne w prowadzeniu badań. Jednakże nie ma wątpliwości, iż rozwój roślin drzewiastych, podobnie jak roślin zielnych, jest kontrolowany przez dwa podstawowe układy regulacyjne: układ genetyczny i układ hormonalny.

CZYNNIKI WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZE INDUKUJĄCE KWITNIENIE U DRZEW

Rośliny drzewiaste podobnie do zielnych przechodzą te same fazy rozwoju: fazę juwenilną, fazę dojrzałości wegetatywnej oraz fazę generatywną. Podlegają podobnym procesom morfogenetycznym polegającym na zmianach molekularnych, metabolicznych, anatomicznych i morfologicznych. W przypadku wieloletnich drzew są one jednak bardzo rozciągnięte w czasie. Najważniejszą z punktu widzenia ontogenezy roślin jest kontrola przejścia pomiędzy kolejnymi fazami rozwojowymi. Niezwykle istotne jest to w przypadku drzew, które w czasie trwania określonych faz, w każdym sezonie wegetacyjnym, poddawane są działaniu wielu czynników biotycznych i abiotycznych mogących całkowicie zmieniać wzorce rozwojowe. Właściwy etap ontogenezy gwarantuje prawidłowy przebieg wszystkich procesów zapewniając przeżycie osobnikowi oraz sukces reprodukcyjny populacji czy gatunku.

Na podstawie badań prowadzonych na *Arabidopsis thaliana* i *Zea mays* poznano podstawy molekularne przemian regulujących przejście rośliny z fazy rozwoju młodocianego do dorosłego rozwoju wegetatywnego. Kluczową rolę odgrywają w nich dwa rodzaje miRNA, miR156 oraz miR172 wraz z kontrolowanymi przez nie czynnikami transkrypcyjnymi.

miRNA został opisany jako klasa niekodujących niskocząsteczkowych RNA, pełniących w komórkach organizmów eukariotycznych funkcje regulatorowe. Ten rodzaj małych RNA zapisany jest w genomie. Stwierdzono, że rozmieszczenie tych jednostek transkrypcyjnych może być bardzo różne. Odnajduje się je wewnątrz genów kodujących peptydy, zarówno w części kodującej (eksonach) jak również w intronach. Mogą występować także niezależnie w sekwencjach między genowych. Z lokalizacją związane są także modele regulacji transkrypcji tych genów. Mogą one podlegać transkrypcji zależnej od promotorów genów w obrębie których się

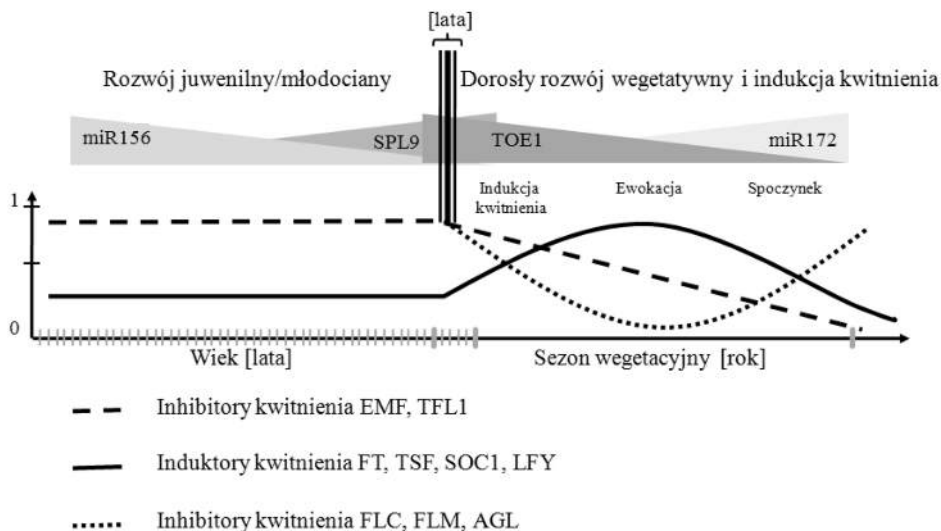
znajdują lub eksprymowane są całkowicie niezależnie pod kontrolą własnych promotorów. Powstające komplementarne do DNA sekwencje są poddawane skomplikowanej obróbce w wyniku której powstają 21-25 nukleotydowe fragmenty RNA. Te kodowane na matrycy genów miR cząsteczki RNA są formą końcową i efektorową genu. W znakomitej większości przypadków aktywne są w cytoplazmie w kompleksach rybonukleoproteinowych RISK z białkami rodziny ARGONAUT. To miRNA decyduje, na zasadzie komplementarności, o wiązanie się kompleksu RISK z docelowym mRNA. Zgodność sekwencji nukleotydowej jest niezwykle specyficznym sposobem identyfikacji transkryptów genów kodujących peptydy. W konsekwencji rozpoznanie mRNA prowadzi do jego degradacji lub do fizycznego zahamowania translacji. W każdym przypadku pomimo prawidłowego przebiegu transkrypcji i obróbki mRNA genu docelowego, nie powstaje funkcjonalny peptyd. Jest to jeden z podstawowych mechanizmów kontroli ekspresji genów.

Według modelu zaproponowanego dla *A. thaliana* pomiędzy miRNA oraz docelowymi dla nich genami istnieje specyficzna zależność. Wykazano, że miR156 i miR172 charakteryzują się przeciwstawną aktywnością. W okresie młodocianym przeważa ten pierwszy, ale jego ilość w miarę upływu czasu spada. Docelowymi dla aktywności miR156 są transkrypty genów należących do rodziny *SPL* (*SQUAMOSA PROMOTOR BINDING PROTEIN-LIKE*). Efektem zmniejszenia ilości miRNA jest stopniowy wzrost efektywności biosyntezy czynników transkrypcyjnych kodowanych przez wspomniane powyżej geny. Jednym z nich jest SPL9, który jest białkiem pozytywnie regulującym ekspresję genu miR172. Pod wpływem działania tego czynnika transkrypcyjnego wzrasta ilość funkcjonalnych cząsteczek miR172, które hamują translację genów podobnych do AP2 takich jak np. *TOE1*, *SMZ* czy *SNZ*. Kodowane przez nie czynniki transkrypcyjne są inhibitorami ekspresji kluczowego dla kwitnienia genu *FT*.

Nadekspresja miR156 powoduje wyraźne opóźnienie przejścia, zarówno z fazy rozwoju młodocianego do dorosłego rozwoju wegetatywnego, jak i następnie do fazy reprodukcyjnej. Nadekspresja *TOE1* opóźnia wejście rośliny w fazę dorosłego rozwoju wegetatywnego.

Identyczny schemat kontroli przejścia z fazy juvenilnej do fazy dojrzałego rozwoju wegetatywnego zaobserwowano u drzew. Prowadzone badania potwierdziły udział w podstawowych przemianach zarówno cząsteczek miRNA homologicznych do miR156 oraz miR172, jak również odpowiednich czynników transkrypcyjnych należących do rodzin SPL i AP2-like (Ryc.2.) [Wang i in, 2011].

Współdziałanie regulatorowych cząsteczek RNA oraz czynników transkrypcyjnych podobnych do SPL oraz AP2-like (*TOE1*) może u drzew, podobnie jak u roślin zielnych, bardzo precyzyjnie wyznaczać czas gotowości do



Ryc. 2. Schemat wpływu poziomu ekspresji genów *miR156* i *miR172* oraz genów docelowych *SPL9* i *TOE1* na determinację fazy rozwoju roślin oraz zależności ilościowe między czynnikami stymulującymi i hamującymi kwitnienie we wskazanych fazach ontogenezy
Źródło: Opracowanie własne.

kwitnienia. Byłyby to pierwszy z etapów wymaganych do zainicjowania rozwoju generatywnego. Drugim etapem byłaby zależna od wielu czynników (fotoperiod, temperatura, gospodarka hormonalna, metabolizm podstawowy) aktywacja genów specyficznych dla przebiegu podstawowych szlaków inicjacji kwitnienia. Rolą tych genów może być odpowiedź na specyficzne czynniki endo- czy egzogenne oraz kontrola poszczególnych etapów przemian.

Znaczna część genów odpowiedzialnych za kwitnienie u roślin zielnych opisana została także u drzew. Wykazano obecność takich czynników jak CO czy FT zarówno u szpilkowych (świerk, sosna) jak i liściastych (topola, jabłoń). Można przypuszczać, że zachowywane są także elementy szlaku autonomicznego. Wyniki badań prowadzonych na drzewach pokazują także jak istotna dla ich rozwoju jest homeostaza hormonalna. Wielokrotnie wskazywano na ważną rolę giberelin w przejściu do fazy generatywnej zarówno u drzew iglastych jak i liściastych [Holefors i in. 2009, Mimida i in. 2009, Rinne i in. 2011].

Wykazano, że u drzew szlak fotoperiodyczny kwitnienia ma bardzo podobny przebieg jak u rzodkiewnika. Podobieństwo to wynika zarówno z ciągu kolejnych etapów jak również z zaangażowania homologicznych białek. Komplikację stanowić może jedynie ilość genów homologicznych. *A. thaliana* jest organizmem modelowym m. in. ze względu na małą wielkość genomu. U większości innych badanych gatunków geny zidentyfikowane u rzodkiewnika mają

po kilka odpowiedników. Podobnie jest u drzew. U sosny wykazano obecność kilku białek podobnych do CO. U topoli funkcjonuje blisko 10 genów zbliżonych w budowie do *FT*. Podobnie ma się z innymi charakteryzowanymi homologami. Mnogość homologów nie musi świadczyć jednak o komplikacji mechanizmów. Wydaje się, że znaczna część identyfikowanych sekwencji to pseudogeny lub geny pełniące tę samą funkcję. Sytuację u drzew można porównać do opisanej dla rodziny białek FT u rzodkiewnika. W genomie *A. thaliana* stwierdzono występowanie 5 genów podobnych do siebie strukturalnie (*FT*, *MFT*, *TSF*, *BFT* i *TFL1*). Pierwsze 4 pełnią podobne funkcje w promowaniu kwitnienia a *TSF* wydaje się nawet zastępować funkcjonalnie *FT*. *TFL1* jak już wspomniano wcześniej działa przeciwnie i jest inhibitorem kwitnienia (Ryc.3.).

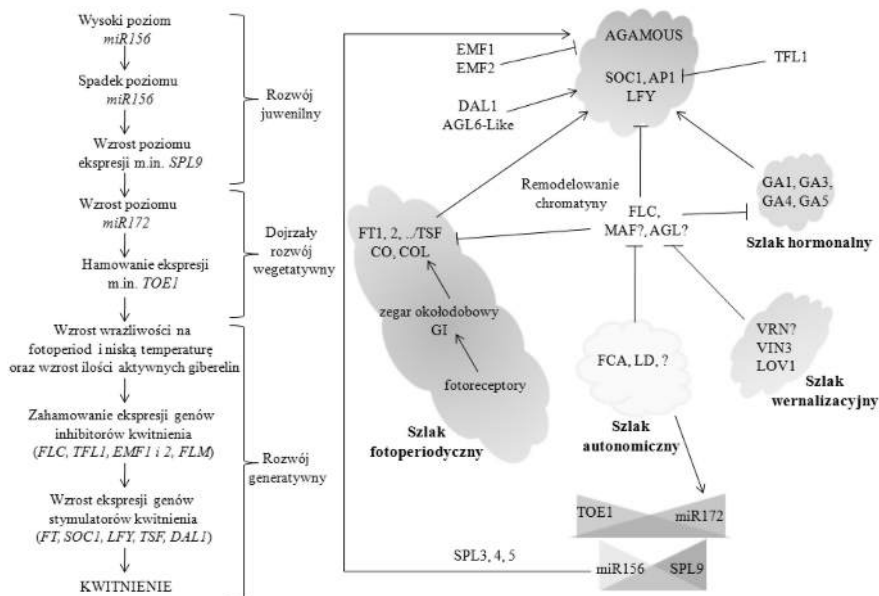
U wielu gatunków drzew wykazano wrażliwość na wernalizację. Nie prowadzono jednak dotychczas badań u drzew nad podstawami molekularnymi tego procesu. Można tylko sugerować istnienie mechanizmu lub mechanizmów podobnych do tych występujących u roślin zielnych. Jak wspomniano powyżej dróg determinujących kwitnienie zależnych od niskiej temperatury może być kilka. Nie wszystkie z nich wymagają obecności FLC. Rodzina białek AGL jest liczna i odnajdywana powszechnie w genomach wszystkich badanych roślin. Przebieg szlaku wernalizacyjnego zależy od pozycji systematycznej organizmu. Można więc pokusić się o stwierdzenie, że skoro drzewa wykazują wrażliwość na niską temperaturę to albo wygenerowały na drodze ewolucji własny mechanizm, albo mechanizm ten jest w mniejszym lub większym stopniu zbliżony z tymi poznanymi u innych roślin. Ważne dla prawidłowego przebiegu tej drogi jest obniżenie aktywności transkrypcyjnej inhibitora/-ów kwitnienia. Do spadku aktywności takich genów dochodzi pod wpływem niskiej temperatury. Jak się wydaje może być to wywołane także sezonowymi wahaniami temperatury w zakresach nie będących klasyczną wernalizacją. W tej sytuacji ważniejsze byłyby białka szlaku autonomicznego, czy regulacja zegara okołodobowego. Konsekwencją w każdym przypadku jest czasowe wyłączenie aktywności transkrypcyjnej inhibitora kwitnienia. Taki wzór sezonowej aktywności transkrypcyjnej homologa *FLC* wykazano u pomarańczy trójlistkowej [Zhang i in. 2009]. W modelu tym ograniczenie aktywności tego genu determinuje możliwość wytwarzania kwiatów w odpowiedzi na inne czynniki kwitnienia np. fotoperiod czy hormony (Ryc. 3.)

Ciekawym aspektem kontroli kwitnienia u drzew jest występowanie oraz aktywność zarówno inhibitorów jak i aktywatorów tego procesu. W badaniach na drzewach szpilkowych wykazano istnienie co najmniej kilku tego typu genów. Podobnie jak u roślin zielnych wyselekcjonowano geny *EMF*, *TFL* oraz *FLC* występujące w wielu kopiach. Ich zadaniem jest hamowanie kwitnienia na kolejnych etapach tego procesu. Działają one przeciwnie do białek będących

induktorami kwitnienia a ich obecność powoduje permanentny rozwój wegetatywny rośliny. Wydaje się, że równie liczne mogą być nadrzędne stymulatory kwitnienia. Opisano u drzew szpilkowych białko DAL1 należące do rodziny czynników transkrypcyjnych typu MADS, którego aktywność wiąże się z inicjacją rozwoju generatywnego. Spektakularnym dowodem na stymulującą rolę tego białka jest jego obecność w transgenicznym liniach *A. thaliana*, w których powoduje wytwarzanie kwiatów tuż po wykiełkowaniu i zakończeniu fazy rozwoju juvenilnego (Ryc.3.) [Carlsbecker i in. 2004].

Istotne znaczenie dla procesu kwitnienia ma z całą pewnością także dostępność substancji odżywczych oraz przebieg metabolizmu podstawowego, zwłaszcza procesu fotosyntezy. Wytworzenie kwiatów, a w następstwie komórek rozrodczych, wymaga całkowitego przestawienia metabolomiki komórki. Odbywa się to ogromnym kosztem energetycznym. Dlatego też nie sposób nie docenić udziału tych procesów w ogólnym przebiegu inicjacji kwitnienia.

Na podstawie badań prowadzonych u drzew można postulować zatem występowanie podobnych mechanizmów kwitnienia do tych opisanych u roślin zielnych. Niezwykle potrzebna jest identyfikacja u drzew większej ilości genów związanych z kwitnieniem. Znając te geny i mając możliwość manipulacji ich aktywnością można by było myśleć o regulacji czasu kwitnienia drzew. Wyłączenie



Ryc. 3. Model współdziałania genów i białek determinujących fazy rozwoju ontogenetycznego oraz kluczowych stymulatorów i inhibitorów kwitnienia w inicjacji tego procesu u drzew
 Źródło: Opracowanie własne.

aktywności transkrypcyjnej genu *FT*, lub genów podobnych do *FT*, mogłoby wydawnie opóźnić kwitnienie. Takie możliwości daje technologia związana z wykorzystaniem regulatorowego niskocząsteczkowego RNA.

Dla wielu drzew szczególnie ważne w procesie kwitnienia są gibereliny. Podobnie jak u innych roślin, tak i u drzew, tylko nieliczne gibereliny są aktywne i efektywnie wpływają na przebieg procesów biologicznych. Wydaje się, że hormony te w kontroli kwitnienia działają głównie i bezpośrednio na geny związane z tożsamością merystematyczną np. *LFY* czy *SOC1* (Ryc.3.). W świetle najnowszych doniesień postuluje się także ich udział w kontroli ekspresji takich genów jak *FT*. Ciekawym aspektem jest współdziałanie czynników środowiskowych, takich jak fotoperiod czy temperatura, w kontroli ilości syntetyzowanych giberelin. Równie istotny jest jednak fakt odpowiedzi zwrotnej ze strony hormonów na przebieg szlaków fotoperiodycznego czy wernalizacyjnego. Niezwykle ważnym w badaniach nad funkcją giberelin w mechanizmach kontroli kwitnienia drzew jest precyzyjne określenie roli poszczególnych giberelin w kolejnych etapach przemian. Specyficzny wpływ konkretnych giberelin na zakwitanie drzew może dać narzędzie do modulowania tego procesu poprzez egzogenne stosowanie hormonu w ściśle określonych fazach rozwoju i warunkach środowiskowych [Hansen i in. 1999, Mutasa-Göttgens i Hedden 2009, Rinne i in. 2011].

PODSUMOWANIE

Podobne mechanizmy indukcji kwitnienia funkcjonują u różnych grup systematycznych roślin. Pomimo niewielkich zmian w składzie jakościowym białek w nich uczestniczących wzorce przemian prowadzących do kwitnienia są zbliżone. Równie ważne, jak cztery podstawowe szlaki indukcji kwitnienia są niedawno opisane mechanizmy związane z wpływem jakości światła, temperaturą otoczenia czy wiekiem rośliny. Wszystkie one modułują aktywność niewielkiej grupy genów integratorowych (rodzina *FT*, *SOC1*, *LFY*, *FLC*), bezpośrednio odpowiedzialnych za indukcję kwitnienia. Zainicjowanie tego procesu możliwe jest jednak dopiero w chwili, kiedy roślina zakończy rozwój wegetatywny i jest rozwojowo gotowa do wytworzenia kwiatów. Przejście z fazy rozwoju juwenilnego do dojrzałego rozwoju wegetatywnego a w następstwie rozwoju generatywnego kontrolowane jest przez geny miR oraz czynniki transkrypcyjne należące do rodziny SPL i AP2-like (TOE1). Wzajemne proporcje pomiędzy białkami promującymi i hamującymi przejście fazowe leży u podstaw tego procesu.

Podobny wzorec balansu pomiędzy czynnikami stymulującymi i hamującymi występuje w mechanizmach właściwej indukcji kwitnienia także roślin drzewiastych. Po zainicjowaniu fazy dojrzałego rozwoju wegetatywnego drzewo staje się wrażliwe na bodźce wewnętrzne oraz zewnętrzne. To one

dostosowują czas kwitnienia do warunków panujących w okresie wegetacyjnym. Ma to niewątpliwie znaczenie zwłaszcza dla roślin wieloletnich, u których kwitnienie powtarza się sezonowo. Na początku sezonu wegetacyjnego dochodzi do spadku aktywności inhibitorów kwitnienia np. *FLC*, *TFL1*. Niski ich poziom utrzymywany jest do czasu zakończenia inicjacji rozwoju kwiatów. Wytwarzanie natomiast stymulatorów kwitnienia determinowane jest warunkami fotoperiodycznymi oraz temperaturą otoczenia. Najwyższy poziom funkcjonujących w szlaku fotoperiodycznym i autonomicznym induktorów kwitnienia (FT, TSF, SOC1) stwierdzano w warunkach dnia długiego przy wysokich temperaturach otoczenia. W tym samym czasie dochodzi też do kumulacji aktywnych giberelin, które determinują odpowiednią ekspresję genów związanych z tożsamością merystematyczną oraz decydują, wspólnie z innymi hormonami, o właściwym rozwoju kwiatów. Po zakończeniu cyklu związanego z aktywnością induktorów przywracana jest ponownie aktywność inhibitorów. Efektem tego jest inicjacja spoczynku pąków, które mogą przetrwać niekorzystne warunki środowiskowe i rozpocząć rozwój w następnym sezonie wegetacyjnym. W przedstawiony powyżej sposób może odbywać się kontrola rozwoju generatywnego u roślin wieloletnich zapewniając im sukces reprodukcyjny (Ryc. 3.).

LITERATURA

- Abe M, Kobayashi Y, Yamamoto S, Daimon Y, Yamaguchi A, et al. FD, a bZIP protein mediating signals from the floral pathway integrator FT at the shoot apex. *Science*. 2005;309:1052–1056.
- Ahn JH, Miller D, Winter VJ, Banfield MJ, Lee JH, Yoo SY, Henz SR, Brady RL, Weigel D. 2006 A divergent external loop confers antagonistic activity on floral regulators FT and TFL1. *EMBO J*. Feb 8;25(3):605-14.
- Alexandre CM, Hennig L. 2008 FLC or not FLC: the other side of vernalization. *J Exp Bot.*;59(6):1127-35.
- Balasubramanian S, Sureshkumar S, Lempe J, Weigel D. 2006 Potent induction of *Arabidopsis thaliana* flowering by elevated growth temperature. *PLoS Genet.*;2(7).
- Baurle I, Dean C. 2006 The timing of developmental transitions in plants. *Cell.*;125:655–664.
- Baurle I, Dean C. 2008 Differential interactions of the autonomous pathway RRM proteins and chromatin regulators in the silencing of *Arabidopsis* targets. *PLoS One.*; 16;3(7).
- Bernier G. 1988: The control of floral evocation and morphogenesis, *Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 39: 197-219.

- Blazquez M.A. 2005: Plant Science. The right time and place for making flowers, Science 309: 1024-1025.
- Carlsbecker A, Tandré K, Johanson U, Englund M, Engström P. 2004 The MADS-box gene *DAL1* is a potential mediator of the juvenile-to-adult transition in Norway spruce (*Picea abies*). Plant J. Nov;40(4):546-57.
- Cerdan PD, Chory J. 2003 Regulation of flowering time by light quality. Nature.;423:881–885.
- Chailakhyan M.C. 1936: On the hormonal theory of plant development. Com. Rend (Doklady) Acad. Sci. USSR 3: 443-447.
- Fornara F, Panigrahi KC, Gissot L, Sauerbrunn N, Rühl M, Jarillo JA, Coupland G. 2009 Arabidopsis DOF transcription factors act redundantly to reduce *CONSTANS* expression and are essential for a photoperiodic flowering response. Dev Cell.;17:75–86.
- Hansen E, Olsen JE, Junttila O. 1999 Gibberellins and Subapical Cell Divisions in Relation to Bud Set and Bud Break in *Salix pentandra*. J Plant Growth Regul. Dec;18(4):167-170.
- Higgins JA, Bailey PC, Laurie DA, 2010, Comparative Genomics of Flowering Time Pathways Using *Brachypodium distachyon* as a Model for the Temperate Grasses, PLoS One.; 5(4)
- Holefors A, Opseth L, Ree Rosnes AK, Ripel L, Snipen L, Fossdal CG, Olsen JE. 2009 Identification of *PaCOL1* and *PaCOL2*, two *CONSTANS*-like genes showing decreased transcript levels preceding short day induced growth cessation in Norway spruce. Plant Physiol Biochem.; 47(2):105-15.
- Imaizumi T, Schultz TF, Harmon FG, Ho LA, Kay SA. 2005 FKF1 F-box protein mediates cyclic degradation of a repressor of *CONSTANS* in Arabidopsis. Science.;309:293–297.
- Imaizumi T. 2010 Arabidopsis circadian clock and photoperiodism: time to think about location. Curr Opin Plant Biol.;13:83–89.
- Jung JH, Seo YH, Seo PJ, Reyes JL, Yun J, Chua NH, Park CM. 2007 The *GIGANTEA*-regulated microRNA172 mediates photoperiodic flowering independent of *CONSTANS* in Arabidopsis. Plant Cell. Sep;19(9):2736-48.
- Kardailsky I, Shukla K.K., Ahn J.H., Dagenais N., Christensen S.K., Nguyen J.T., Chory J., Harrison M.J., Weigel D. 1999: Activation tagging of the floral inducer *FT*, Science 286: 1962-1965.
- Kim DH, Doyle MR, Sung S, Amasino RM. 2009 Vernalization: winter and the timing of flowering in plants. Annu Rev Cell Dev Biol.;25:277–299.
- Kinoshita T, Harada JJ, Goldberg RB, Fischer RL. 2001 Polycomb repression of flowering during early plant development. Proc Natl Acad Sci U S A. Nov 20;98(24):14156-61.

- Klebs G. 1913: Über das Verhältnis der Aussenwelt zur Entwicklung der Pflanze, S.B.Akad. Wiss. Heidelberg B 5: 1-22.
- Kumar V, Wigge P. 2010 H2A.Z-containing nucleosomes mediate the thermosensory response in *Arabidopsis*. *Cell.*;140:136–147.
- Laubinger S, Marchal V, Le Gourrierc J, Wenkel S, Adrian J, et al. 2006 *Arabidopsis* SPA proteins regulate photoperiodic flowering and interact with the floral inducer CONSTANS to regulate its stability. *Development.*;133:3213–3222.
- Liu H, Yu X, Li K, Klejnot J, Yang H, et al. 2008 Photoexcited CRY2 interacts with CIB1 to regulate transcription and floral initiation in *Arabidopsis*. *Science.*;322:1535–1539.
- McClung CR, Davis SJ. 2010 Ambient thermometers in plants: from physiological outputs towards mechanisms of thermal sensing. *Curr Biol.* Dec 21;20(24):R1086-92.
- Mimida N, Kotoda N, Ueda T, Igarashi M, Hatsuyama Y, Iwanami H, Moriya S, Abe K. 2009 Four TFL1/CEN-like genes on distinct linkage groups show different expression patterns to regulate vegetative and reproductive development in apple (*Malus x domestica* Borkh.) *Plant Cell Physiol.*;50(2):394-412.
- Mutasa-Göttgens E, Hedden P. 2009 Gibberellin as a factor in floral regulatory networks. *J Exp Bot.*;60(7):1979-89.
- Oecking C, Jaspert N. 2009 Plant 14-3-3 proteins catch up with their mammalian orthologs. *Curr Opin Plant Biol.*;12:760–765.
- Rinne PL, Welling A, Vahala J, Ripel L, Ruonala R, Kangasjärvi J, van der Schoot C. 2011 Chilling of dormant buds hyperinduces FLOWERING LOCUS T and recruits GA-inducible 1,3-beta-glucanases to reopen signal conduits and release dormancy in *Populus*. *Plant Cell.*;23(1):130-46.
- Sachs R.M., Hackett W.P. 1983: Source-sink relationships and flowering. W: Meudt W.J. (red.), *Strategies of plant reproduction*. Allanheld, Osmun: 263-272.
- Salomé PA, Weigel D, McClung CR 2010 The role of the *Arabidopsis* morning loop components CCA1, LHY, PRR7, and PRR9 in temperature compensation. *Plant Cell.*;22(11):3650-61.
- Sawa M, Nusinow DA, Kay SA, Imaizumi T. 2007 FKF1 and GIGANTEA complex formation is required for day-length measurement in *Arabidopsis*. *Science.*;318:261–265.
- Turck F, Fornara F, Coupland G. 2008 Regulation and identity of florigen: FLOWERING LOCUS T moves center stage. *Annu Rev Plant Biol.*;59:573–594.
- Turnbull C. 2011 Long-distance regulation of flowering time. *J Exp Bot.* Jul 21
- Valverde F, Mouradov A, Soppe W, Ravenscroft D, Samach A, Coupland G. 2004

- Photoreceptor regulation of CONSTANS protein in photoperiodic flowering. *Science*.;303(5660):1003-6.
- Wang JW, Park MY, Wang LJ, Koo Y, Chen XY, Weigel D, Poethig RS. 2011 miRNA control of vegetative phase change in trees. *PLoS Genet.* Feb;7(2):
- Weigel D. 1995: The genetics of flower development: from floral induction to ovule morphogenesis, *Ann. Rev. Genet.*; 29: 19-39.
- Wigge PA, Kim MC, Jaeger KE, Busch W, Schmid M, et al. 2005 Integration of spatial and temporal information during floral induction in *Arabidopsis*. *Science*.;309:1056–1059
- Winichayakul S, Beswick NL, Dean C, Macknight RC. 2005 Components of the *Arabidopsis* autonomous floral promotion pathway, FCA and FY, are conserved in monocots. *Functional Plant Biology*.;32:345–355.
- Wojciechowski W., Kęsy J., Kopcewicz J. 2007: Florigen – legenda czy rzeczywistość?, *Post. Biol. Kom.* 1: 31-47.
- Zhang JZ, Li ZM, Mei L, Yao JL, Hu CG. 2009 PtFLC homolog from trifoliolate orange (*Poncirus trifoliata*) is regulated by alternative splicing and experiences seasonal fluctuation in expression level. *Planta.* Mar;229(4):847-59.

STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono zarys historii badań nad mechanizmami indukcji kwitnienia u roślin. Współcześnie rozwój genetyki molekularnej unaoczniał bezpośredni związek pomiędzy regulacją ekspresji genu a jego funkcją w reakcji rośliny na czynniki środowiskowe i wewnętrzne. Wiele specyficznych tzw. genów kwitnieniowych jak CO, GI, FT, SOC1, LFY, FLC, zidentyfikowano u różnych roślin, także drzew. Drzewa charakteryzują się długim okresem juwenilnym (młodocianym) i wegetatywnym. Przejście tych roślin do fazy generatywnej jest związane w pierwszym etapie z powstaniem w ich tkankach wewnętrznego balansu między miRNA (miR156 i miR172) a czynnikami transkrypcyjnymi z rodzin SPL (np. SPL9) oraz AP2- podobnych (m.in. TOE1). Kiedy ten balans zostanie ustanowiony drzewo uzyskuje zdolność realizacji drugiego etapu indukcji a więc tworzenia kwiatów. Włączają się wtedy, zależnie od sytuacji i potrzeb, szlaki metaboliczne wiodące do kwitnienia (fotoperiodyczny, wernalizacyjny, autonomiczny, giberelinowy). Tak więc, mechanizm indukcji kwitnienia u roślin drzewiastych jest rozciągnięty w czasie i podlega dodatkowym etapom regulatorowym w porównaniu do roślin zielnych, jednakże na poziomie molekularnym i fizjologicznym istnieją daleko idące podobieństwa.

SUMMARY

The outline of history of investigation on mechanisms of flowering induction in plants have been presented. Recent development in plant molecular genetics has revealed a direct relationship between regulation of gene expression and its function in response to environmental stimuli and metabolic pathways. Many specific so called “flowering genes” like CO, GI, FT, SOC1, LFY, FLC, have been identified in different kinds of plants, also in woody plants. Trees are characterized by a long period of juvenile and adult vegetative phases. The transition of these plants to an adult reproductive phase is related to endogenous balance between miRNA (miR156 and miR17), and transcription factors from SPL (e.g. SPL9) and AP2-like (e.g. TOE1) families. When such balance is established woody plants are going to the second stage of flower transition and, dependent on situation, the different pathways of flower induction, related to photoperiod, vernalization, autonomous or gibberellins, are started. So, generally speaking, the mechanism of flower induction in woody plants is spread out over a long time and is subjected to additional regulatory stage in comparison to herbaceous plants, but at molecular and physiological levels very close similarities exist.

**EKONOMICZNE, PRAWNE,
ORGANIZACYJNE I TECHNICZNE
ASPEKTY OCHRONY PRZYRODY
W LASACH**

**PRÓBA OKREŚLENIA PRZYDATNOŚCI WSKAŹNIKÓW
WARTOŚCI UŻYTKOWEJ SORTYMENTÓW OKREŚLANYCH
NA PODSTAWIE PRZESZŁYCH ZJAWISK GOSPODARCZYCH
DO PROGNOZOWANIA CEN NA DREWNO**

*AN ATTEMPT TO DETERMINE THE EFFICACY OF THE USE VALUE
OF INDICES OF ASSORTMENTS DETERMINED ON THE BASIS
OF EARLIER ECONOMIC PHENOMENA FOR THE
PROGNOSTICATION
OF TIMBER PRICES*

Słowa kluczowe: gospodarka lasu, ceny drewna, rynek drewna, prognozowanie cen, wartość indeksów

Key words: forest economics, timber prices, timber market, price forecasting, use value indices.

Abstract. The paper makes an attempt at presenting the index efficacy of the use value of individual timber assortments assessed on the basis of the past economic periods for forecasting timber prices. Preliminary analyses were performed on the basis of the collected source data from the period from 2003 to 2005. On the basis of the obtained results, it was concluded that the proposed solutions can be useful for the market practice associated with the marketing analysis of timber price changes.

WSTĘP

Cena stanowi jeden z podstawowych elementów funkcjonowania nowoczesnych rynków. Obserwując współczesną historię ekonomiczną można dojść do wniosku, iż znaczenie ceny stopniowo zyskuje na znaczeniu. Przyczyną tego postępującego zjawiska jest m. in. nasycenie rynku, wyrównanie jakości rynku, globalizacja. Niewątpliwie znaczącą rolę odgrywa tu również konkurencyjność tożsamyh dób ekonomicznych wprowadzanych na rynek przez różnych producentów jak i zmieniające się ceny dóbr substytucyjnych.

W tej sytuacji należy liczyć się z faktem, iż nabywca będzie stale porównywał i analizował ceny w kontekście użyteczności danego produktu lub

usługi. Wyniki tej prostej analizy stanowić będą o podjęciu decyzji związanej z ewentualnym nabyciem lub rezygnacją z transakcji. Wynika z tego jasno, że między ceną a użytecznością występuje ścisła współzależność zarówno na rynkach konsumenckich jak i instytucjonalnych. Należy zgodzić się z Simonem (1992) który twierdzi, że cena i użyteczność są filarem każdej transakcji ekonomicznej, a klient zakupi produkt tylko wtedy gdy użyteczność netto danego dobra będzie odpowiadać różnicy postrzeganej użyteczności i proponowanej ceny.

Wydaje się, że bardziej złożona współzależność między ceną a użytecznością występuje w segmencie rynków instytucjonalnych które w odróżnieniu do rynku konsumpcyjnego nabywa po określonej cenie półfabrykat. Podmioty gospodarcze uczestniczące w wymianie dóbr i usług stanowiące pewne określone ogniwo produkcyjne muszą bowiem kontrolować zarówno proste współzależności wynikające z wzajemnych transakcji jak i zmiany zachodzące w poziomie cen i wielkości zapotrzebowania na finalne produkty konsumowane przez społeczeństwo.

W związku ze wzajemnym powiązaniem ceny początkowej danego dobra ekonomicznego z ceną finalną, którą uzyskuje nowy produkt powstały w procesie przetwarzania przez kolejne ogniwa łańcucha marketingowego, przed pierwszym dostawcą danego dobra (PGL LP) stoi odpowiedzialne zadanie ustanowienia ceny ekonomicznie i społecznie akceptowanej przez kolejne podmioty przetwarzające dane dobro. Niedostosowanie poziomu ceny początkowej do społecznie akceptowanego poziomu użyteczności ceny końcowej dobra finalnego może spowodować załamanie całego rynku na którym uczestniczy wiele podmiotów wchodzących w skład jednego łańcucha marketingowego. W świetle powyższych stwierdzeń należy zgodzić się z opinią Nimera (1971), że ustalenie ceny jest jedną z najważniejszych funkcji zarządzania systemem sprzedaży.

CEL I ZAKRES PRACY

Podstawowym celem badawczym pracy była analiza możliwości zastosowania wskaźników wartości użytkowej sortymentów drzewnych obliczonych empirycznie na podstawie danych rynkowych do prognozowania teoretycznej ceny 1m³ drewna. Badania stanowią wstęp do dalszych szczegółowych analiz z tego zakresu.

Na podstawie zgromadzonych danych źródłowych pochodzących z 20 nadleśnictw Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Zielonej Górze postanowiono przedstawić w ujęciu miąższościowym i wartościowym proces sprzedaży drewna.

W oparciu o skatalogowane i empirycznie podsumowane dane obliczono rzeczywistą cenę średnią 1m³ drewna, rzeczywiste ceny dla poszczególnych

sortymentów, średnioważony wskaźnik wartości użytkowej dla całej produkcji i dla poszczególnych sortymentów.

Na podstawie uzyskanych wyników z realizacji celów cząstkowych obliczono empiryczną (postulowaną) teoretyczną cenę średnią w kolejnych latach co w rezultacie pozwoliło zrealizować główny cel pracy.

Badania prowadzono w oparciu o zgromadzone oryginalne dane źródłowe z lat 2003-2005 z nadleśnictw Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Zielonej Górze.

Metodyka badań

W celu realizacji przyjętych celów badawczych należało skatalogować zebrane dane z 20 nadleśnictw Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Zielonej Górze. Dane zestawień w ujęciu tabelarycznym. Na podstawie informacji dotyczącej wielkości sprzedaży drewna i przychodów ze sprzedaży poszczególnych sortymentów można obliczyć przeciętną cenę 1m³ drewna w poszczególnych kategoriach jakościowo wymiarowych.

$$C_1 = \frac{\sum p}{\sum m} \quad [1]$$

C₁-cena rzeczywista 1m³ drewna według klasyfikacji jakościowo – wymiarowej

p- przychód nadleśnictwa ze sprzedaży drewna

m- miąższość pozyskanych sortymentów drzewnych w nadleśnictwie

Na podstawie zgromadzanych danych i wcześniejszych wyników badań obliczyć można średnioważoną cenę średnią 1 m³ dla całej produkcji wszystkich nadleśnictw RDLP w Zielonej Górze. Cenę tą obliczono ze stosunku sumy iloczynów ceny i miąższości poszczególnych sortymentów drzewnych i rozmiaru sprzedaży drewna w danym roku.

$$C_2 = \frac{\sum (C_1 \times m)}{\sum m} \quad [1]$$

C₂- cena średnia 1m³ drewna

C₁, jak w formule 1

m – jak w formule 1

Korzystając z twierdzenia, iż stosunek ceny danego sortymentu i ceny średniej 1m³ całej produkcji odpowiada stosunkowi wartości użytkowej danego sortymentu i średnioważonego wskaźnika całej produkcji określono formułę pozwalającą obliczyć średnioważony wskaźnik wartości użytkowej dla całej produkcji.

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{W_{sort}}{W_s} \quad [3]$$

$$W_{sr} = \frac{C_2 \times W_{sort}}{C_1} \quad [4]$$

C_1 – jak w formule 1

C_2 – jak w formule 2

W_{sort} – wskaźnik wartości użytkowej danego sortymentu

W_{sr} – średnioważony wskaźnik wartości użytkowej

W celu obliczenia średnioważonego wskaźnika wartości użytkowej dla całej produkcji przyjęto założenie, że podstawowym sortymentem produkcyjnym pod względem wartościowym i miąższościowym jest sortyment wielkowymiarowy C01. Przyjęto wartość wskaźnika wartości użytkowej dla tego sortymentu na poziomie 1,0.

Po ustaleniu średnioważonego wskaźnika wartości użytkowej dla całej produkcji obliczono, przekształcając formułę 3, wskaźniki wartości użytkowej dla poszczególnych sortymentów drzewnych zgodnie z klasyfikacją jakościowo wymiarową.

$$W_{sort} = \frac{C_2 \times W_{sr}}{C_1} \quad [5]$$

C_1 – jak w formule 1

C_2 – cena średnia w roku prognozowania

W_{sort} – jak w formule 3

W_{sr} – jak w formule 3

Postulowaną cenę średnią $1m^3$ drewna dla poszczególnych sortymentów zgodnie z klasyfikacją jakościowo – wymiarową obliczono ze stosunku iloczynu ceny średniej $1m^3$ drewna w rozpatrywanym roku i wartości wskaźnika wartości użytkowej obliczonego na podstawie danych rynkowych z roku poprzedniego oraz średnioważonego wskaźnika wartości użytkowej dla całej produkcji.

$$C_e = \frac{C_{2a} \times W_{sort}}{W_{sr}} \quad [6]$$

C_e – postulowana cena danego sortymentu drzewnego

C_{2a} – cen średni w roku prognozowania

W_{sort} – jak w formule 3

W_{sr} – jak w formule 3

WYNIKI BADAŃ

W trakcie badań zgromadzono i przetworzono dane dotyczące sprzedaży drewna z 20 nadleśnictw Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych, określono całkowitą miąższość pozyskanych sortymentów i wartość przychodów z ich sprzedaży. Na podstawie sumarycznych danych rynkowych obliczono empiryczną

rzeczywistą średnią cenę (C_1) dla poszczególnych sortymentów w poszczególnych latach (tab. 1).

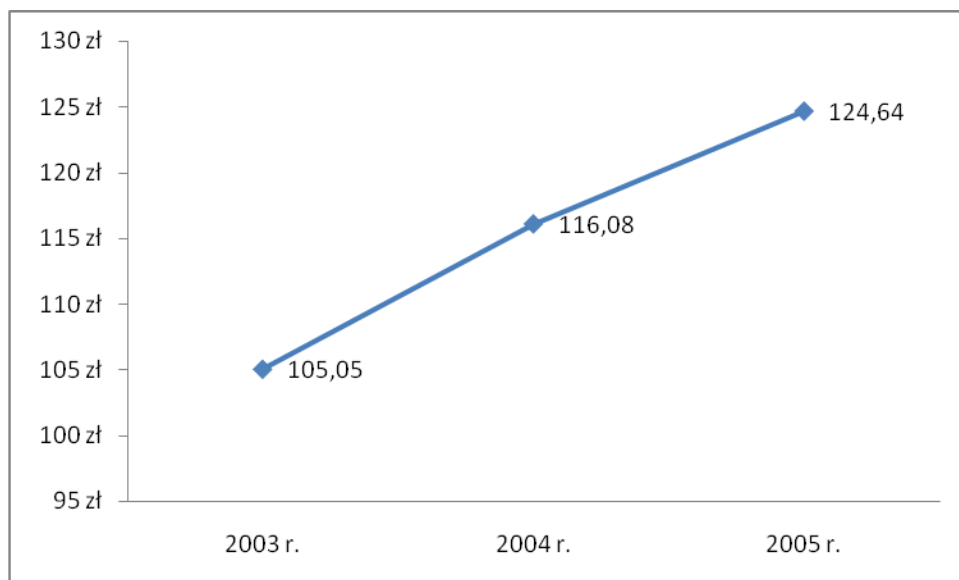
Tab. 1. Uśrednione ceny i miąższości pozyskanych sortymentów drzewnych w latach 2003-2005 w RDLP w Zielonej Górze.

Lata	2003			2004			2005		
Sortyment	Miąższość (m³)	Cena (zł)	Wartość (zł)	Miąższość (m³)	Cena (zł)	Wartość (zł)	Miąższość (m³)	Cena (zł)	Wartość (zł)
WA02	2945,24	203,79	600196,67	5254,08	224,14	1177654,35	3755,82	256,66	963973,88
WA03	1597,54	244,55	390683,15	2463,74	270,90	667430,55	1818,37	304,24	553218,28
WB01	5321,03	156,79	834293,63	5674,51	173,50	984501,24	5035,76	188,77	950583,63
WB02	18646,63	174,25	3249144,7	20272,81	191,10	3874185,83	17716,71	209,78	3716657,03
WB03	2627	189,15	496903,83	2817,7	208,43	587305,53	2277,15	225,43	513328,15
WC01	174832,18	167,71	29321720,9	192619,45	167,64	32289874,6	150702,37	170,41	25681191,13
WC02	149923,84	163,09	24450520,28	157824,98	172,69	27254179,41	147799,02	183,62	27138254,58
WC03	32671,15	172,53	5636804,7	24853,49	185,24	4603933,25	19135,18	202,69	3878535,54
WA12	0,27	480,00	129,6	2,3	659,78	1517,5	x		x
WA13	10,41	530,00	5517,3	144,73	695,39	100643,8	42,7	662,11	28272,20
WB11	346,25	151,02	52292,18	320,45	150,50	48228,7	312,8	199,02	62252,82
WB12	3542,54	250,14	886125,45	3230,43	245,51	793097	2485,88	263,33	654614,07
WB13	767,53	322,87	247815,68	871,14	325,88	283890,85	540,26	350,72	189477,94
WC11	441,16	187,50	82718,82	973,02	219,27	213352,48	1717,19	231,21	397039,79
WD1	3187,59	100,24	319521,2	1880,44	107,76	202630,26	2858,11	121,38	346923,92
WD2	2446,94	114,61	280453,17	1772,78	120,96	214444,26	2983,51	136,47	407149,44
WD3	325,33	120,34	39148,67	275,64	129,17	35605,21	608,59	146,41	89103,07
S10	57255,98	99,77	5712175,22	57844,72	106,17	6141431,93	45208,76	117,76	5323665,84
S11	1689,23	198,67	335593,13	1581,11	212,34	335734,02	2516,27	236,57	595270
S2AD	315998,16	71,62	22630539,69	310822,45	76,89	23899408,1	296968,31	88,35	26237959,94
S2AK	3043,43	65,05	197977,13	14791,97	101,74	1504939,49	3242,11	71,81	232820,96
S2BD	256418,7	104,52	26801032,97	317042,32	115,56	36636637,72	287528,68	125,47	36076766,93
S2BK	40647,43	97,83	3976682,9	34205,04	111,67	3819693,6	36385,06	130,88	4762147,26
S3A	69055,87	30,58	2111941,79	43052,83	38,83	1671543,89	38867,18	45,79	1779793,91
S3B	50480,68	81,25	4101466,2	47427,07	87,43	4146639,8	40305,95	99,62	4015434,65
S4	86518,03	38,60	3339840,93	69442,12	45,64	3169169,34	61322,21	55,07	3377047,87
M1	19068,08	28,54	544285,45	20294,94	37,88	768852,82	21563,15	51,12	1102248,36
M2	1218,63	18,21	22189,49	1401,45	15,49	21711,44	3028,14	27,57	83479,87

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z RDLP Zielona Góra.

W dalszej kolejności obliczono zgodnie z przyjętą metodyką średnioważoną rzeczywistą cenę średnią (C_2) uwzględniającą wielkość pozyskania i wartość sprzedaży poszczególnych kategorii sortymentów. Zaobserwowano, że

średnia cena 1 m³ drewna w kolejnych latach ulegała zmianie, a wektor zmian był dodatni (ryc. 1).



Ryc.1. Średnia cena 1 m³ drewna w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w latach 2003-2005.

Źródło: Badania własne.

Przyjmując zgodnie z metodyką badawczą założenie, iż wyjściową wartością użytkową równą 1,0 jest wartość użytkowa sortymentu C01 obliczono korzystając z formuły 4 średnioważony wskaźnik wartości użytkowej dla całej produkcji. W poszczególnych latach wartość ta była następująca:

$$W_{sr\ 2003r.} = \frac{105,05 \cdot 1}{167,71} = 0,626379 \approx 0,63$$

$$W_{sr\ 2004r.} = \frac{116,08 \cdot 1}{167,64} = 0,692436 \approx 0,69$$

$$W_{sr\ 2005r.} = \frac{124,64 \cdot 1}{170,41} = 0,7314124 \approx 0,73$$

Po obliczeniu średnioważonego wskaźnika wartości użytkowej obliczono wskaźniki wartości użytkowych dla poszczególnych sortymentów. Wyniki zestawiono w tabeli 2.

Na podstawie wcześniej wyliczonych wielkości ceny średniej, średnioważonego wskaźnika wartości użytkowej dla całej produkcji i wskaźnika wartości użytkowej dla poszczególnych kategorii jakościowo-wymiarowych drewna okrągłego obliczono empiryczną (postulowaną) cenę średnią 1m³ drewna

Tabela 2. Poziom wskaźnika wartości użytkowej dla poszczególnych sortymentów zgodnie z klasyfikacją jakościowo-wymiarową w latach 2003-2005 w RDLP Zielona Góra.

Sortyment	Wskaźnik wartości użytkowej dla poszczególnych sortymentów		
	2003	2004	2005
WA02	1,22	1,33	1,50
WA03	1,49	1,61	1,78
WB01	0,96	1,03	1,11
WB02	1,06	1,14	1,23
WB03	1,15	1,24	1,32
WC01	1,00	1,00	1,00
WC02	0,99	1,03	1,08
WC03	1,05	1,10	1,19
WA12	2,92	3,92	*
WA13	3,23	4,13	3,88
WB11	0,92	0,89	1,17
WB12	1,52	1,46	1,54
WB13	1,97	1,94	2,05
WC11	1,14	1,30	1,35
WD1	0,61	0,64	0,71
WD2	0,70	0,72	0,80
WD3	0,73	0,77	0,86
S10	0,61	0,63	0,69
S11	1,21	1,26	1,39
S2AD	0,44	0,46	0,52
S2AK	0,40	0,60	0,42
S2BD	0,64	0,69	0,73
S2BK	0,60	0,66	0,77
S3A	0,19	0,23	0,27
S3B	0,49	0,52	0,58
S4	0,24	0,27	0,32
M1	0,17	0,23	0,30
M2	0,11	0,09	0,16

Źródło: Badania własne.

dla poszczególnych kategorii jakościowo wymiarowych. Zgodnie z wcześniejszymi założeniami w celu określenia ceny dla 1m³ przyjęto wartość wskaźników z roku poprzedniego i rzeczywistą cenę średnią z badanego okresu. Po podstawieniu danych do wzoru empirycznego (formuła 6) uzyskano prognozowane ceny w oparciu o wcześniejsze wyliczenia. Wartość poszczególnych cen postulowanych w odniesieniu do cen rzeczywistych uzyskiwanych w latach 2004 i 2005 przedstawiono na ryc. 2 i 3.

W celu statystycznego porównania dopasowania poziomu cen rzeczywistych z empirycznie określonymi wartościami cen postulowanych zastosowano sparowany test T studenta z dwustronnym rozkładem. Wartość tego testu dla 2004 r. wynosiła 0,670614 a w 2005 r. - 0,783764



Ryc. 2. Zestawienie rzeczywistej i empirycznej ceny 1 m³ drewna według klasyfikacji jakościowo-wymiarowej w 2004 roku.

Źródło: Badania własne.



Ryc. 3. Zestawienie rzeczywistej i empirycznej ceny 1 m³ drewna według klasyfikacji jakościowo-wymiarowej w 2005 roku.

Źródło: Badania własne.

PODSUMOWANIE

Cena na drewno powinna być ustalana w oparciu o realia rynkowe. W świetle wewnętrznych zmian dotyczących zasad sprzedaży drewna bardzo istotnym elementem zarządzania marketingowego jednostkami gospodarczymi jest prognozowanie tych cen w przyszłych okresach.

Na podstawie wykonanych badań można stwierdzić, że analiza informacji gospodarczych z przeszłych okresów w celu określenia wskaźników wartości użytkowych może być przydatna dla kształtowania procesów decyzyjnych zwianych z kreowaniem gospodarki leśnej w obrębie handlu drewnem. Uśredniona

różnica poziomu cen rzeczywistych i prognozowanych w badanych latach wynosiła 4,10 zł/m³. Zaobserwowano lepsze dopasowanie cen postulowanych do cen rzeczywistych dla sortymentów podstawowych. Na podstawie analizy dopasowania dla sortymentów specjalnych zaobserwować można większe różnice. Szczególnie duża różnica między ceną rzeczywistą a ceną postulowaną wystąpiła w 2004 r. dla sortymentu WA12 o +120,96zł i WA13 o + 100,45 zł. Również w 2005 r. dopasowanie ceny postulowanej do rzeczywistej tych sortymentów było niewielkie ponieważ różnica dla sortymentu WA13 wykosiła – 84,56 zł.

W zakresie dopasowania podstawowych sortymentów zaobserwowano natomiast niewielkie różnice np. w 2004 r. dla sortymentów WA02 (-)1,04 zł/m³ czy dla WB01 (-) 2,51 zł/m³ (ryc.2).

W celu potwierdzenia przydatności analizowanej metody prognozowania cen wykonano testy statystyczne. Na podstawie uzyskanych wyników wykazano przydatność wskaźników wartości użytkowych sortymentów dla celów cenotwórczych. Obliczone ceny empiryczne powinny służyć menadżerom dla celów informacyjnych wspierających proces decyzyjny w nadleśnictwach.

Przedstawione badania są pilotażowym projektem. W celu uszczegółowienia zasad prognozowania zmian cen na rynku w przyszłych okresach rozrachunkowych konieczne są dalsze badania z tego zakresu. Do najbardziej istotnych problemów związanych z poruszaną problematyką jest poszukiwanie rozwiązań związanych z trafnym ustalaniem ceny średniej 1m³ drewna w kontekście całej produkcji. Wydaje się koniecznym analiza szeregów czasowych pozwalająca postulować określone wyniki z dużą dokładnością, a także ocena możliwości wykorzystania informacji o planowanych kosztach, akumulacji finansowej i rozmiarze użytkowania w procesie prognozowania cen.

LITERATURA

- Nimer D 1971 *Nimer on Pricing*. Industrial Marketing III s. 48-55.
Simon H. 1992 Zarządzanie cenami. PWN Warszawa.

STRESZCZENIE

Na podstawie wykonanych badań stwierdzono, że analiza informacji gospodarczych z przeszłych okresów w celu określenia wskaźników wartości użytkowych może być przydatna dla kształtowania procesów decyzyjnych zwianych z kreowaniem gospodarki leśnej w obrębie handlu drewnem. Uśredniona różnica poziomu cen rzeczywistych i prognozowanych w badanych latach wynosiła 4,10 zł/m³. Zaobserwowano lepsze dopasowanie cen postulowanych do cen rzeczywistych dla sortymentów podstawowych w porównaniu do sortymentów specjalnych (WA1, WB1 itd.) specjalnych. W celu potwierdzenia przydatności

analizowanej metody prognozowania cen wykonano testy statystyczne. Na podstawie uzyskanych wyników wykazano przydatność wskaźników wartości użytkowych sortymentów dla celów cenotwórczych. Obliczone ceny empiryczne powinny służyć menadżerom dla celów informacyjnych wspierających proces decyzyjny w nadleśnictwach.

Przedstawione badania są pilotażowym projektem. W celu uszczegółowienia zasad prognozowania zmian cen na rynku w przyszłych okresach rozrachunkowych konieczne są dalsze badania z tego zakresu. Do najbardziej istotnych problemów związanych z poruszaną problematyką jest poszukiwanie rozwiązań związanych z trafnym ustalaniem ceny średniej 1m³ drewna w kontekście całej produkcji. Wydaje się koniecznym analiza szeregów czasowych pozwalająca postulować określone wyniki z dużą dokładnością, a także ocena możliwości wykorzystania informacji o planowanych kosztach, akumulacji finansowej i rozmiarze użytkowania w procesie prognozowania cen.

SUMMARY

It was concluded, on the basis of the performed investigations, that the analyses of economic information from earlier periods with the aim to determine use value indices can be useful in the decision making process associated with the creation of forest economy in the field of timber trade. The averaged difference in the level of real and forecasted prices in the examined years amounted to 4.10 PLZ. A better adjustment of suggested prices to real prices was observed for basic timber assortments in comparison with special assortments (WA1, WB1 etc.). Statistical tests were carried out in order to confirm the usefulness of the analysed method of price forecasting. The obtained results confirmed that the employed indices of the assortment use value were useful for price-forming purposes. The calculated empirical prices should be useful for managers for information purposes aiding the decision making processes in forest districts.

The presented investigations constitute a pilot project. Further experiments in this area are necessary in order to elaborate principles of forecasting of price changes on the market in future accounting periods. Seeking solutions associated with the accurate determination of the mean price of 1 m³ of timber in the context of the entire production appears to be one of the key problems. It seems necessary to analyse time series which would allow to put forward specific results with considerable accuracy and to assess possibilities of application of information about planned costs, financial accumulation and the level of utilisation in the course of the price forecasting process.

Krzysztof Adamowicz

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

OCENA WPŁYWU ZMIAN GOSPODARCZYCH NA ILOŚCIOWE ZMIANY PODAŻY SUROWCA DRZEWNEGO

EVALUATION OF THE IMPACT OF ECONOMICAL TRANSFORMATIONS ON QUANTITATIVE TIMBER SUPPLY CHANGES ON THE FOREST PRIMARY TIMBER MARKET

Słowa kluczowe: rynek surowca drzewnego, PKB, popyt, podaż, sprzedaż drewna.

Key words: wood market, GDP, demand, supply, sale of timber.

Abstract. The study makes an attempt at assessing the effect of changes in the growth rate of domestic production on the quantitative changes taking place on the timber marketplace. The analyses were performed on the basis of the source data obtained from twenty forest districts of the Regional Direction of State Forest in Zielona Góra. The results obtained while carrying out these investigations corroborated the opinion about the low determination of economical changes in relation to defensive sectors of national economy.

WSTĘP

Gospodarka nie może rozwijać się bez wydajnego leśnictwa, które dostarcza drewna, jako produktu do dalszego przerobu lub rzadziej, finalnego dobra konsumpcyjnego. Jednocześnie leśnictwo, w obecnej formie, nie może funkcjonować bez strumieni zasobów, które płyną doń z zewnątrz.

Analizy dotyczące rynków produktów drzewnych mają swoje odniesienie zarówno do sektora leśno-drzewnego jak i do pozostałych sektorów gospodarczych [Paschalis-Jakubowicz 2010, Key...2008, Hetemäki, Nilsson 2005].

W kontekście wzajemnych relacji różnorodnych rynków komplementarnych jak i substytucyjnych koniecznym wydaje się interdyscyplinarne podejście do analiz rynkowych dotyczących zmian procesów gospodarczych w leśnictwie. Przykładem takiego podejścia może być opracowanie Turner i Buongiorno [2004], w którym autorzy dokonują oceny, w oparciu o dane panelowe, elastyczności cenowej i dochodowej popytu w imporcie produktów leśnych. W innym opracowaniu Latta i Adams [2000] wykonali ekonometryczną analizę podaży i popytu dotyczącą kanadyjskiego przemysłu drzewnego.

Wyniki pięcioletnich badań zaprezentował również Mantau [1988] dotyczyły one podaży drewna wielkowymiarowego. Berger i inni [1988] przedstawili interesujące równania popytu i podaży drewna wielkowymiarowego świerkowego w kontekście zmieniających się procesów rynkowych. Przy okazji określania modelu podaży importowej Schwarzbauer [1995] określił w swoim opracowaniu elastyczność cenową podaży badanych sortymentów. W artykule naukowym Haberbosch i Koike przedstawili analizę popytu, importu i zużycia drewna okrągłego w Japonii w latach 1960-1995.

W Polsce analizowane zagadnienie również podejmowane jest przez świat nauki. Dowodem na to mogą być np. opracowania Pashalisa [1997] dotyczące poziomu i kierunków zużycia drewna w Polsce czy obszerne opracowanie Zająca [1999] pt. „Analiza ekonometryczna i prognozowanie zjawisk i procesów rynku surowca drzewnego w Polsce”.

Należy podkreślić, że gospodarka leśna i rynek leśny w porównaniu do innych działów gospodarki narodowej są specyficzne, ponieważ w dużym stopniu o kształcie rynku decydują czynniki poza ekonomiczne. Najlepszym przykładem jest podaż drewna, której poziom dyktowany jest przede wszystkim możliwościami produkcyjnymi drzewostanów (przyrost bieżący).

Specyfika pierwotnego rynku drzewnego oraz konieczność wdrażania w nowoczesnym leśnictwie systemu oceny zmian rynkowych skłania do poszukiwań korelacji między procesami rynku drzewnego a ogólnymi zmianami rynkowymi zachodzącymi w Polsce.

Jednym z najważniejszych wskaźników zmian ogólnogospodarczych zachodzących w danym kraju jest Produkt Krajowy Brutto (PKB). W niniejszym opracowaniu podjęto próbę określenia wpływu zmian gospodarczych w Polsce na rynek drewna okrągłego mając nadzieję, że uzyskane wyniki pozwolą na uzupełnienie wiedzy merytorycznej dotyczącej rozpatrywanego zagadnienia.

CEL I ZAKRES BADAŃ

Badania wykonano w oparciu o dane źródłowe zebrane z 20 nadleśnictw Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Zielonej Górze. Dla potrzeb prowadzonych badań zgromadzono, skatalogowano i zarchiwizowano niezbędną dokumentację z okresu obejmującego lata 1997–2005.

Chcąc rozwiązać określone problemy badawcze ustalono podstawowe zmienne ekonometryczne pozwalające śledzić proces ogólnogospodarczych zmian w Polsce i w leśnictwie w zakresie handlu drewnem. Podstawowymi zmiennymi przyjętymi do prowadzenia badań były: miąższość pozyskanych i przeznaczonych do sprzedaży sortymentów drzewnych oraz wielkość produktu krajowego brutto w danym roku.

Przyjęto hipotezę, że istnieje znaczący wpływ zmian zachodzących w sektorze ogólnokrajowej produkcji dób ekonomicznych na ilościowe zmiany rynku drzewnego wyrażone miąższością pozyskanych sortymentów.

METODYKA

W trakcie realizacji badań poddano analizie roczne zmiany wzrostu gospodarczego w Polsce oraz zmiany ilościowe zachodzące w tym samym czasie na rynku drzewnym RDLP w Zielonej Górze. Odnosząc poziom rozpatrywanych zjawisk ekonomicznych w okresie badanym do poziomu okresu bezpośrednio poprzedzającym otrzymano tzw. indeksy łańcuchowe. Na podstawie tego indeksu zobrazowano zmiany rozpatrywanych kategorii badawczych z jednoznacznym określeniem kierunkowego wektor tych zmian.

Zmianę wielkości sprzedaży w poszczególnych latach obliczono za pomocą miąższościowego indeksu łańcuchowego.

$$\Delta M = \left(\frac{M_t}{M_{t-1}} \times 100 \right) - 100$$

ΔM – względna roczna zmiana wielkości sprzedaży danego sortymentu względem roku ubiegłego,

M_t – wielkość sprzedaży danego surowca drzewnego w rozpatrywanym roku,

M_{t-1} – wielkość sprzedaży danego surowca drzewnego w roku poprzedzającym rozpatrywanym roku (t).

Zmianę poziomu PKB w kolejnych okresach obliczono za pomocą indeksu łańcuchowego w postaci:

$$\Delta C = \left(\frac{PKB_t}{PKB_{t-1}} \times 100 \right) - 100$$

ΔPKB – względna roczna zmiana PKB względem roku ubiegłego,

PKB_t – wielkość produkcji (PKB) w rozpatrywanym roku,

PKB_{t-1} – wielkość produkcji (PKB) w roku poprzedzającym rozpatrywany okres (t).

W celu oceny determinacji zmian gospodarczych w ujęciu krajowym na miąższościowe zmiany, jakie zachodziły na rynku drzewnym obliczono kwadrat współczynnika korelacji iloczynu momentów Pearsona dla punktów danych w argumentach: znane y i znane x. Jako argumenty x i y podstawiano odpowiednie kategorie analizowanych czynników rynkowych (PKB i miąższość).

$$R^2 = \frac{\sum(x - \bar{x}) - (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 - \sum(y - \bar{y})^2}}$$

Przyjęto założenie, że wartość R^2 można zinterpretować, jako proporcję wariancji y przypisywaną do wariancji x.

Dodatkowo wykonano obliczenia relacje zmian rynkowych określając reakcje rynku drzewnego na procentową zmianę PKB. Zaproponowano modyfikację klasycznej mieszanej elastyczności popytu wariant w celu przedstawienia w jakim stopniu dane dobro (drewno) uzależnione jest od produkcji innych dóbr (PKB). Miernikiem tej reakcji jest współczynnik zmodyfikowanej mieszanej (krzyżowej) elastyczności, który ma postać:

$$R_{M/PKB} = \frac{\Delta M}{\Delta PKB}$$

gdzie:

$R_{M/PKB}$ – relacja zmian miąższości pozyskanych sortymentów i zmian PKB

Pozostałe symbole jak we wcześniejszych formułach

Wyniki badań

W okresie prowadzenia badań występował w Polsce wzrost gospodarczy. W całym analizowanym okresie wartość Produktu Krajowego Brutto rosła (tab. 1).

Zmieniało się jedynie tempo tych dodatnich zmian. Zaobserwowano zmniejszenie tempa wzrostu w latach 2001 -2003.

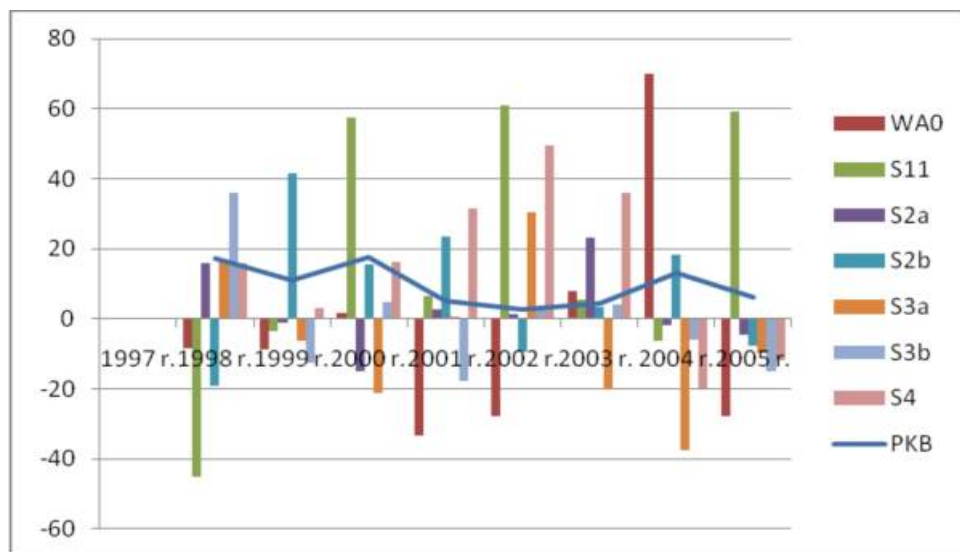
Analizując wpływ przeobrażeń gospodarczego w Polsce na pozyskanie sortymentów wielkowymiarowych stwierdzono, że w odróżnieniu do wzrostu PKB

Tabela 1. Wartość PKB w Polsce w latach 1997-2005

Rok	Produkt krajowy brutto (mln zł)
1997	472350,4
1998	553560,1
1999	615559,6
2000	723886,3
2001	760595,3
2002	781112,4
2003	814922,4
2004	923248,0
2005	980666,0

Źródło: Opracowano na podstawie Roczników Statystycznych Rzeczypospolitej Polskiej z lat 1998, 2000,2002, 2004, 2006.

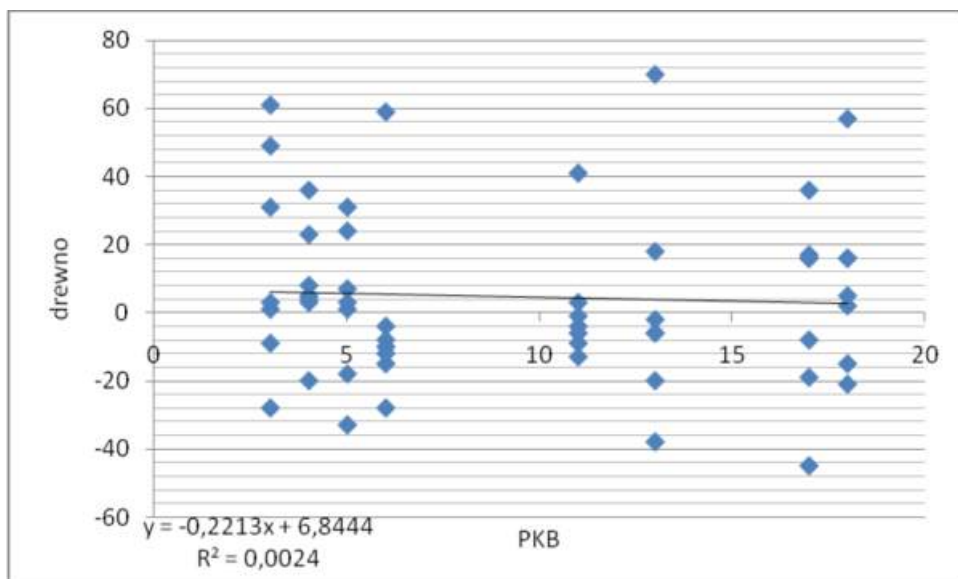
pozyskiwane miąższości drewna w poszczególnych latach charakteryzowały się różnokierunkowymi wektorami zmian. Wprawdzie tempo wzrostu PKB malało i rosło jednak w całym analizowanym okresie wartość zmian zawierała się w przedziale liczb dodatnich. W oparciu o wykonane badania stwierdzono, że pozyskanie drewna wielokrotnie spadało względem wcześniejszego okresu badawczego (roku), co w rezultacie zobrazowano ujemnymi wartościami w różnych kategoriach sortymentowych (ryc. 1).



Ryc. 1. Względna zmiana PKB i pozyskania na drewno klasy W0 w latach 1997 -2005.
Źródło: Badania własne.

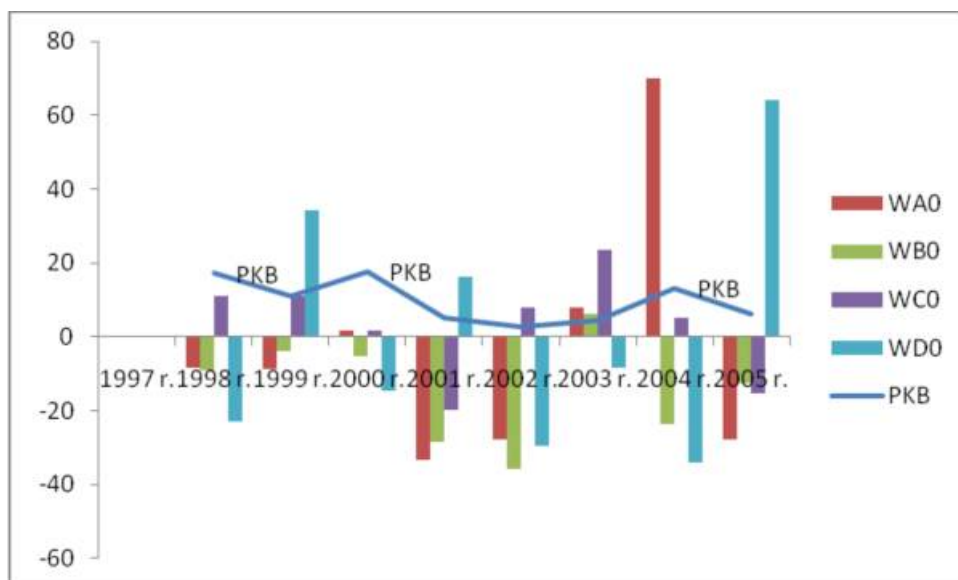
Na podstawie wykonanych badań stwierdzono, że zmiany gospodarcze (PKB) w niewielkim stopniu determinowały pozyskanie drewna. W latach 2001 – 2003 zaobserwowano wyraźną tendencję spadkową pozyskania większości sortymentów wielowymiarowych klasy W0. W tym okresie zaobserwowano również zmniejszenie tempa wzrostu gospodarczego w Polsce. Rozpatrując jednak cały okres badawczy nie zaobserwowano wyraźnej determinacji zmian gospodarczych na ilościowe zmiany wielkowymiarowego rynku drzewnego. Wskaźnik determinacji wpływu zmian PKB na wielkość pozyskania sortymentów drzewnych rozpatrywanej kategorii wynosił 0,0098 (ryc. 2).

Większą zgodność zmian PKB i rynku drzewnego zaobserwowano podczas analizy wpływu czynników zewnętrznych na pozyskanie drewna wielkowymiarowego specjalnego przeznaczenia. Należy zwrócić uwagę, że ta kategoria sortymentów drzewnych charakteryzowała się dużą labilnością. Amplituda rocznych zmian pozyskania, tej grupy sortymentowej, osiągnęła pułap 1550% (ryc. 3).



Ryc. 2. Czynniki determinacji zmian PKB na pozyskanie drewna klasy W0 w latach 1997-2005.

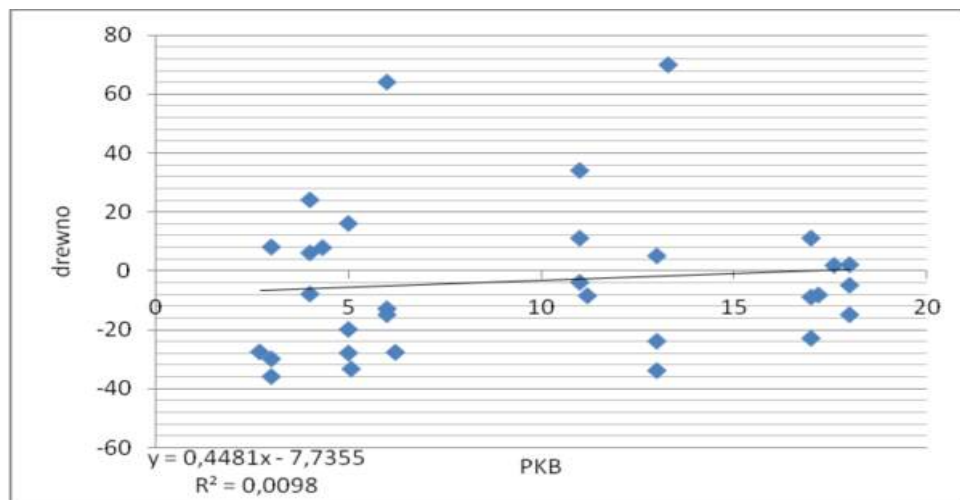
Źródło: Badania własne.



Ryc. 3. Względna zmiana PKB i pozyskania na drewno klasy W1 w latach 1997-2005

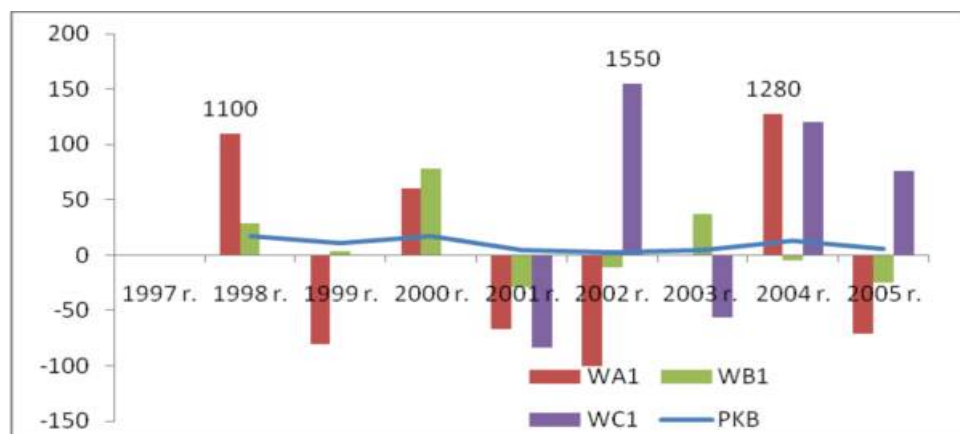
Źródło: Badania własne.

Na podstawie obliczonego czynnika regresji liniowej współczynnika momentu Pearsona stwierdzono jednak 18% wpływ zmian PKB na zmiany pozyskania drewna wielkowymiarowego klasy W1 (ryc. 4). Był to najwyższy, uzyskanych wyników determinacji PKB na rynek drzewny.



Ryc. 4. Czynniki determinacji zmian PKB na pozyskanie drewna W1 w latach 1997 -2005.
Źródło: Badania własne.

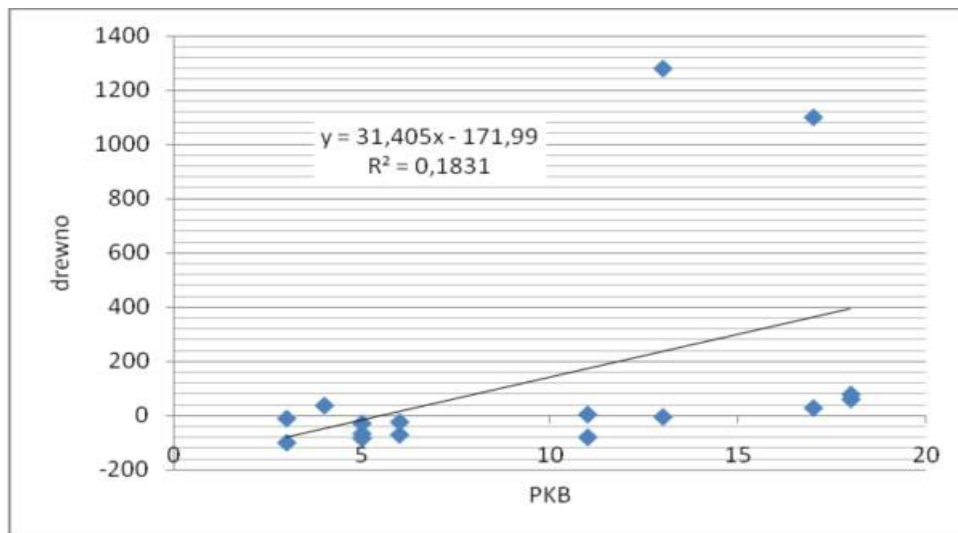
W oparciu o wykonane badania zaobserwowano niewielki wpływ zmian ogólnej sytuacji gospodarczej na pozyskanie drewna średniowymiarowego. W okresach spadku tempa wzrostu PKB odnotowano liczne wzrosty pozyskania sortymentów średniowymiarowych i odwrotnie, gdy tempo wzrostu PKB, rośnie można było zaobserwować spadek pozyskania i sprzedaży niektórych sortymentów średniowymiarowych (ryc. 5).



Ryc. 5. Względna zmiana PKB i pozyskania drewna klasy S w latach 1997 -2005.
Źródło: Badania własne.

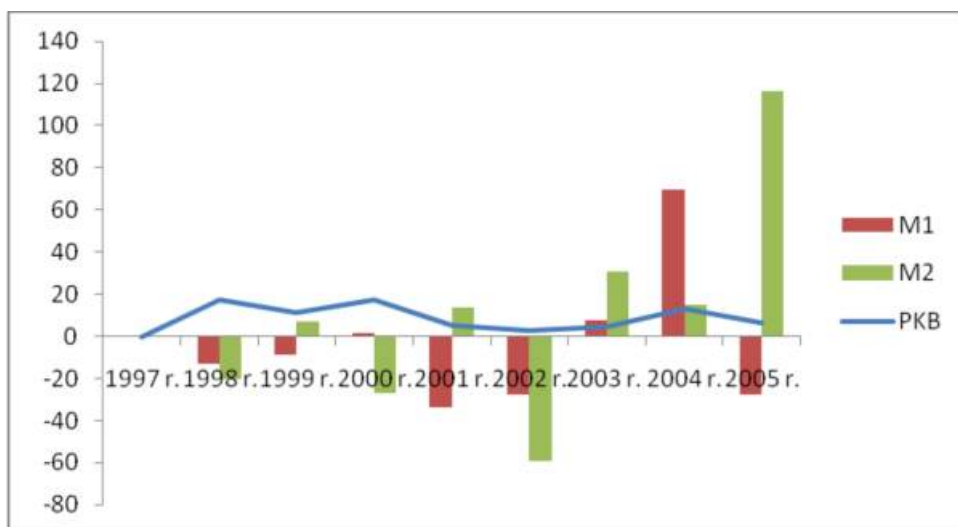
Pogląd ten potwierdzono, wykonując analizę regresji liniowej wpływu względnych zmian PKB na zmiany pozyskania sortymentów drzewnych klasy S. Czynniki determinacji R^2 dla zmian PKB i pozyskania na sortymenty drzewne zaklasyfikowane do kategorii średniowymiarowej wynosił 0,0024 (ryc. 6).

W trakcie realizacji badań, najmniejszy wpływ zmian ogólnego stanu gospodarki, opisywanego za pomocą wskaźnika PKB, odnotowano w stosunku do



Ryc. 6. Czynniki determinacji zmian PKB na pozyskanie drewna kategorii S w latach 1997 – 2005.

Źródło: Badania własne.

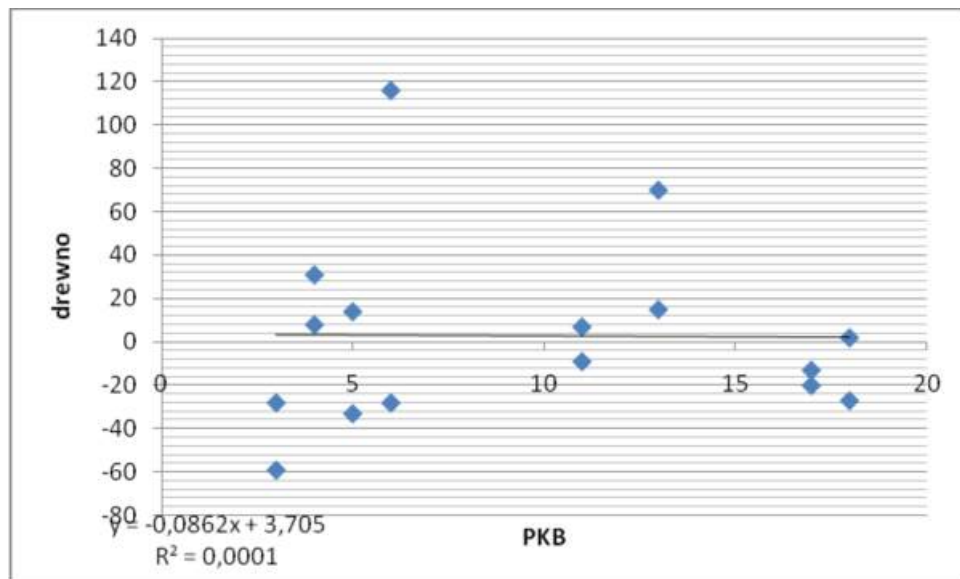


Ryc. 7. Względna zmiana PKB i pozyskania na drewno klasy M w latach 1997 -2005.

Źródło: Badania własne.

pozyskania drewna małowymiarowego. Podobnie, jak przy sortymentach wyższych klas jakości, wzrost lub spadek pozyskania tej grupy sortymentowej nie przebiegał zgodnie z wzrostem lub spadkiem tempa wzrostu gospodarczego (ryc. 7).

Potwierdzono, niski wpływ zmian PKB na wielkość pozyskania sortymentów grupy M za pomocą obliczonego czynnika determinacji R^2 , który wynosił zaledwie 0,0001 (ryc. 8).



Ryc. 8. Czynniki determinacji zmian PKB na pozyskanie drewna kategorii M w latach 1997 – 2005.

Źródło: Badania własne.

PODSUMOWANIE

W celu weryfikacji hipotezy dotyczącej wpływu innych dóbr ekonomicznych na miąższość pozyskiwanego surowca drzewnego zweryfikowano wpływ zmiany ogólnej sytuacji gospodarczej w Polsce na pozyskanie drewna. Jako wskaźnik, opisujący zagregowaną wartość dóbr i usług finalnych wytworzonych na terenie kraju w określonej jednostce czasu, zastosowano wskaźnik PKB. Na podstawie wykonanych badań odrzucono hipotezę zerową o znaczącym wpływie zmian ogólnogospodarczych na sektor leśny w zakresie handlu drewnem. Stwierdzono, że w całym rozpatrywanym okresie wskaźnik PKB wzrastał, a tempo wzrostu zmieniało się. Zapotrzebowanie na sortymenty drzewne, w analogicznym okresie, wzrastało i spadało nie zawsze zgodnie z kierunkiem wektorowych zmian tempa wzrostu PKB (tab. 2).

Tabela 2. Indeks łańcuchowych zmian PKB i pozyskania drewna różnych kategorii jakościowo- wymiarowych w latach 1997 – 2005.

	1997 r.	1998 r.	1999 r.	2000 r.	2001 r.	2002 r.	2003 r.	2004 r.	2005 r.
PKB	*	17	11	18	5	3	4	13	6
WA0	*	-8	-9	2	-33	-28	8	70	-28
WB0	*	-9	-4	-5	-28	-36	6	-24	-13
WC0	*	11	11	2	-20	8	24	5	-15
WD0	*	-23	34	-15	16	-30	-8	-34	64
WA1	*	1108	-80	60	-67	-100	*	1287	-71
WB1	*	28	4	78	-29	-11	37	-5	-24
WC1	*	*	*	*	-84	1555	-56	121	76
S10	*	-2	-8	9	-23	-5	12	1	-22
S11	*	-45	-4	57	7	61	5	-6	59
S2a	*	16	-1	-15	3	1	23	-2	-4
S2b	*	-19	41	16	24	-9	3	18	-8
S3a	*	17	-6	-21	1	31	-20	-38	-10
S3b	*	36	-13	5	-18	3	4	-6	-15
S4	*	16	3	16	31	49	36	-20	-12
M1	*	-13	-9	2	-33	-28	8	70	-28
M2	*	-20	7	-27	14	-59	31	15	116

Źródło: Badania własne.

Na podstawie wykonanych badań stwierdzono, że występował niewielki wpływ zmian PKB na zmianę wielkości pozyskania poszczególnych sortymentów drzewnych. Należy sądzić, że wynika to z małego wpływu tempa zmian gospodarczych na defensywne działy gospodarki narodowej. Gospodarka leśna, charakteryzująca się dwoma zakresami i okresami produkcji, należy właśnie to takich działów produkcyjnych. W leśnictwie realizacja ustawowych celów działalności związana jest przede wszystkim z elementami ekologicznymi i tylko jednym z celów jest produkcja drewna. Dlatego gospodarka leśna związana z handlem drewnem, która w dużej mierze uzależniona jest od czynników biologicznych, reaguje znacznie wolniej na zmiany ogólnej sytuacji ekonomicznej kraju. Poza tym zgodnie z obowiązującymi w Polsce rozwiązaniami legislacyjnymi cena nie stanowi podstawowego kryterium kreowania miąższości drewna na rynku. Podaż drewna musi odpowiadać zasadą zachowania i ochrony lasów.

Pogląd ten potwierdzono wynikami elastyczności zmian sprzedaży drewna względem zmian PKB (tab. 3).

Należy zwrócić uwagę, że wielokrotnie uzyskano wyniki ujemne świadczące o różnokierunkowych zmianach zachodzących na analizowanych rynkach drzewnych tzw. zmiany w obszarach rynków substytucyjnych.

Reasumując, należy jeszcze raz podkreślić, że wynik uzyskane w trakcie realizacji badań stanowią potwierdzenie opinii o niskiej determinacji zmian

Tabela 3. Elastyczność sprzedaży poszczególnych sortymentów drzewnych i PKB w latach 1997 -2005.

	1997 r.	1998 r.	1999 r.	2000 r.	2001 r.	2002 r.	2003 r.	2004 r.	2005 r.
WA0	*	0	-1	0	-7	-10	2	5	-4
WB0	*	-1	0	0	-6	-13	1	-2	-2
WC0	*	1	1	0	-4	3	5	0	-2
WD0	*	-1	3	-1	3	-11	-2	-3	10
WA1	*	64	-7	3	-13	-37	*	97	-11
WB1	*	2	0	4	-6	-4	9	0	-4
WC1	*	*	*	*	-17	576	-13	9	12
S10	*	0	-1	1	-5	-2	3	0	-4
S11	*	-3	0	3	1	23	1	0	10
S2a	*	1	0	-1	1	0	5	0	-1
S2b	*	-1	4	1	5	-3	1	1	-1
S3a	*	1	-1	-1	0	11	-5	-3	-2
S3b	*	2	-1	0	-3	1	1	0	-2
S4	*	1	0	1	6	18	8	-1	-2
M1	*	-1	-1	3	-9	-9	8	0	1
M2	*	2	2	2	-3	-6	-7	0	11

Źródło: Badania własne.

gospodarczych w stosunku do defensywnych działów gospodarki narodowej, a takim jest leśnictwo.

LITERATURA

- Haberbosch S. Koike M. 1999. Analyse des inländischen Rundholzangebots, Holzimports und Holzverbrauchs in Japan zwischen 1960 und 1995. Forst u. Holz Jg. 54 Nr. 16 s. 501-505
- Hetemäki L, Nilsson S. 2005. Information technology and the forest sector. IUFRO World Series 18 s. 1-7.
- Key Statistics. 2008. Confederation of European Paper Industries.
- Latta G. , Adams D. 2000. An econometric analysis of output supply and input demand in the Canadian softwood lumber industry Can. J. For. Res. 2000 Vol. 30 nr 9, s. 1419-1428.
- Mantau U. 1988. Forst – und holzwirtschaftliche Wirkungsanalysen mit den Methodenderb quantitativen Wirtschaftsforschung. Forstarchiv 7, s. 222-228.
- Paschalis-Jakubowicz P. 2010. Analiza wybranych czynników w procesach globalizacyjnych i ich wpływ na kierunki zmian w światowym leśnictwie. II. Zasoby leśne oraz funkcje pełnione przez lasy w skali globalnej. Sylwan 2, s. 75-87.
- Pashalis P. 1997. Poziom i kierunki zużycia drewna w Polsce oraz krajach Unii Europejskiej. Stan obecny i perspektywy. Sylwan 10, s. 5-16.

- Schwarzbauer P. 1995. Demand and supply of forest products in Austria – a contribution to ETTS V, unpublished report for the ECE. Vienna, s. 1-17.
- Turner J., Buongiorno J. 2004. Estimating price and income elasticities of demand for imports of forest products from panel data Scand”. J. For. Res. 2004 Vol. 19 nr 4 s. 358-373.
- Zajac S. 1999. Analiza ekonometryczna i prognozowanie zjawisk i procesów rynku surowca drzewnego w Polsce. Pr. IBL, Ser. A nr 886, s. 1-133.

STRESZCZENIE

W oparciu o zgromadzone dane źródłowe z lat 1997-2005 pochodzące z 20 nadleśnictw RDLP w Zielonej Górze wykonano ocenę wpływu zmian tempa wzrostu produkcji krajowej na ilościowe zmiany zachodzące na rynku drzewnym. Wyniki badań przedstawiono uwzględniając podział na odpowiednie kategorie jakościowo-wymiarowe dotyczące surowca drzewnego. W trakcie realizacji badań wykonano szczegółowe analizy zmian łańcuchowych PKB i drewna. Determinację procesów gospodarczych na rynek drzewny określono za pomocą wskaźnika momentu Pearsona. Dodatkowo wykonano analizę mieszanej elastyczności poszczególnych kategorii drewna. Na podstawie wykonanych badań odrzucono hipotezę zerową o znaczącym wpływie zmian ogólnogospodarczych na sektor leśny w zakresie handlu drewnem.

SUMMARY

On the basis of source data collected in years 1997-2005 deriving from twenty forest districts of the Regional Direction of State Forest in Zielona Góra, the authors made an attempt to assess the influence of changes in the growth rate of domestic production on quantitative changes taking place on the timber marketplace. The research results are presented taking into consideration the division into appropriate quality-dimensional categories of the analysed timber raw material. In the course of the realisation of investigations, detailed analyses of chain alterations of GDP and timber were performed. The determination of economical processes on the timber market was estimated on the basis of Pearson moment index. In addition, an analysis of the mixed elasticity of individual timber categories was carried out. On the basis of the performed investigations, the zero hypothesis about a significant impact of overall economic transformations on the forestry sector in the field of timber trade was rejected.

Ankudo-Jankowska Anna, Glura Jakub

Katedra Ekonomiki Leśnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Ankudo Leszek, Kowalczyk Hubert

Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Szczecinie

RENTOWNOŚĆ ZABIEGÓW TRZEBIEŻOWYCH W DRZEWOSTANACH LIŚCIASTYCH NA PRZYKŁADZIE NADLEŚNICTWA GRYFINO

PROFITABILITY OF THINNING IN STANDS OF DECIDUOUS ON THE EXAMPLE OF THE GRYFINO FOREST DIVISION

Słowa kluczowe: ekonomika leśnictwa, rentowność, trzebież wczesna

Key words: economics of forestry, profitability, early thinning

Abstract. The aim of this study was to determine the profitability of early thinning in stands of deciduous on the example of the Gryfino forest division. The ROE on thinning of tree species and habitat quality have been analyzed.

WSTĘP

Rentowność jest syntetyczną miarą ekonomicznej efektywności działalności jednostki gospodarczej. Pojęcie rentowności oznacza osiąganie nadwyżki dochodów nad kosztami związanymi z podejmowaniem określonej działalności [Leszczyński, Skowronek – Mielczarek 2000]. W takim znaczeniu rentowność wiąże się tylko z pozytywnymi rezultatami działalności gospodarczej, co dla niektórych autorów jest sprawą dyskusyjną. Część z nich definiuje rentowność jako odpowiednio obliczony wynik finansowy (efekt) działalności gospodarczej, który może mieć postać dodatnią, czyli zyskowość lub ujemną, czyli deficytowość [Bednarski 2001b].

W praktyce gospodarczej wykorzystuje się wiele wskaźników do badania rentowności. Najczęściej są one oparte na relacji wyniku finansowego do innych kategorii ekonomicznych takich jak: przychody ze sprzedaży, koszty lub zaangażowane zasobów majątkowe, kapitałowe czy osobowe [Bednarski 2001b]. Wskaźniki będące relacją kosztów do kwoty przychodów ze sprzedaży nazywane ogólnie wskaźnikami poziomu kosztów [Bednarski 2001a].

Rentowność gospodarowania w leśnictwie może być rozpatrywana w różnym zakresie. Można badać całościowo rentowność jednostki organizacyjnej,

wówczas ocena efektywności działalności gospodarczej, nadleśnictwa lub regionalnej dyrekcji, jest związana z efektem końcowym działalności, a więc wynikiem wyrażonym w postaci zysku lub straty. Badanie rentowności może dotyczyć też poszczególnych zabiegów, czy czynności gospodarczo – leśnych.

Istota analizy rentowności zabiegów trzebieżowych sprowadza się do ustalenia relacji między dwoma kluczowymi zmiennymi, mianowicie poniesionymi kosztami pozyskania i zrywki oraz uzyskiwanymi przychodami ze sprzedaży wyrobionych sortymentów.

Ogólne zasady gospodarki finansowej w Lasach Państwowych zostały sformułowane w rozdziale 8 ustawy o lasach. Zgodnie z art. 50 ustawy o lasach „Lasy Państwowe prowadzą działalność na zasadzie samodzielności finansowej i pokrywają koszty działalności z własnych przychodów”. W tym świetle relacja poziomu kosztów do uzyskiwanych przychodów ma decydujące znaczenie w samofinansowaniu się jednostek Lasów Państwowych. Z ekonomicznego punktu widzenia wskazane jest, by nadleśnictwa uzyskiwały nadwyżkę przychodów nad kosztami. I każde przedsięwzięcie gospodarcze w leśnictwie, w tym przedsięwzięcia związane z zabiegami pielęgnacyjnymi, powinny być realizowane nie tylko w zgodności z prawami przyrodniczymi, ale również z zasadami ekonomicznymi [Marszałek, 1980]. Jednak jak wskazuje Płotkowski (1996) powstaje problem metodyczny oceny danego przedsięwzięcia polegający na sprowadzeniu przewidywanych kosztów i oczekiwanych dochodów do tego samego punktu czasowego. W gospodarce leśnej największe pod względem wartościowym ponoszone koszty i uzyskiwane przychody powstają w dużym odstępie czasowym, przysłowiowych 100 lat.

Celem pracy jest ustalenie poziomu oraz dynamiki zmian rentowności trzebieży wczesnej wybranych gatunków drzew liściastych w drzewostanach nadleśnictwa Gryfino, należącego do Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Szczecinie.

MATERIAŁ ŹRÓDŁOWY I METODYKA

Nadleśnictwo Gryfino położone jest na terenie województwa zachodniopomorskiego. Jego powierzchnia ogólna wynosi ponad 18 800 ha, w tym leśna ponad 17 600 ha. Teren nadleśnictwa tworzą dwa, zdecydowanie różniące się od siebie obręby: Rozdoły (powierzchnia 9 484 ha) obejmujący pasmo położonych na południowym skraju Szczecina Wzgórz Bukowych, pokrytych fragmentem buczyny pomorskiej oraz Gryfino, o powierzchni 9 257 ha, składający się z lasów pokrywających północną część Pojezierza Myśliborskiego.

Dane źródłowe zostały pozyskane z Systemu Informatycznego Lasów Państwowych (SILP) Nadleśnictwa Gryfino. Do analiz wykorzystano dane

dotyczące drzewostanów w wieku od 21-60 lat, w których były wykonywane zabiegi trzebieży wczesnych. 6-letni okres badawczy obejmował lata 2005-2010. Z uwagi na cel badawczy niniejszej pracy uwzględniono powierzchnie, w których udział gatunkowy buka, dębu, brzozy i olszy, czyli czterech podstawowych gatunków liściastych występujących na badanym obszarze, wynosił powyżej 50%.

W metodyce określania ekonomicznej efektywności uwzględniono całkowite koszty pozyskania drewna oraz koszty zrywki, w przeliczeniu na 1 ha, które zostały zredukowane proporcjonalnie w zależności od udziału gatunków panujących w badanych drzewostanach. Jednostkowy koszt zrywki 1 m³ drewna dla trzebieży wczesnych obliczono w oparciu o szacunki brakarskie, katalog norm czasu dla prac leśnych przy zrywce drewna oraz o przyjęte stawki modelowe zrywki.

Rentowność zabiegów trzebieżowych dla badanych 4 gatunków ustalono w oparciu o relację uzyskanych efektów, czyli przychodów ze sprzedaży pozyskanych sortymentów do poniesionych kosztów cięć trzebieżowych. W analizie rentowności zabiegów trzebieżowych wykorzystano wskaźnik wartościowy (bezwzględny), który ustalono jako różnicę uzyskanych przychodów ze sprzedaży pozyskanych sortymentów oraz łącznych kosztów poniesionych na zabiegi trzebieżowe:

$$Rw = P - (KZ + KP)$$

gdzie:

- Rw – rentowność zabiegu trzebieżowego (zł),
- P – przychody ze sprzedaży pozyskanych sortymentów w zabiegach trzebieżowych (zł),
- K – poniesione koszty zabiegu trzebieżowego (zrywki i pozyskania) (zł).

Całkowite koszty pozyskania drewna na pozycji przeliczono dla gatunków proporcjonalnie do ich udziału w warstwie. Następnie ustalono koszty jednostkowe pozyskania gatunku, przeliczając koszty całkowite na 1 ha (w oparciu o powierzchnię z opisu taksacyjnego).

$$\text{Koszt pozyskania dla gatunku (zł/ha)} = \frac{\text{Całkowity koszt pozyskania} \times \text{udział gatunku}}{\text{Powierzchnia wydzielienia}}$$

Jednostkowe koszty zrywki 1 m³ drewna dla trzebieży wczesnych w roku 2010 (średnio 25 zł/m³) obliczono w oparciu o szacunki brakarskie, „Katalog norm czasu dla prac leśnych wykonywanych przy zrywce drewna środkami mechanicznymi” oraz o przyjęte stawki modelowe zrywki (45 zł i 90 zł). Średni jednostkowy koszt zrywki w roku 2010 wynosił 25 zł/m³. Dla lat 2005-2009 zastosowano redukcję kosztów o wskaźniki inflacji. Koszt zrywki dla 1 ha powierzchni obliczono według wzoru:

$$\text{Koszt zrywki dla gatunku (ha)} = \frac{\text{Jednostkowy koszt zrywki x miąższość}}{\text{Powierzchnia wydzielenia}}$$

Miąższość pozyskanego drewna zredukowano do gatunku na podstawie jego udziału w drzewostanie.

Na podstawie danych źródłowych określono miąższość sprzedanych sortymentów według gatunków z poszczególnych adresów leśnych w latach 2005-2010, ustalono średnie ceny poszczególnych sortymentów według gatunków i dla lat 2005-2010 oraz obliczono wartość przychodów ze sprzedaży drewna w danym wydzieleniu:

$$\text{Przychody ze sprzedaży sortymentów danego gatunku drewna (ha)} = \frac{M1 \times C1 + \dots + Mn \times Cn}{\text{Powierzchnia wydzielenia}}$$

Zebrany materiał poddano analizom statystycznym (jednokierunkowa analiza wariancji, uprzednio wykonując testy założeniowe), a w szczególności:

- koszty jednostkowe trzebieży (zł/ha),
- przychody ze sprzedaży pozyskanych sortymentów (zł/ha)
- wskaźniki bezwzględne rentowności trzebieży (zł/ha).

Analizy statystyczne przeprowadzono według następujących kryteriów różnicujących takich jak gatunek oraz typ siedliskowy lasu, w celu określenia które czynniki miały wpływ na badane wyżej wymienione elementy. Ponadto określono dynamikę zmian kosztów, przychodów i rentowności w badanym 6-letnim okresie.

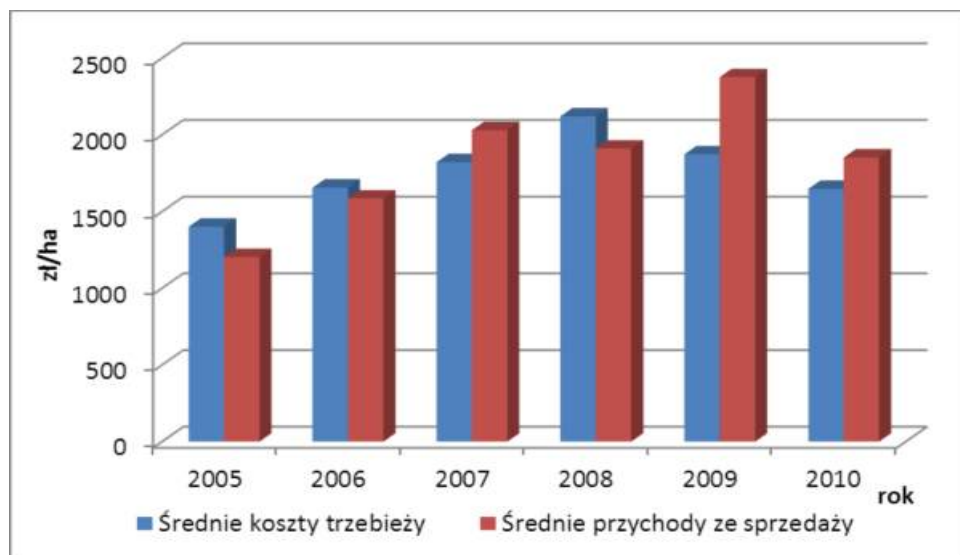
WYNIKI

Zebrany materiał badawczy, w postaci kosztów jednostkowych trzebieży, przychodów ze sprzedaży pozyskanych sortymentów oraz wskaźnika bezwzględnej rentowności trzebieży, jako różnicy pomiędzy dwoma poprzednimi zmiennymi, został pozyskany zgodnie z założeniami metodycznymi. Na podstawie tych danych źródłowych przeprowadzono analizę ekonomiczną w czasie oraz analizę statystyczną względem czynników różnicujących.

W badanym 6-letnim okresie następował początkowo stopniowy wzrost zarówno kosztów trzebieży, jak i przychodów ze sprzedaży sortymentów uzyskanych w ramach tych cięć pielęgnacyjnych (ryc.1). Na przełomie roku 2007/2008 wartości te zmniejszały się, jednak z wyraźną przewagą wartości uzyskiwanych z przychodów ze sprzedaży. Wahania te mogły być spowodowane zmianami koniunktury na drewno, a co za tym idzie negocjacjami z Zakładami Usług Leśnych w sprawie stawek związanych ogólnie z kosztami trzebieży.

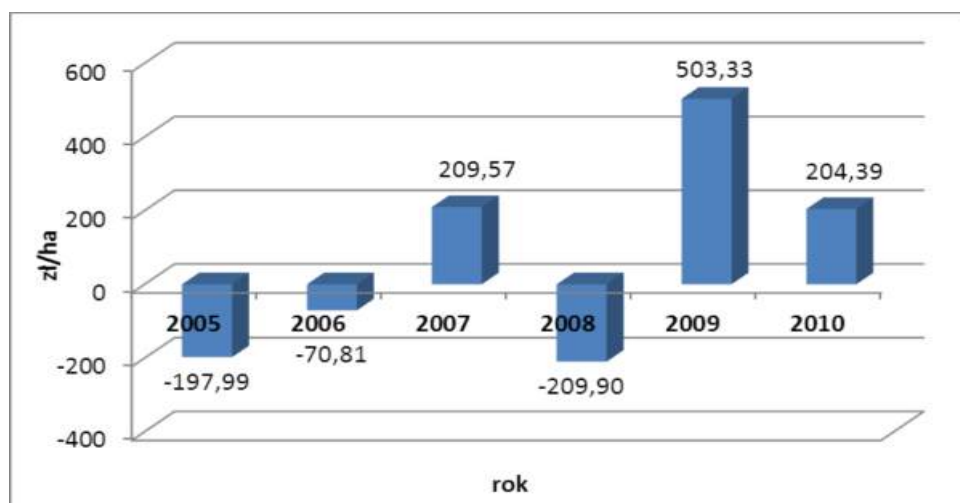
Różnica pomiędzy uzyskanymi przychodami ze sprzedaży pozyskanych sortymentów a łącznymi kosztami, pozyskania i zrywki, poniesionych na zabiegi

trzebieżowe kształtowała się zróżnicowanie w poszczególnych latach. Bezwzględna rentowności trzebieży w nadleśnictwie Gryfino średnio za cały okres wyniósł 73,10 zł/ha. Z danych przedstawionych na ryc.2 widać, iż w ostatnich analizowanych latach wystąpił zysk w ramach prowadzonych prac pielęgnacyjnych, patrząc z ekonomicznego punktu widzenia.



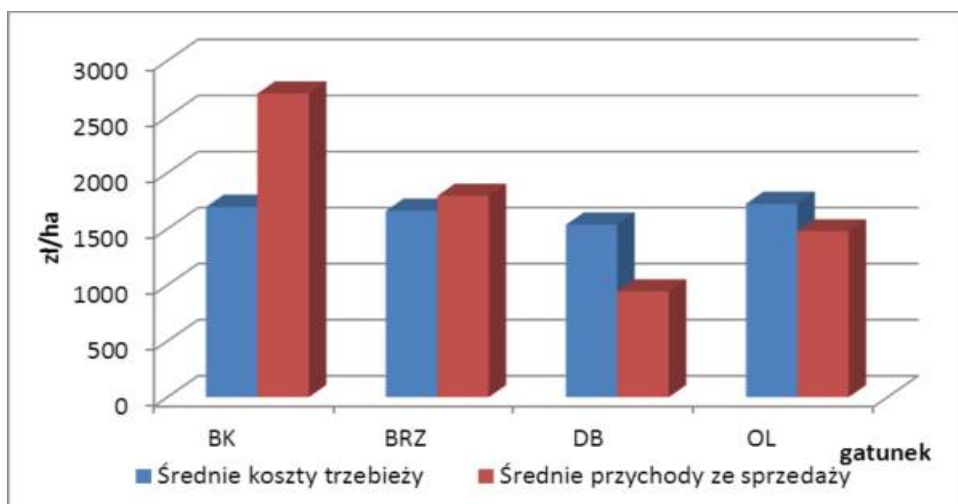
Ryc. 1. Średnie koszty i średnie przychody ze sprzedaży sortymentów z trzebieży w nadleśnictwie Gryfino w latach 2005-2010 (w zł/ha)

Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 2. Bezwzględna rentowności trzebieży w nadleśnictwie Gryfino w latach 2005-2010 (w zł/ha)

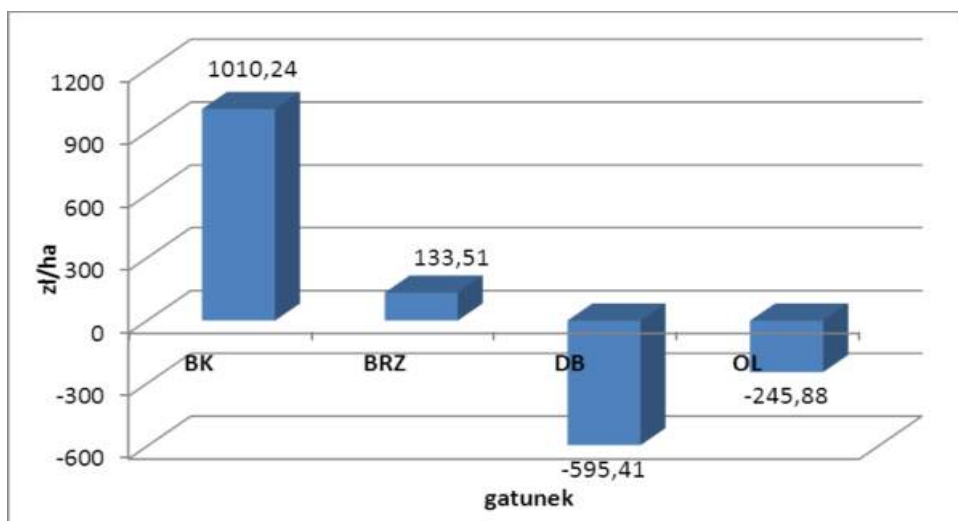
Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 3. Średnie koszty i średnie przychody ze sprzedaży sortymentów z trzebieży w nadleśnictwie Gryfino ze względu na gatunek (w zł/ha)

Źródło: Opracowanie własne.

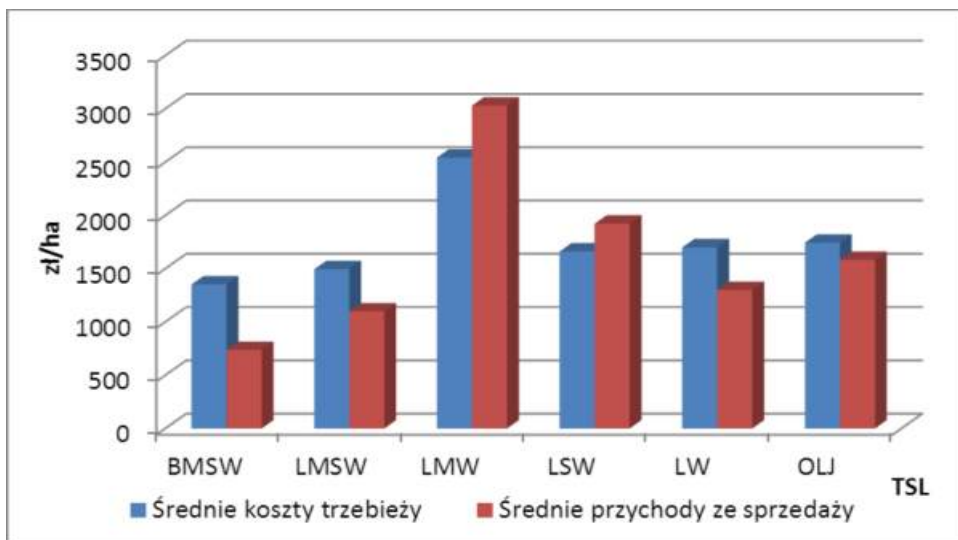
Kategoria gatunek drzewa panującego istotnie wpływa na zróżnicowanie przychodów ze sprzedaży sortymentów uzyskanych w ramach trzebieży (poziom- $p < 0,001$ uzyskany w analizie wariancji). Natomiast w przypadku łącznych kosztów zabiegów trzebieżowych rodzaj gatunku nie ma wpływu na ich wielkości, ze względu na jednakowe stawki związane z ilością pozyskanego i zrywanego drewna.



Ryc. 4. Bezwzględna rentowność trzebieży w nadleśnictwie Gryfino ze względu na gatunek (w zł/ha)

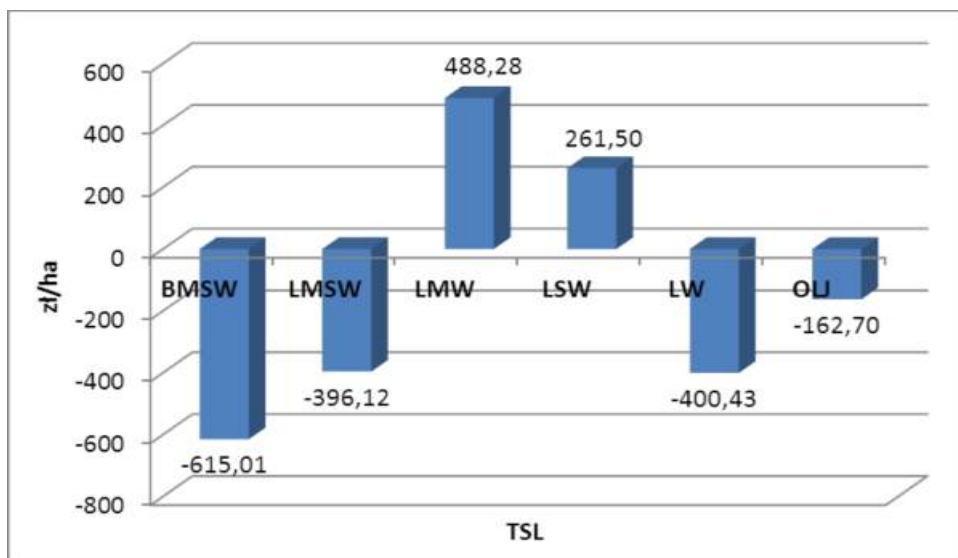
Źródło: Opracowanie własne.

Analizując rentowność zabiegów trzebieżowych można zauważyć, że gatunek drzewa ma istotny wpływ na wynik ekonomiczny (poziom- $p < 0,001$). W przypadku buka i brzozy osiągnięto zyskowność trzebieży, natomiast dąb i olsza wykazały deficytowość tego zabiegu (ryc.4).



Ryc. 5. Średnie koszty i średnie przychody ze sprzedaży sortymentów z trzebieży w nadleśnictwie Gryfino ze względu na jakość siedliska (w zł/ha)

Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 6. Bezwzględna rentowność trzebieży w nadleśnictwie Gryfino ze względu na jakość siedliska (w zł/ha)

Źródło: Opracowanie własne.

Jakość siedliska, na których rosną drzewostany liściasty w badanym nadleśnictwie, nie wykazywała znaczącego wpływu na poziom kosztów trzebieży. Nieznaczny wzrost przychodów ze sprzedaży pozyskanych sortymentów wraz z poprawą jakości siedliska odzwierciedla ogólnie lepszą jakość pozyskanych sortymentów (ryc.5). Potwierdza to zróżnicowanie w przychodach analiza statystyczna, według której czynnik ten ma istotny wpływ na badaną zmienną (poziom- $p=0,026$).

W badanym okresie większość analizowanych typów siedliskowych lasu wykazywała deficytowość zabiegu trzebieżowego (ryc.6). Tylko w przypadku siedliska lasu mieszanego wilgotnego (LMW) i lasu świeżego (LSW) wartości bezwzględnej rentowności trzebieży były dodatnie (zysk). Wynikało to ze znacznej ilości pozyskanego surowca, w przeliczeniu na ha, o dobrej jakości sortymentowej.

PODSUMOWANIE

Efekt hodowlany trzebieży związany jest z rodzajem, metodą i nasileniem trzebieży. Trzebieże korzystnie wpływają na kształtowanie się cech morfologicznych drzew i drzewostanów: kształt i przebieg pnia, guzy, sęki, budowę drewna i wynikającą z niej jakość i strukturę sortymentów. Natomiast ocena wpływu trzebieży na całkowitą produkcję miąższości, jest trudna ze względu na m.in. zmienność warunków przyrodniczych i budowę drzewostanu [Jaworski 2004].

Efekt ekonomiczny trzebieży mierzony wskaźnikiem rentowności wskazuje, iż wykonywanie trzebieży wczesnej wpływa w danym momencie przeważnie niekorzystnie na wynik finansowy nadleśnictwa, gdyż nie uzyskuje się nadwyżki przychodów nad kosztami. Jednakże przeprowadzony zabieg hodowlany ma przede wszystkim na celu poprawę jakości przyszłego drzewostanu, a przez to na zwiększenie potencjalnych przychodów ze sprzedaży w przyszłym okresie, czyli w trakcie jego odnowienia.

W analizowanym 6-letnim okresie dynamika zmian rentowności trzebieży w czasie kształtowała się zróżnicowanie w poszczególnych latach (w 3 latach – zysk, w 3 latach – strata). Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, iż na wskaźnik rentowności trzebieży wczesnych w drzewostanach liściastych miał wpływ gatunek panujący w danym drzewostanie, natomiast nie wykazano takich zależności względem typu siedliskowego lasu.

Podsumowując można stwierdzić, iż warunkiem decydującym o kosztach trzebieży jest zasadniczo zasobność drzewostanu i jego potrzeby pielęgnacyjne. Głównie intensywność cięć pielęgnacyjnych determinuje koszty, a w niewielkim stopniu są one zależne od siedliska, czy gatunku drzewa. Ogólnie zgodnie z obowiązującymi katalogami pracochłonności przy pozyskaniu drewna bardziej

kosztochłonne są sortymenty liściaste, jednak duża intensywność cięć pielęgnacyjnych, w porównaniu na przykład z drzewostanami sosnowymi na siedlisku Bśw lub BMśw o dużej zasobności, może niwelować te różnice.

LITERATURA

- Bednarski L. (2001a): Analiza finansowa w przedsiębiorstwie. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa.
- Bednarski L. i in. (2001b): Analiza rentowności przedsiębiorstwa. W: Analiza ekonomiczna przedsiębiorstwa. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu. Wrocław.
- Leszczyński Z., Skowronek – Mielczarek A. (2000): Analiza ekonomiczno – finansowa firmy. Centrum Doradztwa i Informacji Difin sp. z o o. Warszawa.
- Płotkowski L. (1996): Teoretyczne podstawy analizy kosztów i korzyści oraz kryteria oceny przedsięwzięć gospodarczych w leśnictwie. Sylwan 6: 5-14.
- Marszałek T. (1980): Ekonomia trzebieży. W: Trzebieże. Red. Zakrzewski W. PWRiL. Warszawa.
- Jaworski A. (2004): Podstawy przyrostowe i ekologiczne odnawiania oraz pielęgnacji drzewostanów. PWRiL. Warszawa.

STRESZCZENIE

Celem badań było ustalenie rentowności trzebieży wczesnej w drzewostanach liściastych na przykładzie nadleśnictwa Gryfino. Rentowność tego zabiegu ustalono w oparciu o relację uzyskanych efektów, czyli przychodów ze sprzedaży pozyskanych sortymentów do poniesionych kosztów cięć trzebieżowych. Do analiz wykorzystano dane dotyczące drzewostanów w wieku od 21-60 lat, na których były wykonywane zabiegi trzebieżowe w latach 2005-2010. Uwzględniono powierzchnie, w których udział gatunkowy dęba, buka, brzozy i olszy wynosił powyżej 50%.

W metodyce określania rentowności uwzględniono całkowite koszty pozyskania drewna oraz koszty zrywki, w przeliczeniu na 1 ha, które zostały zredukowane proporcjonalnie w zależności od udziału wybranych gatunku w badanych drzewostanach. Jednostkowy koszt zrywki 1 m³ drewna dla trzebieży wczesnych obliczono w oparciu o szacunki brakarskie, katalog norm czasu dla prac leśnych przy zrywce drewna oraz o przyjęte stawki modelowe zrywki. Przychody ze sprzedaży drewna ustalono na podstawie cen sortymentów oraz miąższości pozyskanych sortymentów odpowiednio do badanych powierzchni, w przeliczeniu na 1 ha.

Zgromadzone dane posłużyły do wyliczenia wskaźnika rentowności trzebieży wczesnych w drzewostanach liściastych dla badanego okresu. Analizom

statystycznym (jednokierunkowa analiza wariancji) poddano obliczone wskaźnik, a ponadto wartości odnoszące się do kosztów jednostkowych pozyskania i zrywki oraz przychodów ze sprzedaży pozyskanych sortymentów, uwzględniających kategorie różnicujące takie jak: typ siedliskowy lasu i gatunek.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, iż na wskaźnik **rentowności** trzebieży wczesnych w drzewostanach liściastych miał wpływ gatunek panujący w danym drzewostanie, natomiast nie wykazano takich zależności względem typu siedliskowego lasu.

SUMMARY

The aim of this study was to determine the profitability of early thinning in stands of deciduous on the example of the Gryfino forest division. The profitability of this treatment was based on the relationship of the achieved results, the revenues obtained assortments for thinning cuts costs. For the analysis the data of forest stands aged 21-60 years have been used, where thinning was performed in the years 2005-2010. It takes into account the areas where the share of oak species, beech, birch and alder was above 50%.

The methodology to determine the viability into account the total costs of harvesting and skidding costs (per 1 ha), which were reduced proportionately, depending on the participation of selected species in the studied stands. Unit cost of 1 m³ of timber skidding for early thinning was calculated and based on estimates quality-control, time norms for the forest with timber skidding and the adopted rate model skidding. Revenues from timber sales was based on the price and volume harvested assortments according to the test forest (per 1 ha).

The collected data was used to calculate the index of profitability of early thinning in broadleaved stands for the period. A statistical analysis (one-way analysis of variance) was a calculated rate, and values relating to the unit costs of obtaining and skidding, and revenues obtained assortments, taking into account the categories of differentiation, such as habitat type and species of the forest.

Based on the survey it has been found that the profitability rate of early thinning in stands of deciduous species had a dominant influence in the stands, but there was no such a relationship to the forest habitat type.

Jurij Czarnobaj

Wyższa Szkoła Ochrony Środowiska w Radomiu,

Państwowe Muzeum Przyrodnicze NAN Ukrainy we Lwowie

LASY I OBSZARY TRANSGRANICZNE W INTERPRETACJI MNEMONICZNO-MUZEALNEJ

FORESTS AND TRANSBORDER AREAS IN THE MNEMONIC- MUSEOLOGICAL INTERPRETATION

Słowa kluczowe: obszary transgraniczne, lasy, muzea przyrodnicze, zasoby mnemoniczne, infrastruktura, komunikatywność, współpraca międzynarodowa

Key words: transborder areas, forests, natural history museums, mnemonic resources, infrastructure, communication, international cooperation

Abstract. Forest are like storage of natural, historical, cultural and other forms of memory. The level of their preservation depends primarily on infrastructure, density and distribution of population, and economic strategy. The natural history museology is an abstracted form of memory storage. This virtuality provides documents and combines different kinds of information given by natural sciences. Memory objects on the transborder forest areas, due to mnemo-museology association provide fulfillment of communicative function, matching the slogan "Museums without Frontiers".

WSTĘP

Lasy po obie strony granicy polsko-ukraińskiej chronią unikatowe ślady jak historii przyrodniczej (reliktowej i aktualnej), tak i historii społecznej (antropicznej i narodowej). Takie zasoby różnych rodzajów pamięci o przeszłości środowiska przyrodniczego oraz ludzi w tym środowisku stanowią tak zwane mnemoniczne walory obszarów przeznaczonych nie tylko do eksploatacji surowcowej (wycięcie drewna, myśliwstwo, zbieractwo grzybów, owoców, jagód etc.), a jeszcze do funkcji ekologicznych, rekreacyjnych oraz kulturowo-ekologicznych (w tym ekologicznych).

Przedsiębiorstwo leśne jak żadne inne kojarzy się z zasadami myślenia ekologicznego, paradygmatem XXI wieku o holistycznym połączeniu wartości humanistycznych i przyrodniczych. W tym problemie muzea przyrodnicze występują poważnym elementem komunikacji społeczno-środowiskowej, w tym instytucją informacyjno-mnemoniczną w sprawach podejmowania optymalnych dla ekonomii krajów decyzji.

Muzealnictwo - dyscyplina naukowa zajmująca się badaniem pewnych relacji między człowiekiem i otaczającą rzeczywistością, która promuje

wyróżnienie i utrwalenie różnych form tożsamości, stąd też ma wielką społeczną wartość. Chociaż muzealnictwo ma sprawę przeważnie z pytaniami wewnętrznej działalności muzeum (badania zbiorów, katalogizowanie, rejestracja, eksponowanie obiektów), ono nie jest ograniczone ścianami muzeum. Bada się miejsce i funkcje muzeum w społeczeństwie, jego społeczne, polityczne i gospodarcze korzenia, a także możliwą rolę w poprawie warunków życia ludzi.

Gospodarka leśna przeszła znaczące zmiany w kierunku proekologicznym. Na przykład, polecenia o pozostawianie w lesie martwego drewna i rozcięcia, jak również rozwiązanie trudnej sytuacji małych biotopów [„Ekologiczna sieć NATURA-2000”, 2003]

Coraz większej części lasu zostanie przywrócony stan nablizony do naturalnego. W niektórych krajach wyniki długoterminowego monitoringu rzadkich i zagrożonych gatunków żywych organizmów związanych z lasem, potwierdzają, że nowa tendencja w gospodarce leśnej powoduje zmniejszenie strat różnorodności biotycznej.

W Nowym Jorku 2 lutego 2011 r. 9-a Sesja Forumu ONZ ds. Lasów (UNFF) ogłosiła Międzynarodowy Rok Lasów, który został zaprojektowany w celu przyciągnięcia większej uwagi do zrównoważonej gospodarki leśnej, ochrony i zrównoważonego rozwoju lasów wszystkich typów. Kolejna VI Konferencja Ministerska z problemów ochrony lasów w Europie (FOREST-EUROPE, 14-16 czerwca 2011, Oslo, Norwegia) już jest oceniana jako największe europejskie wydarzenie w ramach Międzynarodowego Roku Lasów. Merytorycznym problemem pośród innych jest ochrona lasów na obszarach transgranicznych. Hasło „Lasy bez granic” najwięcej pasuje do tych zasobów przyrodniczych, socjalnych oraz kulturowych, kryjących się na obszarach leśnych przy granicach. Widać, jak przyroda łączy świat, rozdzielony działaniami ludzkimi.

ELEMENTY INFRASTRUKTURY ORAZ ICH WALORYZACJA PRZYRODNICZO-MNEMONICZNA

Teren transgraniczny, przeznaczony do realizacji wspólnej dla Ukrainy i Polski strategii współpracy i rozwoju, obejmuje obszar 84,9 tys. km². Obejmuje teren czterech administracyjnych obszarów – Województw Lubelskiego i Podkarpackiego po stronie polskiej oraz Obwodów Lwowskiego i Wołyńskiego po stronie ukraińskiej, czyli prawie całą długość (97%) granicy polsko-ukraińskiej. Charakterystykę tego obszaru zaczniemy od dostępności komunikacyjnej (Tab. 1).

Gęstość sieci dróg samochodowych po stronie ukraińskiej jest dwa razy mniejsza, co stanowi barierę dla rozwoju wspólnych projektów rekreacyjnych, jeśli chodzi o pozaprodukcyjne funkcje lasów według standardów europejskich. Natomiast brak dobrych dojazdów chroni dziedzictwo przyrodnicze przed presingiem cywilizacyjnym. W kontekście stałego rozwoju (ekorozwoju), kształtowanie obszarów leśnych jest możliwe tylko przez kontrolę jakości sieci transportowej.

Wśród priorytetów branżowych, według wypowiedzi w prasie Prezesa Państwowej Agencji Zasobów Leśnych Ukrainy Wiktora Siwca, w ramach

rozwoju infrastruktury leśnej, w bieżącym 2011 roku będzie zbudowano ponad 450 km dróg leśnych. To jest około 300 km w strefie Polesja i 150 km w Karpatach.

Obecnie w Karpatach na tysiąc hektarów lasów jest tylko 2 km dróg. Średni wskaźnik po Ukrainie – około siedmiu km. Dla porównania, w Polsce – prawie 30 km, co jest ponad cztery razy więcej. Przy tym, każdy kilometr nowych dróg leśnych kosztem około pół miliona hryweń zabezpiecza dostęp do dodatkowych środków leśnych na 15-17 mln. hryweń.

Termin „kształtowanie” jest merytorycznie terminem polskim, który nie ma analogicznych odniesień w innych językach, bowiem rozumiany może być

Tab. 1. Porównawcza ocena infrastruktury antropicznej w obszarze trans granicznym.

Wyszczególnienie	Województwa		Obwody	
	Lubel- skie	Podkar- packie	Lwowski	Wołyński
Drogi krajowe i wojewódzkie w km	3272	2404,5	582,4	650,7
Drogi powiatowe i gminne, w km	13588	15847,5	8300,0	5661,1
Łączna liczba kolei w km	1100	999	1298	615
Lotniska pasażerskie	-	1	1	-

Źródło: [Wspólna polsko-ukraińska strategia ..., 2005, - s. 31]

niejednoznacznie. Definicja tego terminu według Ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska jest sformułowana następująco: „...oddziaływanie na środowisko, mające na celu uzyskanie zamierzonych efektów społecznych lub gospodarczych, z równoczesnym zachowaniem równowagi przyrodniczej, a zwłaszcza warunków do odnawiania się zasobów”. Jednocześnie w każdym zdaniu mówiącym o kształtowaniu środowiska stosuje się dodatkowe określenie użytkowe co do pragmatyzmu. W ten sposób uzupełnia się antropocentryczny sens ujęcia kształtowania obszarów leśnych, ich dostosowania do powszechnie znanych skutków działalności ludzkiej.

Przez obszary woj. Podkarpackiego oraz Obwodów Lwowskiego i Wołyńskiego przebiega podział wodny pomiędzy zlewiskiem Morza Czarnego i zlewiskiem Morza Bałtyckiego. Ten podział charakteryzuje się przez stan wodny terenów wyżynnych, struktury przestrzennej szaty roślinnej, w tym zespołów leśnych, wodno-bagiennych i łąkowych. Wymaga to dostosowania do warunków przyrodniczych rolnictwa, gospodarki leśnej oraz struktur przestrzennych rozmieszczenia populacji ludzkiej. Teren zamieszkuje ponad 7,9 mln osób, w tym około 4,3 mln po stronie polskiej oraz ponad 3,6 mln osób po stronie ukraińskiej (tabela 2).

Obszar transgraniczny czterech regionów łączy wspólna historia i przez to charakteryzuje się szczególną różnorodnością kulturalną. Obejmuje tereny, na których przez długie stulecia sąsiadowały ze sobą i przenikały się nawzajem odmienne kultury. Obszar zamieszkały przez wiele narodowości i w świetle historii posiadał przejściowo różną przynależność państwową.

Znalazło to wyraz w dużym zróżnicowaniu zarówno obyczajów jak i architektury [Pietrzyk, 2004]. Na obszarze tych regionów przez stulecia współistnieli tuż obok siebie – katolicy, prawosławni, protestanci i żydzi - ludzie, którzy budowali tu swoje społeczności i świątynie, i odcisnęli niezapomniany ślad na zabytkach kultury materialnej i duchowej. Sieć osadnicza (tabela 3) jest stosunkowo równomiernie rozwinięta, gęstość zaludnienia jest zdecydowanie większa wokół dużych ośrodków urbanistycznych takich jak stolice poszczególnych regionów.

Tab. 2. Gęstość populacyjna obszarów transgranicznych.

Region	Powierzchnia w tys.km ²	Liczba miesz- kańców w os.
Woj. Lubelskie	25,1	2.193.684
Woj. Podkarpackie	17,9	2.130.325
Obwód Lwowski	21,8	2.598.300
Obwód Wołyński	20,1	1.044.800
Razem	84,9	7.967.109

Źródło: [Wspólna polsko-ukraińska strategia..., 2005, s. 30]

Ze strony ukraińskiej region Lwowski jest jednym z najbogatszych terenów pod względem ilości i znaczenia zabytków architektonicznych, historycznych i kulturowych, powiązanych zarówno z Polską, jak i Ukrainą. Na terenie Lwowszczyzny utworzono 8 rezerwatów historycznych, 55 obiektów włączono do spisu historycznych miast i miasteczek Ukrainy. Pod ochroną państwa znajduje się 8 577 zabytków dziedzictwa kulturowego tych terenów (w tym 3965 zabytków architektury, 3822 historycznych, 488 archeologicznych i 302 sztuki monumentalnej). Centrum miasta Lwowa obecne jest na liście UNESCO, mieści ponad 2000 zabytków, w okolicach są zamki i pałace szlacheckie – Podhorecki, Oleski, Zołoczewski, w Zwierzu, Starej Wsi i in.

Na terenie Obwodu Wołyńskiego zarejestrowano 180 zabytków architektonicznych, 860 historycznych, 149 archeologicznych, 35 sztuki monumentalnej. Takie zabytki architektury jak Łucki zamek z końca XIII st., zamek Radziwiłła z 1564 r. mają znaczenie ogólnokrajowe. Znajduje się na terenie obwodu 207 zabytków sakralnej architektury drewnianej, w tym 71 o znaczeniu ogólnokrajowym, pośród których Cerkiew Św. Demitra z 1562 r. w Ciszyn

Tab. 3. Wskaźniki lokalnych sieci osadniczych górskich rejonów leśnych.

Wyszczególnienie	Ukraina		Polska
	Rejon Turkiwski	Rejon Starosamborski	Powiat Bieszczadzki
Powierzchnia, km ²	1 193,0	1 245,2	139,97
Mieszkańców, tys	52,8	81,5	22,3
w tym: <i>miasta</i>	<u>9,0</u>	18,2	9,5
<i>wsie</i>	43,8	63,3	12,8
Gęstość zaludnienia, os./km ²	44	69	20
Miasta + osady miejskiego typu	1 + 1	3 + 2	1 + 0
Wsie	65	110	50
Zdolni do pracy, os.	28 142	43 200	14 021
Bezrobotni, os.(%)	1 738 (5,4)	4 000 (9,9)	2 603 (30,4)
Przeciętna pensja	392 hrn. (~\$78)	brak danych	1 848 zł. (~\$583)
Przedsiębiorstwa (w tym małe)	493 (80)	brak danych	2 068 (1 702)
Przedsiębiorstwa małe na 1 000 mieszkańców	15	18	93

Źródło: opracowanie własne.

Michalewskim, Mikołajewska cerkiew z 1678 r. i inne. Pośród 20 muzeów obwodu do 10 najważniejszych należą muzeum-sadyba Lesi Ukrainki we wsi Kolodziażne, Muzeum-rezerwat Kozackie Mohily, Muzeum Ikony Wołyńskiej.

Na terenie Województwa Podkarpackiego przeważają obiekty sakralne (694 ob.) oraz dwory i pałace (175 ob.). W całym do Rejestru jest wpisanych 3628 zabytków kulturowych, obronnych i sakralnych. Najciekawsze są zamki w Łańcucie, w Baranowie Sandomierskim, w Krasiczynie i w Przesławiu. Pośród licznych muzeów (33 ob.) i galerii do najważniejszych należą Muzeum-zamek w Łańcucie, Muzeum Okręgowe i Muzeum Etnograficzne w Rzeszowie, Muzeum Narodowe Ziemi Przemyskiej oraz Muzeum Archidiecezjalne w Przemyśle, Muzeum Podkarpacia w Krośnie, Skansen Budownictwa Ludowego oraz Muzeum Historyczne w Sanoku. Ponadregionalną rolę odgrywa Galeria Sztuki Współczesnej w Przemyśle.

Lubelszczyzna jest jednym z najzasobniejszych regionów w kraju pod względem liczby obiektów i zespołów zabytkowych. Są to pochodzące z II-IV w. cmentarzyska Gotów, odkryte w Masłomeczu, podziemia kredowe w Chełmie oraz pozostałości dawnych Grodów Czerwieńskich. Na ziemi chełmińskiej zachował się grób dawnoruskiego Króla Danyła Halickiego. Liczne zabytki architektury sakralnej różnych wyznań są dowodem przenikania wielu kultur i religijnej tolerancji. Walory turystyczne wysokiej rangi mają miejskie kompleksy urbanistyczne, jak renesansowy Zamość zwany Padwą Północy, miasto wpisane na światową listę dziedzictwa kulturowego UNESCO, nadwiślańskie miasto artystów Kazimierz Dolny, średniowieczny Lublin. Ze znajdujących się na terenie regionu zabytków ochroną objęto 3696, w tym 691 obiektów sakralnych i 289 dworów i pałaców. W województwie działa 38 muzeów, w tym muzeum państwowe na Majdanku mające długą tradycję i międzynarodowe znaczenie.

Obszar czterech regionów charakteryzuje się znaczącymi walorami i atrakcyjnością turystyczną. Przesądzają o tym liczne tereny podgórskie i górskie z malowniczym naturalnym krajobrazem w Województwie Podkarpackim i południowej części Obwodu Lwowskiego.

Duże kompleksy leśne, jeziora znajdują się zwłaszcza na Polesiu, zarówno po stronie polskiej (Park Narodowy Polesie) jak i ukraińskiej (Szacki Park Narodowy), w tym jezioro Świtiaż i inne kompleksy wodno-bagienne. Interesująca bogata fauna i flora z gatunkami, które są wniesione do Ksiąg Czerwonych obydwu krajów. Do walorów rekreacyjnych odnosimy liczne, a często unikatowe, zabytki kultury materialnej, bogaty folklor, oparty na wielokulturowym dziedzictwie regionów. Dla rozwoju turystyki i rekreacji w tym regionie istotne są zasoby źródeł leczniczych wód mineralnych oraz liczne gatunki zwierzyny łownej i obfitość ryb. Walory leśne i wodno-bagienne przyciągają rekreantów do Województwa Podkarpackiego, nie tylko dzięki zachowanym pałacom i zamkom. Region jest znany także z kultury i sztuki ludowej. Kształtowanie środowiska przyrodniczo-kulturowego w celach rozwoju ruchu wczasowego i turystycznego odbywa się przez siatkę obiektów przyrodoochronnych.

W regionie istnieją dwa Parki Narodowe – Bieszczadzki i Magurski oraz liczne parki krajobrazowe i rezerваты przyrody (na przykład przepiękne Arboretum w Bolestraszczykach pod Przemyślem). Poważnym czynnikiem rozwoju turystyki są wody mineralne w znanych uzdrowiskach Iwonicz Zdrój, Rymanów Zdrój, Horyncu, Polanczyku oraz wody lecznicze w Komańczy, Czarnej i Lesku. Dobrze rozwijającą się formą wykorzystania obszarów leśnych jest agroturystyka. Od 2004 r. na terenie regionu znajduje się ponad 570 gospodarstw zrzeszonych w stowarzyszeniach agroturystycznych.

W województwie Lubelskim znaczny potencjał turystyczny posiadają miasta Lublin i Zamość, w tym zabytki kultury żydowskiej. Ważny zasób mnemoryczny, chociaż smutny, to miejsca pamięci, do których corocznie przyjeżdżają duże rzesze odwiedzających. Głównie są to obozy zagłady z czasów II Wojny Światowej.

Wiejska atmosfera przyciąga letników zainteresowanych pobytem wakacyjnym na wsi. Kwatery oferują im coraz liczniejsze gospodarstwa agroturystyczne, zrzeszone w regionalnej federacji stowarzyszeń kwaterodawców.

Obszarem rekreacyjnym, szczególnie godnym wspólnych transgranicznych działań i promocji, jest Roztocze, które rozciąga się na obszarze Województw Lubelskiego i Podkarpackiego oraz Obwodu Lwowskiego. Kształtowanie obszarów leśnych dla celów ochrony przyrody oraz rekreacji na Roztoczu sprzyjały tworzeniu Parków Narodowych: Roztoczańskiego po stronie polskiej i Jaworowskiego po stronie ukraińskiej. W planach rozwoju tej strefy między innymi wpisane jest tworzenie kompleksów rekreacyjnych na miejscu wydobycia siarki, piasku oraz przy torfowiskach. Ze specjalną uwagą należy spojrzeć na projekt kształtowania środowiska naturalnego przez zalesienie w miejscowościach przejść transgranicznych [„Natural Forests in the Temperate Zone of Europe...”, 2005]. Jedne z nich – to przejście Boberka (Ukraina) – Lutowisko (Polska). Głównymi instrumentami harmonizacji wymogów zachowania środowiska naturalnego a potrzeb technologicznych przejścia transgranicznego w tym rozszerzenia obszarów urzędów celnych, serwisu biurowego, i in., są ustawy prawne obu krajów, mówiące o dostosowaniu człowieka do działalności na terenach chronionych. Obszary przygraniczne w strefie przejściowej przetwarzają się na miejsca intensywnego ruchu transportowego oraz migracji mieszkańców. Pod tym względem na uwagę zasługują wskaźniki potencjalnego rozwoju sieci obiektów zbiorowego zakwaterowania na terenach obwodów ukraińskich (tab. 4) jak również i w skali lokalnej w rejonach górskich.

Tab. 4. Zaopatrzenie krótkoterminowego zakwaterowania*

Wyszczególnienie	Województwa		Obwody	
	Lubelskie	Podkarpackie	Lwowski	Wołyński
Obiekty łącznie	90	141	61	24
Hotele	28	42	43	20
Motele	10	12	8	3
Pensjonaty	4	9	-	1
Domy wycieczkowe	2	14	-	-
Schroniska	40	52	7	-
Kempingi	6	12	3	-

*- nie ujęto sanatoriów, pól biwakowych, zespołów domków kempingowych

Źródło: [Wspólna polsko-ukraińska strategia..., 2005, - s. 37]

ROLA MUZEALNICTWA W ZABEZPIECZENIU ZAGADNIENÍ KOMUNIKACYJNYCH

Komunikacja przyrodniczo-muzealna ma pewne cechy, które wyróżniają ją spośród wszystkich innych rodzajów rozpowszechniania wiedzy. Ona ma swoją specyficzność, związaną z wykorzystaniem obiektów przyrodniczych oraz informacji przyrodniczej jak również aktywnym wejściem w sferę ochrony środowiska, ekologię żywych organizmów, w tym – człowieka.

Częściami funkcjonalnymi komunikacji muzeum przyrodniczego są:

- obiekty rzeczowe – okazy ekspozycyjne, materiały przyrodnicze (naturalje), zbiory i narzędzia wspomagające;
- środowisko rzeczowo-przestrzenne – systemy znakowe: ekspozycje stałe i krótkoterminowe (wystawy), narzędzia ekspozycyjne, dyspozycja okazów i gablot, ekspонатów dominujących, instalacje ochronne, światła, audio- i wideosprzęt;
- koncepcje logiczne – hasła i scenariusze ekspozycyjne, idee naukowe, artystyczne i etyczne;
- formy werbalne – język, przewodnictwo ekskursyjne, wykłady, ćwiczenia, studia szkolne i studenckie, Mała Akademia Szkolna, obrady społeczne etc.;
- formy tekstowe – przewodniki, informatorzy, foldery, etykiety, notatniki naukowe i inne wydawnictwa, web-strony w Internecie etc.;
- formy mentalne – różne interpretacje tworu ekspozycyjnego, wybór priorytetów, tematy dominujące;
- inne nośniki – składniki reklamowych i promocyjnych akcji w tym przez zasoby medialne, bank danych informacji muzealnej i inne technologie komunikacyjne.

W ostatnich dziesięcioleciach w stosunkach między muzeami a publicznością stopniowo złożyło się nowe podejście, według którego zwiedzający stają się centralnym obiektem uwagi i rozpatrują się jak pełnoprawni uczestnicy procesu komunikacyjnego na przeciwieństwo traktowaniu ich jak pasywnych konsumentów (subiektów) wiedzy i atrakcji, jak to wygląda w ramach tradycyjnego podejścia. W koncepcji muzeów zaczyna dominować teza „nie o czym, a dla kogo”, przez co komunikacja występuje jako zadanie zasadnicze, któremu są podporządkowane wszystkie inne zadania muzealne [Matt, 2006].

Nowy model komunikatywny przewiduje dla muzeum sprzężenie zwrotne (wymiana informacji) między zasadniczymi subiektami komunikacji. Sprzężenie to może być proste (przez kontakt bezpośredni zwiedzającego z pracownikiem muzeum lub przez zapis w księdze zwiedzających), czyli w sposób upośredniony (przez rozpoznanie audytorium muzealnego). Przez to coraz więcej nabierają aktualności badania socjologiczne i psychologiczne w systemie „muzeum –zwiedzający”.

Najważniejszą cechą jakichkolwiek komunikacji jest nadania możliwości zrozumienia informacji, którą się udziela. Na przykład, zrozumienia przez zwiedzającego istoty pomysłu wystawy. Jeśli tego nie odbyło się, lub informacja zrozumiana jest błędnie, łańcuch komunikacji muzealnej jest przerwany

i odwiedzanie muzeum traci kreatywność. W takich przypadkach niezbędnym staje się dialog między stronami komunikacji, który ze strony pracowników muzealnych wymaga podania komentarza słownego o istocie przedstawionej informacji.

Komunikacja przyrodniczo-muzealna w dużym stopniu wykonuje się przez funkcje dokumentacyjne. To oznacza wykonywanie pewnych formalności standardowych oraz opracowanie informatyczne zgodnie z wymogami systematyki biologicznej, geologicznej, gleboznawczej i innej, powiązanej z zasobami przyrodniczymi. W ten sposób odbywa się celowe odzwierciedlanie w zbiorach muzealnych tych procesów przyrodniczych, obiektów i zjawisk, które mają miejsce poza ścianami muzeum. Nowe napełnienie ujęcia „komunikacja muzealna” odbywa się w ostatnich latach na skutek zmian w potrzebach społecznych, które są związane ze zwróceniem uwagi społecznej na problemy ekologiczne, w pierwszym rzędzie na stan środowiska otaczającego i zależnego od tego zdrowia człowieka. Drugą stroną tych zmian jest szerokie rozpowszechnienie się elektronicznych środków opracowania informacji oraz jej szybkie przekazanie w sieci informacyjnej na poziomach lokalnym, regionalnym, krajowym i międzynarodowym. Bez wątpliwości to dla dydaktyki ekologicznej ma czołowe znaczenie w nadaniu usług.

LASY A MUZEA POŚRÓD INSTRUMENTÓW PARTNERSTWA TRANSGRANICZNEGO

Bliskie sąsiedztwo i dobre stosunki polityczne pomiędzy Polską i Ukrainą są bardzo słusznymi czynnikami w rozwijaniu wzajemnej współpracy. Wyniki w tej dziedzinie na razie są stosunkowo niewielkie. Wymaga to jak od jednej, tak i drugiej strony wyjaśnienia wszystkich spornych problemów i oparcia współpracy na przyjaznych podstawach, uwzględniających szeroką problematykę spraw, w tym również w dziedzinach gospodarki leśnej. Granica pomiędzy naszymi krajami nie może stanowić ściany dla kontaktów międzyludzkich, nie jest też zaporą dla środowiska przyrodniczego. Troska o dobra naturalne powinna stanowić podstawę bliskich kontaktów, współpracy programów, wymiany doświadczeń przedsiębiorstw leśnych, również informacji o zagrożeniach środowiskowych i decyzjach przyrodoochronnych. W związku z tym podejmowane są zarówno po stronie polskiej jak i ukraińskiej inicjatywy władz lokalnych zmierzające do ożywienia kontaktów, w których jednym z podstawowych omawianych tematów są eksploatacja terenów leśnych w tym promocja pozaprodukcyjnych funkcji lasów jak to zapewnienie czystych powietrza i wód, zachowanie rzadkich i typowych gatunków zwierząt i roślin, wydajności gleb, jak również działań zdrowotnych, rozwoju myślistwa, agroturystyki, turystyki dydaktycznej [Malinowski, Petrova, Tretiak, 2006]. Nie docenia się wpływu estetycznego lasu na stan psychologiczny człowieka.

W lutym 2004 r. Komisja Europejska przyjęła propozycje budżetu rozszerzonej Unii Europejskiej na okres 2007-2013. Nowa perspektywa finansowa

zakłada utworzenie Europejskiego Instrumentu Partnerstwa i Sąsiedztwa, służącego współpracy transgranicznej pomiędzy krajami unijnymi a krajami sąsiadującymi (w tym i z Ukrainą). Instrument będzie się skupiał na promowaniu zrównoważonego rozwoju ekonomicznego i społecznego regionów granicy zewnętrznej, kierując się w szczególności na wspólne problemy dotyczące ochrony środowiska, zdrowia publicznego, zapobiegania i zwalczania zorganizowanej przestępczości, a także rozwijania współpracy z krajami sąsiadującymi z UE [Problematyka ocen środowiskowych..., 2003]. W ramach umów bilateralnych strony zobowiązały się do prowadzenia polityki współpracy i wspierania przedsiębiorstw rozwoju stosunków gospodarczych, szkół i uczelni wyższych, wymiany kulturalnej, współpracy w dziedzinie sportu, turystyki i ochrony zdrowia, również rozwiązywania problemów ochrony środowiska.

Instytucjonalne uwarunkowania współpracy transgranicznej otrzymało wygład Euroregionów oraz aglomeracji informacyjno-uczelnianych.

Związek Transgraniczny „Euroregion Bug” utworzony został w 1995 r. Obecny związek obejmuje obszar Województwa Lubelskiego, Obwodu Brzeskiego (Białoruś), Obwodu Wołyńskiego i 2 rejonów Obwodu Lwowskiego (Sokalski i Żółkiewski).

Związek Międzyregionalny „Euroregion Karpacki” powołany został z 1993 r. w Debrecynie na Węgrzech. Ten Euroregion ma powierzchnię około 143 000 km², zamieszkały przez około 14,5 mln ludzi i obejmuje swoim obszarem następujące jednostki administracyjne ze stron Polski i Ukrainy: Polska: obszar Województwa Podkarpackiego oraz obszar samorządów członkowskich Stowarzyszenia Na Rzecz Euroregionu Karpackiego Euro-Karpaty; Ukraina: Obszar Obwodów Lwowskiego, Zakarpackiego, Iwano-frankowskiego i Czerniowickiego. Do Euroregionu Karpackiego należą również obszary Słowacji, Węgier, Rumunii.

Najpoważniejsze osiągnięcia Euroregionu Karpaty odnoszą się do sfery wymiany kulturalnej, handlowej i ekologicznej oraz na utworzeniu kilku instytucji, tworzących podstawowe instrumentarium dla współpracy transgranicznej. Najważniejszą instytucją jest Fundacja Karpacka, wspierająca samorządy i organizacje *non profit* z terenu Euroregionu w rozwoju współpracy transgranicznej. Rozwojem nauki zajmuje się Stowarzyszenie Uniwersytetów Regionu Karpat, zrzeszające kilkanaście wyższych uczelni państw tworzących Euroregion.

Polsko-ukraińska aglomeracja edukacyjna Europejskiego Kolegium Polskich i Ukraińskich Uniwersytetów powołana przez uczelnie wyższe: Uniwersytet Marii-Kurie Skłodowskiej, Katolicki Uniwersytet Lubelski, Narodowy Uniwersytet im. Iwana Franki we Lwowie, Narodowy Uniwersytet „Akademia Kijowsko-Mohylanska”. Celem Kolegium jest kształcenie doktorantów polskich i ukraińskich, którzy w przyszłości działać będą na rzecz współpracy między Polską a Ukrainą.

Węzłowym komponentem działalności Kolegium jest wprowadzenie problematyki Europy Środkowo-Wschodniej, w tym Polsko-Ukraińskiej, w obszar europejskich badań naukowych, również rozwijanie polsko-ukraińskiej współpracy naukowej [Boruszczak, 2006].

Główne części bilansu współpracy transgranicznej stanowią:

- ludzie i samorządność
- zasoby naturalne, środowisko
- kultura i dziedzictwo
- gospodarka i przedsiębiorczość
- infrastruktura
- transport drogowy i kolejowy;
- infrastruktura graniczna;
- telekomunikacja i infrastruktura teleinformatyczna;
- sieci energetyczne (bezpieczeństwo energetyczne);
- odnawialne źródła energii i ich wykorzystanie;
- rolnictwo i obszary wiejskie
- turystyka i promocja.

Największe inwestycje w kształtowanie środowiska naturalnego (krajobrazowego) wymagają tereny szlaków drogowych po stronie ukraińskiej. Jest to trasa samochodowa przez Korczowa – Krakowiec - Żółkiew – Brody – Kijów. Drugi szlak przebiega przez miejscowości Lutowisko – Boberka do stacji kolejowej Jabłonka oraz miejscowości Borynia (trasa Użhorod – Lwów). Trzeci transgraniczny szlak samochodowy w regionie Lwowskim, przewidywany jest od przejścia Smolnica – Nyżankowyczi jako rozwój miejscowego przejścia kolejowego Chyrów – Krościenko. Przede wszystkim przewidywany rozwój ruchu pieszego przez ulgi dla mieszkańców miejscowych wsi oraz zorganizowanych grup turystycznych z terenów Parków Narodowych i Krajobrazowych po obu stronach granicy.

W rejonach po stronie ukraińskiej, nabiera ważności problem edukacji ekologicznej w branży gospodarki leśnej, rolnictwie, turystyce, hotelarstwie, rekreacji [„Urban Green Areas...”, 2004].

Najważniejszymi problemami i tematami ze względu na perspektywę współpracy czterech regionów przygranicznych i kształtowania środowiska naturalnego są następujące:

- współpraca naukowo-techniczna między ośrodkami naukowymi w powiązaniu z inwestorami i przedsiębiorcami;
- kształtowanie gospodarki wodnej i leśnej, zabezpieczenie wymienionych zasobów również ich jakości i stanowiska;
- ochrona zasobów przyrodniczych oraz działania ekologiczne w tym infrastrukturalne;
- rozwój korytarzy transeuropejskich w ramach inwestycji w infrastrukturę drogową;

- tworzenie struktur informacji partnerskiej i przyciągania inwestycji zewnętrznych;
- zachowanie dziedzictwa historycznego i kulturowego w tym rozszerzenie systemu działań i wydarzeń wzajemnych;
- kontrola (monitoring) tendencji urbanizacji w uzgodnieniu z pojemnością ekologiczną i zachowaniem różnorodności krajobrazowej i biotycznej.

Efektom nałożenia się na siebie dwóch zachodzących na obszarze Europy tendencji: decentralizacji struktur wewnętrznych państwa oraz wzrostu znaczenia wymiany międzynarodowej, jest stopniowa „decentralizacja” kontaktów międzynarodowych [Woś, 2005]. Polega ona na wprowadzaniu do porządków prawnych regulacji przyznających niesuwerennym jednostkom terytorialnym – regionom (województwom), powiatom, miastom i gminom – kompetencji w zakresie nawiązywania bezpośrednich kontaktów z ich odpowiednikami zagranicznymi, jak również upoważniających je do uczestniczenia w międzynarodowych organizacjach i zrzeszeniach podmiotów lokalnych i regionalnych. Kontakty międzynarodowe w Europie przestają być wyłączną domeną organów centralnych – uczestniczą w nich bowiem coraz częściej zarówno miejscowe organy administracji rządowej, samorządy, jak i organizacje społeczne i zawodowe. Nie oznacza to jednakże decentralizacji ściśle rozumianej polityki zagranicznej państwa – ta pozostaje w gestii konstytucyjnych organów centralnych.

Pod aktywizacją komunikacyjną przez zwiększanie sprzedaży (akcje promocyjne) rozumie się stwarzanie krótkoterminowych usług muzealnych w celu pobudzenia gotowości nabywczej konsumenta. Ma się tu na myśli kształtowanie propozycji, których zadaniem jest natychmiastowe zwiększenie zbytu produkcji muzealnej i sprzedaży usług według zapotrzebowań pracowników gospodarki leśnej i mieszkańców strefy transgranicznej. Do tej części polityki komunikacyjnej należy kilka przykładów, takich jak:

- a) wydawanie specjalnych abonamentów umożliwia odwiedzanie kilkarazowe muzeów Parków Narodowych z okazji wystaw, wieczorów, prezentacji i in. za cenę, która nieznacznie przewyższa cenę jednorazowej wizyty;
- b) „Noc muzeów” od wielu lat rozpowszechniona forma promocji muzealnej w różnych krajach. W czasie trwania akcji muzea kraju przez 24 godziny otwarte są dla publiczności. Potencjalni widzowie za niską cenę mogą nabyć bilet uprawniający do odwiedzenia dowolnej liczby muzeów;
- c) w zakres przedsięwzięć zwiększających sprzedaż wchodzi także organizowanie „Dni otwartych drzwi”, w których wstęp do muzeum jest wolny;
- d) udostępnianie wystaw i prowadzenie w obrębie muzeum imprez przez zamówienia specjalne, co najbardziej nadaje się do potrzeb kontyngentu turystyki biznesowej;
- e) wieczory elitarne, klubowe, spotkania intelektualne, degustacje produkcji pszczelarskiej, leśnej, morskiej, tropikalnej i in.;
- f) wykłady ekspertów z analizą przedmiotów konsumpcyjnych na rzecz standardów

ekologicznych, zmian klimatycznych, aksjologii neonaturalistycznej, współdziałanie kultury i natury etc.

Bez wątpliwości przestrzeń komunikatywna muzeum nadaje wszystkim innym funkcjom muzealnym tych jakości, zgodnie z którymi „instytucja muzealna należy do najważniejszych oznak narodowych każdego kraju razem z instytucjami bezpieczeństwa narodowego, narodowej przestrzeni informacyjnej oraz oświaty narodowej”.

Na zakończenie przeglądu walorów przyrodniczych w ogniwach leśniczych transgranicznych warto przypomnieć słowa „odludnika z Medyki” prof. J.G. Pawlikowskiego: „Natura jest tą kąpielą ożywczą, która przywraca siły wyczerpane w świecie ludzkim, - jest zaciszną świątynią, w której dusza, z dala od zgiełku codziennych zabiegów, staje oko w oko przed sobą samą i przychodzi nad sobą do refleksji, - jest miejscem miary i wagi, miejscem bezinteresownego sądu, miejscem spojrzenia z oddali pod kątem widzenia wieczności; - jest ona wreszcie miejscem wzlotu myśli wolnej, własnej, wypoczętej, nie skarlatej i skurczonej przez względy i okoliczności” [Pawlikowski, 1938; -s.11].

Historia często wiąże się z procesami pamięci i muzea są najlepszym przykładem takiej maszyny mnemonicznej, stanowią one prawdziwy paradoks: miejsce, gdzie możemy zobaczyć obecność czegoś, co już nie istnieje. W tym sensie, muzea są materialnym ucieleśnieniem zbiorowej pamięci, w oparciu o zestaw mnóstwa indywidualnych pamięci.

Muzea akceptują historie i pamięć wielu ludzi i stworzenie spójnego dyskursu pochodzenia i rozwoju narodu. W ich hale wyszereguje się idea "Ojczyzny-Matki", "ziemi przodków" - czyli, miejsce życia i śmierci bohaterów i męczenników, miejsce, za które chętnie oddam swoje życie. Konsekwencją tego jest utworzenie Muzeum serii wydarzeń, które dają złudzenie wspólne, doświadczenie wspólnoty.

W wielu przypadkach, stworzenie takiego doświadczenia często prowadzi do rozwoju narodowej dumy, przyjętej w drodze konsensusu, przyjęcia określonego systemu społecznych obrazów.

Okręgowe, a zwłaszcza muzea przyrodnicze, przez stosowanie kryteriów kultury tworzą nowe sensy, a także starają się tworzyć i zmieniać kształt relacji między ludźmi a otaczającą rzeczywistością. Znajdując się w przestrzeni interpretacji (np. kultury), muzea mogą przesyłać do przyrodniczego i społecznego świata pewny aktualny sens. W związku z tym, muzea przyrodniczo-historyczne są zanurzone w ciągłym procesie tłumaczenia współczesnego poglądu na świat (paradygmatu przyrodoznawczego, środowiskowego).

PODSUMOWANIE

Strategia transgraniczna w dziedzinie zachowania przestrzeni wspólnej oraz kształtowania zasobów leśnych i środowiska przyrodniczego w nowych

warunkach partnerstwa Ukrainy z Unią Europejską wymaga następujących rozwiązań:

- prowadzenie współpracy regionalnej obejmującej zapobieganie klęskom żywiołowym w tym zagrożeniom ekologicznym oraz udzielanie wzajemnej pomocy w celu likwidacji ich skutków;
- waloryzacja obszarów chronionych i zasobów wodnych w kompleksie z waloryzacją zasobów kulturowych oraz szczegółów socjalnych;
- rozwój infrastruktury ochrony środowiska w tym poprawa zagospodarowania ścieków i utylizacji odpadów;
- wprowadzenie gospodarki rolnictwa tradycyjnego również pasterstwa w rejonach górskich;
- harmonizacja sieci infrastrukturalnej z siecią ekologiczną w tym sieci infrastruktury turystycznej (szlaki piesze, konne i wodne, ścieżki rowerowe, parkingi, strefy wczasowe i in.);
- wspieranie rozwoju agroturystyki, ekoturystyki i różnych form turystyki aktywnej;
- kształtowanie proekologiczne stowarzyszeń społecznych oraz samorządów w miejscowościach przygranicznych.

Wymienione powyżej priorytety są tylko częścią ogromnej liczby pytań stojących w sprawie współpracy transgranicznej. Planowane w ciągu najbliższych 10 lat inwestycje o charakterze infrastrukturalnym, których zasięg oddziaływania jak i skutki dla współpracy transgranicznej między Ukrainą i Polską będą mieć wymiar lokalny i subregionalny.

Łączenie przedsiębiorstwa muzealnego a gospodarki leśnej na obszarach transgranicznych w interpretacji mnemoniczno-komunikatywnej ma trwałą historię tworzenia i formowania. Ten proces odbywa się w sposób obojętny na wpływy zainteresowań zawodowych, finansowych, informacyjnych, kulturowych, edukacyjnych, duchowych.

Rozszerzenie zainteresowania się nieprodukcyjnymi funkcjami lasów powoduje powiększenie listy usług muzealnych oraz rozwój działalności muzealnej w sferze informacyjnego oraz wirtualnego zaopatrzenia. Ekologizacja działalności muzeum przyrodniczego, włączenie do zadań monitoringu bioty i środowiska przyrodniczego przyczynia się do wpływu na politykę proekologiczną regionów i państwa przez komunikacje zewnętrzne z branżą leśną.

Obszary transgraniczne są szerokim rynkiem sprzedaży muzealnych usług i produkcji, również motywacja muzealna powiększa zyski od sprzedaży na rynku produktów pozaprodukcyjnych leśnych. Środowisko przyrodnicze determinuje proces połączenia motywacji poznawczych, rekreacyjnych z motywacjami nostalgicznymi, romantycznymi, estetycznymi. Na tle tego połączenia tworzy się pragnienie do podejścia duchowego, rozpoznanie determinacji stojących nad człowiekiem i przyrodą.

Z drugiej strony potrzeby duchowe pielgrzymów, sterowane uczuciami religijnymi, etycznymi i ezoterycznymi są wzbogacone czynnikami harmonii z przyrodą, środowiskiem krajobrazowym w obecności zabytków etnicznych, kulturowych, historycznych lub poprostu ludzkich.

Ekologizacja działalności muzeum przyrodniczego, włączenie jego do zadań monitoringu bioty i środowiska przyrodniczego nadaje się do wpływu na politykę proekologiczną regionów i państwa przez komunikację zewnętrzną z oświatą krajową. Systemy oświaty, rekreacji i badań zasobów przyrodniczych są szerokim rynkiem sprzedaży muzealnych usług i produkcji, również motywacja muzealna powiększa zyski na rynku przyrodoużytkowania przez kształcenia się kontyngentu młodzieżowego oraz publicznego, jako i działaczy w nauce i ochronie przyrody.

LITERATURA

- Boruszczak M., 2006 , Problemy formowania strategii rozwoju turystycznych regionów -Inst. regionalnych doslidzeń NAN Ukrainy,- Lwów (jęz. ukraiński).
Ekologiczna sieć NATURA 2000. Problem czy szansa, - 2003, Inst. Ochr.Przyrody PAN, Kraków..
Malinowski A., Petrowa L. Tretiak P., 2006, Projekt transkordonnoji systemy ochrony przyrodnego środowiska „Wierchni Bug”, -Naukowi zapyski Derżawnego Przyrod. muzeju, Lwow, s.131 – 140 (jęz. ukraiński).
Matt G., Muzeum jako przedsiębiorstwo. Wydawnictwo Fundacja Aletheja, Warszawa. 2006.
Natural Forests in the Temperate Zone of Europe–Values and Utilization.(Proceedings.Conference 13 – 17 October 2003, Mukachewo,Ukraine), - 2005, Publ. by Swis Federal Research Institute WSL, Burmensdorf; Carpathian Biosphere Reserwe, Rakhiw.
Pawlikowski Jan Gwalbert O lice Ziemi. – Warszawa: Wyd-wo PROP. – 1938.
Pietrzyk I., 2004, Polityka regionalna Unii Europejskiej i regiony w państwach członkowskich, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Problematyka ocen środowiskowych w przededniu wstąpienia Polski do Unii Europejskiej, 2003, (Praca zbiorowa Ogólnopolskiej konferencji z cyklu Instrumenty Zarządzania Ochroną Środowiska,16–18 października 2003r.), Kraków.
Problemy ochrony środowiska przyrodniczego i dziedzictwa kulturowego na pograniczu Polsko-Ukraińskim.Region Rostocza, 2001 (Praca zbiorowa z materiałów międznar. konfer. naukowej w Horyńcu Zdroju 18 – 19.05.2001),Lubaczów.
Regiony (red. Z. Brodecki), 2005. Wyd. Prawnicze Lexis Nexis, Warszawa.
Urban Green Areas – From Problems Towards Solutions. – Lwów, Program of the European Commision, - 2004..
Ustawa o ochronie i kształtowaniu środowiska. 1994 r. Dziennik Ustaw Nr 49.

Woś B., 2005 .Rozwój regionów i polityka regionalna w unii Europejskiej oraz w Polsce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
Wspólna polsko-ukraińska strategia współpracy transgranicznej Lubelskie, podkarpackie, Wołyńskie, Lwowskie 2005-2015,- 2005, Europejskie Centrum Intefracji i Współpracy Samorządowej : Dom Europy”, Lublin.-

STRESZCZENIE

Treść streszczenia: Przedsiębiorstwo leśne jak żadne inne kojarzy się z zasadami myślenia ekologicznego, paradygmatem XXI wieku o połączeniu holistycznym wartości humanistycznych i przyrodniczych. W tym problemie muzea przyrodnicze występują poważnym elementem komunikacji społeczno-środowiskowej, w tym instytucją informacyjno-mnemonicznej w sprawach podejmowania optymalnych dla ekonomii krajów decyzji.

Obszar czterech regionów (2 Polski, 2 - Ukrainy) charakteryzuje się znaczącymi walorami i atrakcyjnością turystyczną. Przesądzą o tym liczne tereny podgórskie i górskie z malowniczym naturalnym krajobrazem w Województwie Podkarpackim i południowej części Obwodu Lwowskiego. Kształtowanie obszarów leśnych dla celów ochrony przyrody w tym rekreacji na Roztoczu sprzyjały tworzeniu Parków Narodowych: Roztoczańskiego po stronie Polskiej i Jaworowskiego po stronie ukraińskiej. Zarówno po stronie polskiej jak i ukraińskiej inicjatywy władz lokalnych zmierzające do ożywienia kontaktów, w których jednym z podstawowych omawianych tematów są eksploatacja gruntów leśnych w tym promocja pozaprodukcyjnych funkcji lasów jak to zabezpieczenia czystych powietrza i wód, zachowanie rzadkich i typowych gatunków zwierząt i roślin, wydajności gleb, jak również działań zdrowotnych, rozwoju myśliwsa, agroturystyki, turystyki dydaktycznej. Nie docenia się wpływu estetycznego lasu na stan psychologiczny człowieka.

Okręgowe, a zwłaszcza muzea przyrodnicze, przez zastosowanie kryteriów kultury tworzą nowe sensy, a także starają się tworzyć i zmieniać kształt relacji między ludźmi a otaczającą rzeczywistością. Znajdując się w przestrzeni interpretacji (np. kultury), muzea mogą przesyłać do przyrodniczego i społecznego świata pewny aktualny sens. W związku z tym, muzea przyrodnicze-historyczne są zanurzone w ciągłym procesie tłumaczenia współczesnego poglądu na świat (paradigmy przyrodoznawczej, środowiskowej).

Rozszerzenie potrzeb pozaprodukcyjnych funkcji lasów powoduje powiększenie listy usług muzealnych oraz rozwój działalności muzealnej w sferze informacyjnego oraz wirtualnego zaopatrzenia. Obszary transgraniczne są szerokim rynkiem sprzedaży muzealnych usług i produkcji, również motywacja muzealna powiększa zyski od sprzedaż na rynku produktów pozaprodukcyjnych leśnych.

SUMMARY

Forestry business like no other is connected with the principles of ecological thinking, twenty-first century paradigm of a holistic combination of natural and humanistic values. The problem of natural history museums is a major element of the socio-environmental communication, including the institution of mnemonic information on issues making optimal decisions for the economy of countries. Areas of the four regions (2 - of Polish, 2 - of Ukraine) has significant values and tourist attractiveness. It is determined by the number of foothill and mountain areas of picturesque natural landscape in the Podkarpathian Province and the southern part of the Lviv region. Arrangement of forests for conservation purposes including recreation in Rostoché promote the establishment of National Parks: Rostoché (Polish side) and Yavorivskyi (Ukrainian side).

Both the Polish and Ukrainian initiative of local authorities are taken to revive the relationship in which one of the main topics discussed is the exploitation of forest land in the promotion of non-productive functions of forests as a supply of clean air and water, preservation of rare and common animal and plant species, soil productivity, as well as measures of health, development of hunt, country tourism, and teaching tourism.

District, especially natural history museums, apply cultural criteria to create new meanings, and try to create or change relationship between people and surrounding reality. Museums located in the space of interpretation (for ex. culture) can send to the natural and social world the actual sense. Therefore, natural history museums are immersed in a constant process of translating the modern world view (paradigm of natural history, environment).

Extension necessity of non-productive functions of forests will increase the list of museum services and development of activities in the sphere of the virtual information supplement. Border areas are wide market for the museum sales and production services, also museum motivation increases profits from sales of the non-industrial forest products.

OCHRONA PRZYRODY W PLANACH URZĄDZENIA LASU W LASACH PAŃSTWOWYCH

NATURE PROTECTION IN FOREST MANAGEMENT PLANS FOR STATE FORESTS

Słowa kluczowe: ochrona przyrody w lasach, plan urządzenia lasu, oceny oddziaływania na środowisko, zrównoważony rozwój, europejska sieć ekologiczna Natura 2000, stabilność lasu.

Key words: nature conservation in forests, forest management plan, environmental impact assessment, sustainable development, the European ecological network Natura 2000, forest stability.

Abstract. The article presents changes occurring during the post-war period in approach to the issue of nature conservation in forest management plans in the State Forests. Particular attention has been paid to the changes, which have occurred after Poland's accession to the European Union. To a large extent, they are associated with implementation of the Natura 2000 network in the State Forests and with the establishment of new administrative structures for environmental protection. The article draws attention to the danger of weakening of forest stability due to the restrictions in forest management and to the need of taking into account broader economic and social issues in forest management plans, following the principle of sustainable development.

WSTĘP

Ekosystemy leśne stanowią trzon ochrony przyrody w Polsce, a zdecydowana większość form ochrony przyrody w Polsce znajduje się na gruntach Skarbu Państwa. Stąd Lasy Państwowe, obok parków narodowych są nie tylko gospodarzami najcenniejszych obszarów przyrodniczych, ale również realizatorami polityki leśnej państwa zarówno w zakresie leśnictwa, jak i ochrony przyrody w lasach.

Znajdujące się obecnie w Lasach Państwowych najważniejsze formy ochrony przyrody przedstawiono w poniższej tabeli 1 [Dawidziuk, Borecki w druku, GUS 2010, dane z DGLP]:

Tab.1. Ustawowe formy ochrony przyrody w Lasach Państwowych.

Formy ochrony przyrody	W PGL Lasy Państwowe		Ogólnie w kraju		% w PGL Lasy Państwowe
	szt.	tys. ha	szt.	tys. ha	
Rezerваты	1250	122,3	1451	163,4	74,8
Parki Krajobrazowe	-	*1309,8	121	**2607,1	-
Obszary chronionego krajobrazu	-	*2278,7	384	**7059,1	-
Użytki ekologiczne	8787	27,7	-	47,3	58,6
Pomniki przyrody	10847	-	35420	-	30,6
Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe	140	43,5	-	-	-
Stanowiska dokumentacyjne	364	1,4	-	-	-
Strefy ochrony gatunkowej	2964	156,7	-	-	-
Obszary Natura 2000	-	2860	967	6021,8	47,6

* powierzchnia lasów wszystkich form własności ** powierzchnia ogółem (grunty leśne i nieleśne)

Źródło: Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Główny Urząd Statystyczny.

Duża rola lasów w ochronie przyrody sprawia, że leśnictwo od wielu lat jest strategicznym partnerem ochrony przyrody, a wymogi tej ochrony – określane przy ustanawianiu poszczególnych form ochrony przyrody – są uwzględniane przy sporządzaniu planu urządzenia lasu będącego podstawowym dokumentem gospodarki leśnej, według którego prowadzona jest trwale zrównoważona gospodarka leśna.

Historię ochrony przyrody w lasach po odzyskaniu przez Polskę niepodległości można podzielić na 4 okresy [Kapuściński 2010]:

I – okres międzywojenny (lata 1919–1939),

II – okres od zakończenia II wojny światowej do przełomu politycznego w 1989 r.,

III – okres od początku lat 90. XX wieku do wejścia Polski do Unii Europejskiej w 2004 r.,

IV – okres od 2004 r. do chwili obecnej.

Powyższe okresy znalazły swoje odbicie także w zmieniających się sposobach planowania urządzeniowego, w tym także w przedstawianiu roli ochrony przyrody w planach urządzenia lasu w Lasach Państwowych. W okresie powojennym, początkowo zagadnienia ochrony przyrody w planach urządzenia lasu uwzględniane były głównie poprzez respektowanie w planowaniu urządzeniowym zasady trwałości lasu i równomierności użytkowania. Później problematykę tę przedstawiano bardziej szczegółowo – w powiązaniu z poszczególnymi formami ochrony przyrody. W 1997 zapisy znowelizowanej *Ustawy o lasach* (Dz. U. nr 101 z 1991 r. z późn. zm.) wprowadziły obowiązek sporządzania programu ochrony przyrody, jako integralnej części planu urządzenia lasu.

Duże znaczenie dla leśnictwa, w tym również dla planowania urządzeniowego w zakresie ochrony przyrody, miało – po wejściu Polski w 2004 r. do Unii Europejskiej – wdrażanie Europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000 (ESE N2000) oraz wnikająca stąd nowelizacja prawa, a szczególnie *Ustawy o ochronie przyrody* (Dz. U. z 2004 r. nr 92, poz. 880 z późn. zm.) oraz uchwalenie *Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz. U. nr 199, poz. 1227 z późn. zm.) - zwanej dalej ustawą o ocenach oddziaływania na środowisko.

Ustawa o ocenach oddziaływania na środowisko zobowiązała do przeprowadzania strategicznych ocen oddziaływania planów urządzenia lasu na środowisko, a znowelizowane przepisy *Ustawy o ochronie przyrody* – do sporządzania planów zadań ochronnych oraz planów ochrony dla obszarów Natura 2000 oraz do uwzględniania ustaleń tych planów w planach urządzenia lasu.

OCHRONA PRZYRODY W PLANACH URZĄDZENIA LASU PO II WOJNIE ŚWIATOWEJ

W pierwszej powojennej instrukcji urządzania lasu [MLiPD 1957] opracowanej na potrzeby tzw. definitywnego urządzania (lata 1956-1967) nie było jeszcze zapisów dotyczących sposobów uwzględniania różnych form ochrony przyrody w planowaniu urządzeniowym. Jednak w ówczesnej praktyce w opisach taksacyjnych oraz w elaboratach sporządzanych dla poszczególnych nadleśnictw znajdowały się m.in. informacje dotyczące występujących na obszarze nadleśnictwa rezerwatów. Zapisy dotyczące obowiązku wykonywania opisów taksacyjnych dla rezerwatów podczas prac urządzeniowych znalazły się natomiast

już w dwóch następnych instrukcjach urządzania lasu [MLiPD 1970, MLiPD, NZLP 1980]. Zgodnie z tymi zapisami, opis taksacyjny rezerwatów (ściślych i częściowych), które miały wcześniej opracowane plany urządzania gospodarstwa rezerwatowego sporządzany był na podstawie opisu zawartego w tym planie, w formie syntetycznej. W przypadku braku planów urządzania gospodarstwa rezerwatowego opis taksacyjny był sporządzany na wzór opisu taksacyjnego w Lasach Państwowych. W planach urządzenia lasu, projektowanie cięć w rezerwach przyrody, następowało zgodnie z planami ochrony rezerwatowej, natomiast w przypadku braku takich planów, wysokość cięć i rodzaj użytkowania był uzgadniany z wojewódzkim konserwatorem przyrody (analogiczne rozwiązanie obowiązywało także w projektowanych rezerwach).

Podobne rozwiązanie w zakresie ochrony przyrody przyjęto także w kolejnej instrukcji urządzania lasu [MOŚZNiL, DGLP 1994] obowiązującej w cyklu tzw. III rewizji urządzania lasu obejmującej lata 1993-2002. Należy podkreślić, że w instrukcji tej uwzględniono nie tylko zmiany prawne wynikające z uchwalenia *Ustawy z dnia 28 września 1991 r. o lasach* (zrównującej wartość trzech podstawowych funkcji lasów, tj. środowiskotwórczej, społecznej i surowcowej), ale w również – poprzez wprowadzanie odpowiednich zmian do praktyki urzędzeniowej – wynikających w szczególności z opracowywanych w następnych latach ważnych dokumentów, takich jak:

- Polska Polityka Kompleksowej Ochrony Zasobów Leśnych (1994 r.),
- Zarządzenie nr 11 (1995) Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych w sprawie doskonalenia gospodarki leśnej na podstawach ekologicznych oraz zarządzenie nr 11A (1999) – zmieniające wyżej wymienione zarządzenie z 1995 r.,
- Polityka Leśna Państwa (1997 r.),
- Nowelizacja Ustawy o Lasach (1997 r.),
- Zarządzenie nr 23 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych w sprawie konsultowania z samorządami terytorialnymi i lokalnymi organizacjami społecznymi przedsięwzięć z zakresu trwale zrównoważonej gospodarki leśnej oraz zadań wynikających z programu ochrony przyrody, projektowanych dla nadleśnictwa w planach urządzenia lasu (1997 r. znowelizowane zarządzeniem nr 65 z 1999 r.).

Pozwoliło to m.in. na pełniejsze otwarcie się naszego leśnictwa na zadania wielkoobszarowej ochrony przyrody umożliwiającej zachowywanie walorów przyrodniczych lasów w obecności innych funkcji, a zatem w warunkach gospodarowania, a nie jak w przypadku ochrony konserwatorskiej ograniczonej tylko do funkcji ochrony przyrody [Szujewski 2009, 2010].

Zapisy zawarte w wyżej wymienionych dokumentach, a głównie w znowelizowanej w 1997 r. *Ustawie o lasach* miały duży wpływ na kształt planów

urządzenia lasu, w tym na ujmowanie zagadnień dotyczących ochrony przyrody. Dotyczyło to z jednej strony uwzględniania w planach urządzenia lasu zasad w sprawie doskonalenia gospodarki leśnej na podstawach ekologicznych określonych w zarządzeniach nr 11 (z 1995 r.) oraz 11A (z 1999 r.) Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych, z drugiej natomiast wprowadzenia obowiązku wykonywania – jako integralnej części planu urządzenia lasu – programu ochrony przyrody. Program ten – zgodnie z zapisami ustawowymi – ma zawierać kompleksowy opis stanu przyrody oraz zadania z zakresu ochrony i metody ich realizacji w zasięgu terytorialnym nadleśnictwa. Wprowadzono wówczas także obowiązek konsultacji społecznych zadań wynikających z programu ochrony przyrody.

Zasady sporządzania programów ochrony przyrody w nadleśnictwie stanowiły wówczas załącznik do obowiązującej Instrukcji urządzania lasu [MOŚZNiL 1996]. Opracowywane w tym czasie programy ochrony przyrody na ogół dobrze charakteryzowały – na podstawie inwentaryzacji przeprowadzanych w trakcie prac urządzeniowych oraz istniejącej dokumentacji – walory przyrodnicze obszarów poszczególnych nadleśnictw, nie zawierały jednak kompletnych zadań z zakresu ochrony przyrody i metod ich realizacji na terenach zarządzanych przez nadleśnictwo oraz na pozostałym obszarze w ramach terytorialnego zasięgu nadleśnictwa.

Aktualnie obowiązująca Instrukcja urządzania lasu – wprowadzona do stosowania zarządzeniem nr 43 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 18 kwietnia 2003 r. – szczegółowo kierunkuje zarówno sposoby uwzględniania w opisach taksacyjnych rezerwatów, parków krajobrazowych oraz innych powierzchniowych form ochrony przyrody, a także osobliwości przyrodniczych, w tym pomników przyrody; przedstawia również zasady sporządzania oraz aktualizowania programu ochrony przyrody.

Zgodnie z tymi zasadami kompleksowy opis stanu ochrony przyrody w lasach nadleśnictwa sporządza się przede wszystkim na podstawie danych inwentaryzacyjnych do planu urządzenia lasu, natomiast na pozostałym obszarze zasięgu terytorialnego – na podstawie dostępnych danych literaturowych oraz informacji uzyskiwanych od wojewódzkiego konserwatora przyrody, a obecnie od regionalnego dyrektora ochrony środowiska.

Aktualnie wszystkie nadleśnictwa PGL Lasy Państwowe mają już opracowane programy ochrony przyrody i dlatego przy bieżących pracach urządzeniowych podlegają one odpowiedniej aktualizacji dotyczącej uwzględniania w szczególności: nowych obiektów obejmowanych ochroną przyrody oraz obiektów przewidzianych do objęcia jedną z ustawowych form ochrony przyrody, dla których została skompletowana wymagana dokumentacja oraz innych obiektów zasługujących na szczególną ochronę, a także walorów

przyrodniczych, historycznych i kulturowych, krajobrazowych, turystycznych i wypoczynkowych oraz rodzajów i źródeł zanieczyszczeń środowiska przyrodniczego, a także niezbędnych środków zaradczych.

STRATEGICZNE OCENY ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO A PLANY URZĄDZENIA LASU

Zagadnienia związane z ochroną przyrody w lasach uległy w ostatnich latach znacznemu przewartościowaniu, w szczególności za sprawą wdrażania w Polsce Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 (ESE N2000). Z założenia miała być to sieć tworzona jako program zrównoważonego zarządzania obszarami funkcjonalnymi, oznaczającego umiejętne godzenie funkcji ekonomicznych i społecznych z funkcjami przyrodniczymi, pozwalające na gospodarowanie w sposób nie pogarszający stanu środowiska przyrodniczego. W Polsce ESE N2000 została wdrożona jako forma konserwatorskiej ochrony przyrody. W konsekwencji zamiast planów zrównoważonego zarządzania środowiskiem sporządzane są plany ochrony, co jednak oznacza istotną dysharmonię z rozwiązaniami unijnymi. Jednocześnie zostały utworzone nowe struktury zarządzające ESE N2000 (Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska oraz 16 regionalnych dyrekcji ochrony środowiska) o dużych kompetencjach decyzyjnych w określaniu zadań ochronnych, jednak bez ponoszenia odpowiedzialności za ich skutki. Ograniczyło to dotychczasowe kompetencje Lasów Państwowych w kształtowaniu ochrony przyrody w lasach, pozostawiając jednak ich odpowiedzialność, w tym również ekonomiczną, za realizację zadań ochronnych.

Nałożony ustawą o ocenach oddziaływania na środowisko obowiązek przeprowadzania strategicznej oceny oddziaływania planu urządzenia lasu na środowisko ma duże znaczenie także w planowaniu urządzeniowym. Znalazło to swoje odzwierciedlenie w zarządzeniu nr 12 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 9 lutego 2009 r. zawierającym *Wytyczne w sprawie konsultacji społecznych oraz czynności zmierzających do sporządzenia prognozy oddziaływania na środowisko... w ramach prac dotyczących sporządzania planu urządzenia lasu*. Przyjęto przy tym zasadę sporządzania prognoz oddziaływania na środowisko równoległe z planem urządzenia lasu przez tego samego wykonawcę.

Sporządzanie prognoz oddziaływania planów urządzenia lasu na środowisko i na obszar Natura 2000 zmusza tym samym wykonawców do lepszego rozeznania walorów przyrodniczych urządzanego obiektu, w szczególności przedmiotów ochrony na obszarach Natura 2000, tj. siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt oraz ich siedlisk, dla ochrony których zostały powołane. W konsekwencji zagadnienia te mogą być pełniej uwzględniane również w samych planach urządzenia lasu.

W praktyce problemy związane z wykonawstwem prognoz oddziaływania na środowisko zostały zatem silnie powiązane z planowaniem urzędniowym, co znajduje odzwierciedlenie w przygotowywanych przez regionalne dyrekcje Lasów Państwowych specyfikacjach istotnych warunków zamówienia (SIWZ) na sporządzanie planów urządzenia lasu. Jednocześnie praktyczne doświadczenia uzyskane w ostatnich latach w trakcie sporządzania prognoz oddziaływania na środowisko będą mogły być uwzględnione w projekcie nowelizowanej obecnie instrukcji zarządzania lasu [PGL Lasy Państwowe 2011a].

OCHRONA PRZYRODY W PROJEKCIE INSTRUKCJI URZĄDZANIA LASU

W projekcie nowelizowanej instrukcji zarządzania lasu [PGL Lasy Państwowe 2011a] problematyka ochrony przyrody stawiana jest wysoko także wśród zadań planowania urzędniowego. Znajduje to odbicie zarówno przy pracach inwentaryzacyjnych i analitycznych, jak również w pracach prognostyczno-planistycznych. Są one również uwzględniane przy omawianiu organizacji prac urzędniowych, w szczególności w związku z postępowaniem w sprawie strategicznej oceny oddziaływania planu urządzenia lasu na środowisko i na obszary Natura 2000. Zapisy w nowelizowanej instrukcji z jednej strony są rozwinięciem zasad ujętych w dotychczas obowiązującej instrukcji zarządzania lasu [PGL Lasy Państwowe 2003], z drugiej natomiast uwzględniają stosowane w praktyce rozwiązania, w szczególności w związku z wdrażaniem ESE N2000 w Polsce, w tym przeprowadzaniem strategicznych ocen oddziaływania planów urządzenia lasu na środowisko.

Prace inwentaryzacyjne

Podkreśla się obowiązek zbierania w toku prac inwentaryzacyjnych różnych informacji niezbędnych do sporządzenia programu ochrony przyrody (np. uzyskanie z właściwych regionalnych służb ochrony środowiska danych o obszarach Natura 2000 oraz o innych formach konserwatorskiej ochrony przyrody), w tym również wyróżniania i skartowania granic wszystkich leśnych siedlisk przyrodniczych kwalifikujących się do uznania za przedmioty ochrony, dla których wyznacza się obszary Natura 2000. Wymaga to porozumienia z odpowiednimi regionalnymi służbami ochrony przyrody zarówno co do zakresu, jak i zasad współfinansowania tych prac. Przyjmuje się, że granice siedlisk przyrodniczych stanowiących przedmioty ochrony, dla których wyznaczono dany obszar Natura 2000 (określone lub potwierdzone w trakcie prac siedliskowych), stanowią podstawę do prowadzenia wyłączeń taksacyjnych (od 0,25 ha – w przypadku siedlisk priorytetowych oraz od 0,50 ha – dla pozostałych siedlisk przyrodniczych, a

w przypadku mniejszych płatów siedlisk przyrodniczych – mogą być one ujmowane w formie wyłączeń nieliterowanych).

Znowelizowana instrukcja zarządzania lasu koryguje dotychczasowe zasady określania typu drzewostanu, który ma być ustalany na podstawie odpowiednich wytycznych Zasad hodowli lasu [PGL Lasy Państwowe 2011b] oraz propozycji wynikających w dokumentacjach siedliskowych, a także w uznanych pracach z zakresu fitosocjologii. Dla siedlisk przyrodniczych określany będzie typ drzewostanu o kierunku ochronnym (w odróżnieniu od typu drzewostanu o kierunku gospodarczym – dla siedlisk o dominacji funkcji produkcyjnej).

Podkreśla się potrzebę porozumienia z odpowiednimi regionalnymi służbami ochrony przyrody co do zakresu oraz zasad współfinansowania dodatkowych inwentaryzacji na potrzeby ochrony przyrody (np. wyróżnienie i skartowania granic leśnych siedlisk przyrodniczych kwalifikujących się do uznania za przedmioty ochrony, dla których wyznaczono obszar Natura 2000).

Przy sporządzaniu opisów taksacyjnych, przyjmuje się zasadę, że obok syntetycznego opisu sporządzanego według zasad urzędzeniowych sporządzany jest bardziej szczegółowy opis na potrzeby programu ochrony przyrody. Zwraca się jednak uwagę, że wskazania gospodarcze powinny być zamieszczane w opisie taksacyjnym, a wskazania ochronne przy szczegółowym opisie rezerwatu w programie ochrony przyrody, przy czym wskazania gospodarcze i ochronne w rezerwach przyrody powinny być uzgodnione z właściwymi organami ochrony przyrody.

W toku prac inwentaryzacyjnych uzyskuje się także informacje odnośnie występujących na terenie nadleśnictwa osobliwości przyrodniczych, takich, jak np.: pomniki przyrody, jednostkowe stanowiska cennych roślin chronionych, priorytetowe siedliska przyrodnicze lub kępy szczególnie cennych gatunków roślin chronionych.

Ponadto w czasie inwentaryzacji zasobów drzewnych metodą reprezentacyjną, na 10% wybranych powierzchniach próbnych, określa się dla całego nadleśnictwa (według wybranych typów siedliskowych lasu) miąższość występującego drewna martwego z podziałem na drewno martwe drzew stojących i złomów, drewno drzew ściętych i wyróconych oraz drewno stanowiące fragmenty drzew martwych (według metodyki przyjętej w wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu).

W praktyce, dane inwentaryzacyjne będą uzupełniane informacjami z innych źródeł. Do podstawowych materiałów źródłowych do uzupełnienia danych inwentaryzacyjnych zalicza się m.in. dane dotyczące waloryzacji przyrodniczej obszaru nadleśnictwa oraz dotychczasowy program ochrony przyrody, materiały będące w posiadaniu służb odpowiedzialnych za ochronę przyrody oraz plany

ochrony, w tym plany rezerwatów oraz parków krajobrazowych lub plany zadań ochronnych, a także wytyczne dotyczące obiektów specjalnych (np. leśnych kompleksów promocyjnych).

Prace analityczne

Prace analityczne obejmują analizę gospodarki leśnej za okres obowiązywania dotychczasowego planu urządzenia lasu oraz analizę kształtowania się stanu zasobów drzewnych. W zakresie dotyczącym ochrony przyrody, w referacie nadleśniczego znaleźć się powinna ocena realizacji programu ochrony przyrody oraz ocena wykonania zadań ochronnych. W koreferacie, wykonawca projektu planu urządzenia lasu przedstawia m.in. przypadki negatywnego oddziaływania na środowisko oraz na obszary Natura 2000 zadań gospodarczych zrealizowanych na podstawie ocenianego planu urządzenia lasu.

Z kolei referat kierownika Zespołu Ochrony Lasu dotyczy wyników monitoringu skutków oddziaływania realizowanego planu urządzenia lasu na środowisko i na obszary Natura 2000. Referat ten sporządzany jest na podstawie: wyników monitoringu wdrożonego i realizowanego w danym nadleśnictwie (w ramach kontroli funkcjonalnej i instytucjonalnej służb regionalnego dyrektora Lasów Państwowych), zaleceń z zakresu ochrony przyrody wynikających z kontroli problemowych Inspekcji Lasów Państwowych oraz zaleceń odpowiedniego monitoringu państwowego, jeżeli był on przeprowadzany w lasach zarządzanych przez nadleśnictwo.

Bardzo ważna jest przy tym również ogólna ocena lasów, w tym stabilności, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów chronionych oraz specyfiki wynikającej z zagęszczenia przedmiotów ochrony i ich wrażliwości na realizację zadań gospodarki leśnej.

Prace prognostyczno-planistyczne

Przyjmuje się, że nowo opracowywany program ochrony przyrody będzie obejmował: kompleksowy opis stanu przyrody, z syntetycznym opisem tego stanu oraz odpowiednimi wykazami i tabelami, wyszczególnienie zadań z zakresu ochrony przyrody oraz charakterystykę zagrożeń dla form i przedmiotów ochrony oraz sposobów minimalizacji tych zagrożeń. Zebrane informacje powinny być zilustrowane mapą sytuacyjno-przeglądową lub przeglądową walorów przyrodniczo-kulturowych.

Zwraca się m.in. uwagę, że zadania ochronne w formie obligatoryjnej mogą być przenoszone tylko z istniejących zatwierdzonych planów ochrony oraz planów zadań ochronnych, a w przypadku braku takich planów, zalecenia ochronne powinny mieć charakter fakultatywny, tj. przewidywanych do realizacji dopiero po

ich zatwierdzeniu przez właściwe organy ochrony przyrody. Zwraca się również uwagę, aby nie projektować trwałego zaniechania gospodarki leśnej bez jednoznacznej podstawy prawnej.

W omawianej części projektu instrukcji zarządzania lasu [PGL Lasy Państwowe 2011a] przedstawione zostały także zasady weryfikacji i aktualizacji programu ochrony przyrody (w szczególności na podstawie istniejących planów ochrony lub planów zadań ochronnych, nowo rozpoznanych obiektów charakteryzujących się dużymi walorami przyrodniczymi, historycznymi oraz obiektów stanowiących źródła zanieczyszczeń środowiska przyrodniczego).

Organizacja prac z zakresu sporządzania planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa

Znajdują się tutaj m.in. wytyczne dotyczące postępowania w sprawie strategicznej oceny oddziaływania planu urządzenia lasu na środowisko oraz na obszary Natura 2000, w tym także uzgodnienie zakresu i stopnia szczegółowości informacji wymaganych w prognozie oddziaływania planu urządzenia lasu na środowisko i na obszary Natura 2000, a następnie wytyczne sporządzania samej prognozy nawiązujące ściśle do zapisów ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko.

Istotnym, z praktycznego punktu widzenia, uszczegółowieniem zapisów ustawowych są natomiast propozycje przeprowadzania analiz w formie macierzy (tabel), na podstawie których mają być formułowane podstawowe ustalenia prognoz. Część tabelaryczna ma obejmować następujące macierze:

- przewidywanego oddziaływania planu urządzenia lasu na środowisko w granicach zasięgu terytorialnego nadleśnictwa;
- zestawienie zbiorcze obszaru Natura 2000 według przedmiotów ochrony oraz planowanych zabiegów gospodarczych;
- przewidywanego oddziaływania planu urządzenia lasu na zachowanie stanu ochrony siedlisk przyrodniczych, dla których wyznaczono dany obszar Natura 2000;
- przewidywanego oddziaływania planu urządzenia lasu na zachowanie stanu ochrony gatunków roślin i zwierząt (z wyjątkiem ptaków), dla których wyznaczono obszar Natura 2000;
- przewidywanego oddziaływania planu urządzenia lasu na zachowanie stanu ochrony gatunków ptaków i ich siedlisk, stanowiących przedmioty ochrony, dla których wyznaczono obszar Natura 2000;

Jako załącznik do prognozy przewiduje się wykorzystanie mapy obszarów chronionych i funkcji lasów, na której mogą być oznaczone także dodatkowo uzgodnione elementy.

GOSPODARKA LEŚNA A OCHRONA PRZYRODY W PROGNOZACH ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

Sporządzanie prognoz oddziaływania na środowisko – zgodnie z art. 53 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko – poprzedzone jest uzgodnieniami zakresu i stopnia szczegółowości informacji wymaganych w prognozie. W praktyce spotyka się niejednokrotnie wygórowane oczekiwania ze strony organów ochrony środowiska dotyczące w szczególności ograniczania ewentualnie zaniechania czynności gospodarczych, głównie użytkowania rębnego w lasach, szczególnie na obszarach Natura 2000, podwyższania wieków rębności, czy wprowadzania modyfikacji gospodarki leśnej, wymagających stosowania bardziej pracochłonnych technologii, a także pozostawianie nieuzasadnionej ilości drewna martwego w lasach [Dawdziuk, Zajączkowski 2011].

Należy przypomnieć, że zgodnie z założeniami prawa unijnego, głównym zadaniem tworzonej ESE N2000 ma być utrzymanie cennych przyrodniczo obszarów w warunkach gospodarczego użytkowania w sposób pozwalający na powstrzymanie wymierania zagrożonych roślin i zwierząt, przy czym nadrzędnym celem sieci jest nie pogorszenie stanu siedlisk i gatunków. W praktyce – przy braku wiedzy odnośnie wpływu poszczególnych działań na siedliska i gatunki – proponowane działania bardzo często dotyczą znacznego ograniczania gospodarki leśnej (w szczególności użytkowania głównego przy stosowaniu coraz bardziej pracochłonnych metod gospodarowania) nie tylko w stwierdzonych, ale także w potencjalnych miejscach/obszarach występowania przedmiotów ochrony.

Racjonalny w tym względzie wydaje się pogląd reprezentowany przez J. Szwagrzyka [2008], który uważa, że z potrzebą znaczących modyfikacji sposobów zagospodarowania pod kątem wymogów zachowania przedmiotów ochrony, dla których wyznaczono obszar Natura 2000, należy się liczyć przede wszystkim w przypadku siedlisk priorytetowych. Na pozostałych siedliskach przyrodniczych radykalne zmiany w gospodarce leśnej nie są zaś, ani konieczne, ani pożądane. Bardzo ważny z praktycznego punktu widzenia – świadczący o pozytywnym wpływie dotychczasowych metod hodowlanych na przyrodę tych obszarów i ich różnorodność biologiczną – jest również sam fakt znalezienia dużych powierzchni lasów kwalifikujących się do objęcia siecią Natura 2000 [Łukaszewicz, Zajączkowski 2010].

Brak wystarczającej wiedzy na temat procesów zachodzących w ekosystemach leśnych oraz uznawanych przez zainteresowane strony odpowiednich merytorycznych wytycznych, w tym również w odniesieniu do obszarów Natura 2000, prowadzi niejednokrotnie do niewłaściwego stosowania zasady przezorności (ostrożności) prowadzącej do nadmiernego ograniczania gospodarki leśnej, uzasadnianego obowiązkiem ochrony przyrody. Powoduje to

niepotrzebne konflikty pomiędzy organami ochrony środowiska a jednostkami Lasów Państwowych.

Należy mieć na uwadze, że ograniczanie zabiegów gospodarczych na zbyt dużych obszarach gospodarki leśnej może prowadzić do zmniejszenia stabilności lasu całych ekosystemów leśnych. Może to być związane zarówno ze starzeniem się drzewostanów, zakłóceniem struktury klas wieku (w szczególności malejącym udziałem drzewostanów młodszych klas wieku), jak i pogarszaniem się stanu drzewostanów pod względem pielęgnacji.

Jednoznaczna merytoryczna ocena skutków działań realizowanych w ramach gospodarki leśnej w stosunku do przedmiotów ochrony jest – w świetle aktualnej wiedzy – bardzo trudna. Dlatego ocena taka jest często przeprowadzana zgodnie z koncepcją ekorozwoju, która – uwzględniając aspekt przyrodniczy – często w zbyt małym stopniu uwzględnia aspekt społeczno-gospodarczy [Borys 2005]. Tymczasem analiza proponowanych działań (lub ich zaniechania) powinna być rozpatrywana w kontekście ładu zintegrowanego, a zatem nie tylko z punktu widzenia przyrodniczego (środowiskowego), ale także społecznego i gospodarczego kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju.

Ważnym problemem utrudniającym integrację problemów gospodarki leśnej i ochrony przyrody na obszarach Natura 2000 (na gruntach będących w zarządzie Lasów Państwowych) jest również nakładanie się na obszarach Natura 2000 kompetencji organów ochrony środowiska oraz Lasów Państwowych. Obecne struktury zarządzające siecią obszarów Natura 2000, przy dużych kompetencjach decyzyjnych w określaniu zadań ochronnych nie ponoszą odpowiedzialności za skutki tych decyzji, którą to odpowiedzialność, w tym także ekonomiczną, ponoszą Lasy Państwowe.

Realizacja zadań ochronnych związanych z ekologizacją gospodarki leśnej i ochroną przyrody pociąga za sobą wymierne koszty. Funkcjonujący w Polsce model wielofunkcyjnej gospodarki leśnej – w sensie ekonomicznym – oparty jest na pokrywaniu kosztów ekologizacji z własnych środków Lasów Państwowych, a zatem przy założeniu samofinansowania się leśnictwa. Należy więc przyjąć, że rozwiązywanie problemów ochrony przyrody w lasach zagospodarowanych powinno następować w sposób nie ograniczający produkcji drewna w wymiarze, który groziłby znacznymi konsekwencjami ekonomicznymi [Szujewski 2010].

Zagadnienia dotyczące ograniczania gospodarki leśnej, właściwej ilości drewna martwego w lasach oraz wzrastających kosztów ochrony przyrody analizowane są m.in. na etapie sporządzania planów urządzenia lasu. W aspekcie obowiązku prowadzenia przez Lasy Państwowe gospodarki leśnej z uwzględnieniem wymogów ochrony przyrody zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju nieodzowne jest zwrócenie w planach urządzenia lasu większej uwagi na

problematykę ekonomiczną oraz społeczną związaną m.in. z ochroną przyrody w lasach.

Coraz pilniejsze staje się przeprowadzanie na etapie prac urzędniowych kompleksowej analizy ekonomicznej konsekwencji realizacji planów urządzenia lasu i stosowanych zasad ochrony przyrody w poszczególnych nadleśnictwach oraz wzbogacenie analizy gospodarki przeszłej o aspekty ekonomiczne. Uzasadnia to poszerzenie planów urządzenia lasu dla nadleśnictw o aneks ekonomiczny.

W aneksie takim – sporządzanym podczas prac urzędniowych – należałoby przedstawić warunki ekonomiczne gospodarki leśnej oraz określić spodziewane efekty ekonomiczne tej gospodarki w 10-letnim okresie realizacji planu urządzenia lasu. Przykładowe opracowanie dotyczące sposobu analizy ekonomicznej w nadleśnictwie wykonało w 2009 r. – na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych – Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej w formie *Aneksu ekonomicznego do planu urządzenia lasu Nadleśnictwa Krynki na lata 2008-2017* [2009]. W ramach tego aneksu, który powinien stanowić integralną część planu urządzenia lasu ujęte zostały trzy cele szczegółowe, a mianowicie: 1) wycena majątku leśnego, 2) ocena ekonomiczna gospodarki leśnej za ubiegły okres gospodarczy oraz 3) program ekonomiczny dla nadleśnictwa. W aneksie ekonomicznym powinna się znaleźć m.in. wycena wartości ochronnych lasu ograniczających wysokość użytkowania głównego w nadleśnictwie przez określenie tzw. wartości alternatywnej, tj. utraconych korzyści produkcyjnych wynikających z potrzeby ograniczenia (lub rezygnacji) pozyskania surowca drzewnego w związku z realizacją funkcji ochronnych, w tym z tytułu wyznaczenia obszarów Natura 2000 i innych form ochrony przyrody. Wartość utraconych korzyści wynikających z realizacji funkcji ochronnych ograniczających pozyskanie surowca drzewnego w Nadleśnictwie Krynki została oszacowana na około 2 450 tys. zł w 10-letnim okresie realizacji planu. A zatem roczna wartość utraconych korzyści wyniosła w tym nadleśnictwie 245 tys. zł, a w przeliczeniu na 1 ha – 75 zł rocznie. Problem ten powinien również uwzględniać aspekt społeczny, np. uwzględniający np. wpływ ewentualnego ograniczenia użytkowania głównego oraz wzrost kosztów gospodarki leśnej wynikających z realizacji funkcji ochrony przyrody także na zatrudnienie i rozwój regionalnego przemysłu drzewnego. Pozwoli to bliżej ocenić gospodarkę leśną z punktu widzenia respektowania zasady zrównoważonego rozwoju.

Bardzo ważne w tym aspekcie staje się również opracowanie i wdrożenie do praktyki zasad ewidencjonowania kosztów ochrony przyrody, w tym także wdrażania programu ESE N2000, w sposób pozwalający uwzględnić wszystkie koszty ochrony przyrody.

Celowe jest, aby analiza ekonomiczna nadleśnictwa w planach urządzenia lasu mogła być przedstawiana na tle kompleksowych analiz społeczno-

ekonomicznych w terytorialnym zasięgu poszczególnych nadleśnictw Lasach Państwowych, co ułatwi ocenę działań w leśnictwie, w tym także w zakresie ochrony przyrody, w aspekcie zrównoważonego rozwoju danego regionu.

Rozwiązywanie problemów kompetencyjnych na obszarach Natura 2000, wynikających z zapisów ustawy o ochronie przyrody dotyczących w szczególności zarządzania obszarami Natura 2000 oraz trybu sporządzania planów ochrony i planów zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000, wymaga zmian prawnych. W tym aspekcie należy pozytywnie odnotować rządowy projekt ustawy o zmianie ustawy o ochronie przyrody oraz ustawy o lasach (uchwalony przez Sejm 18 sierpnia 2011 r.), który pozwala na realizację zadań w zakresie ochrony przyrody zgodnie z ustaleniami planu urządzenia lasu, o ile został on poddany ocenie oddziaływania na środowisko. Przy takim rozwiązaniu nie trzeba będzie sporządzać planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 w części znajdującej się w Lasach Państwowych, a zadania ochronne wykonywane będą przez nadleśniczego zgodnie z ustaleniami planu urządzenia lasu.

PODSUMOWANIE

Duża rola lasów w ochronie przyrody znajduje swoje odzwierciedlenie także w planowaniu urządzeniowym. W okresie powojennym, wraz z upływem lat, zagadnienia ochrony przyrody były uwzględniane w planach urządzenia lasu w coraz większym stopniu. W 1997 r., plany urządzenia lasu zostały poszerzone o program ochrony przyrody – promujący wielkoobszarową ochronę przyrody w Lasach Państwowych w modelu wielofunkcyjnej gospodarki leśnej.

Wejście Polski do struktur Unii Europejskiej i związane z tym wejściem wdrażanie ESE N2000 spowodowało przewartościowanie celów ochrony przyrody wynikające głównie z zaliczenia obszarów Natura 2000 do konserwatorskich form ochrony przyrody i tym samym do ograniczenia wpływu zarządzających Lasami Państwowymi na planowanie zadań ochronnych w zarządzanych przez siebie lasach, co powoduje niepotrzebne konflikty z nowo powołanymi służbami ochrony środowiska. Jednocześnie plany urządzenia lasu zostały zaliczone do planów, które podlegają strategicznym ocenom oddziaływania na środowisko, a doświadczenia uzyskane przy sporządzaniu prognoz oddziaływania na środowisko zostały uwzględnione przy nowelizacji instrukcji urządzenia lasu na zbliżający się nowy cykl prac urządzeniowych.

Wykonywane w ramach tego postępowania prognozy oddziaływania planów urządzenia lasu na środowisko oraz na obszary Natura 2000 prowadzą niejednokrotnie do znacznego ograniczania gospodarki leśnej z tytułu realizacji funkcji ochrony przyrody, a tym samym do ograniczania dochodów Lasów Państwowych. Wzrastające koszty ochrony przyrody stają się jednym z

argumentów do sporządzania w ramach planów urządzenia lasu aneksu ekonomicznego dla nadleśnictwa, dostarczającego danych do pełniejszej oceny działań przyjętych w planie urządzenia lasu również z punktu widzenia zrównoważonego rozwoju.

Jako bardzo ważny, zarówno w aspekcie łagodzenia konfliktów przy planowaniu zadań ochronnych na obszarach Natura 2000, jak również ograniczania kosztów należy uznać rządowy projekt ustawy o zmianie ustawy o ochronie przyrody oraz ustawy o lasach umożliwiający realizację zadań ochronnych zgodnie z ustaleniami planu urządzenia lasu, o ile zostanie on poddany ocenie oddziaływania na środowisko.

LITERATURA

- Borecki T., Dawidziuk J. 2011: Ocena rozwoju, produktywności, struktury i przeznaczenia zasobów leśnych (w druku).
- Borys T. 2005: Wskaźniki zrównoważonego rozwoju. Wydawnictwo Ekonomia i środowisko, Warszawa-Białystok.
- BULiGL 2009: Aneks ekonomiczny do planu urządzenia lasu Nadleśnictwa Krynki na lata 2008-2017. Praca wykonana na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych. Maszynopis.
- Dawidziuk J., Zajączkowski S. 2011: Gospodarka leśna i ochrona przyrody na obszarach pod zarządem Lasów Państwowych. [W:] Natura 2000 jako czynnik zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich regionu Zielonych Płuc Polski (red. A. Bołtomiuk, M. Kłodziński). Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk, Warszawa.
- GUS. 2010: Leśnictwo. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa.
- Kapuściński R. 2010: Historia ochrony przyrody w lasach. [W:] Problemy ochrony przyrody w lasach. Zimowa Szkoła Leśna przy Instytucie Badawczym Leśnictwa II Sesja. IBL, Sękocin Stary, 16-19 marca 2010.
- Łukaszewicz J., Zajączkowski J. 2010: Zasady hodowli lasu w statycznej i aktywnej ochronie przyrody. [W:] Problemy ochrony przyrody w lasach. Zimowa Szkoła Leśna przy Instytucie Badawczym Leśnictwa II Sesja. IBL, Sękocin Stary, 16-19 marca 2010.
- MLiPD 1957: Instrukcja urządzania lasu. PWRiL, Warszawa.
- MLiPD 1970: Instrukcja urządzania lasu. PWRiL, Warszawa.
- MLiPD, NZLP 1980: Instrukcja urządzania lasu – tom 1. Prace urzędniowe. PWRiL, Warszawa.
- MOŚZNiL 1996: Instrukcja sporządzania programu ochrony przyrody w nadleśnictwie. Część ogólna. Fundacja *Rozwój SGGW*, Warszawa.
- MOŚZNiL, DGLP 1994: Instrukcja urządzania lasu. Część ogólna. Sekcja Wydawnictw IBL, Warszawa.

- PGL Lasy Państwowe 2003: Instrukcja zarządzania lasu. Część 1. Instrukcja sporządzania planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa. CILP, Warszawa.
- PGL Lasy Państwowe 2011a: Instrukcja zarządzania lasu. Część 1. Instrukcja sporządzania planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa (projekt). Maszynopis, Warszawa.
- PGL Lasy Państwowe 2011b. Zasady hodowli lasu (projekt). Maszynopis, Warszawa.
- Szujecki A. 2009. Wielkopowierzchniowa ochrona przyrody w Lasach Państwowych. [W:] Zdobycze nauki i techniki dla ochrony przyrody w lasach (red. D. Anderwald). Studia i materiały CELP. Rogów.
- Szujecki A. 2010. Miejsce ochrony przyrody w modelu gospodarki leśnej. [W:] Problemy ochrony przyrody w lasach. Zimowa Szkoła Leśna przy Instytucie Badawczym Leśnictwa II Sesja. IBL, Sękocin Stary, 16-19 marca 2010.
- Szwagrzyk J. 2008. Analiza wykonywania dyrektyw UE 79/409/EWG w sprawie ochrony dzikich ptaków wraz z ich siedliskami oraz 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory) oraz wnioski wynikające z tej analizy dla planowania urzędniowego. Maszynopis opracowany w ramach prac Zespołu Zadaniowego ds. nowelizacji Instrukcji Urządzania Lasu. Kraków.

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono zmieniające się w okresie powojennym podejście do spraw ochrony przyrody w planach urządzenia lasu w Lasach Państwowych. Duże zmiany w tym zakresie zaszły po wejściu Polski do Unii Europejskiej. W znacznym stopniu wiążą się one z przyjętą koncepcją wdrażania w Lasach Państwowych sieci obszarów Natura 2000 w formie konserwatorskiej, a nie wielkoobszarowej, ochrony przyrody w lasach oraz powołaniem nowych struktur ochrony środowiska. Powoduje to m.in. nakładanie się kompetencji Lasów Państwowych i organów ochrony środowiska na obszarach Natura 2000 na terenie Lasów Państwowych, co generuje niepotrzebne konflikty, szczególnie przy planowaniu zadań ochronnych. Istotną poprawę w tym zakresie powinny przynieść uchwalone przez sejm zmiany w ustawie o ochronie przyrody pozwalające na realizację zadań ochronnych zgodnie z ustaleniami planu urządzenia lasu, dla którego przeprowadzono ocenę oddziaływania na środowisko.

Plany urządzenia lasu poddawane są strategicznym ocenom oddziaływania na środowisko, przy czym wykonawstwo planów zostało połączone ze sporządzaniem prognoz oddziaływania projektów tych planów na środowisko. Autorzy zwracają uwagę, że ograniczenia w prowadzeniu gospodarki leśnej (np. modyfikacje gospodarki leśnej, zmniejszanie użytkowania głównego,

podwyższanie wieków rębności, pozostawianie nieuzasadnionych ilości drewna martwego w lesie, rozszerzanie ograniczeń w gospodarce leśnej także na obszary potencjalnego występowania przedmiotów ochrony) mogą prowadzić do zmniejszenia stabilności lasu. Pozostaje to w sprzeczności nie tylko z obowiązkiem prowadzenia trwale zrównoważonej gospodarki leśnej, ale również z potrzebą kierowania się w gospodarce zasadą zrównoważonego rozwoju. Obowiązek kierowania się tą zasadą wskazuje m.in. na potrzebę pełniejszego uwzględniania w planie urządzenia lasu problematyki ekonomiczno-społecznej – także w odniesieniu do ochrony przyrody w lasach.

SUMMARY

The article presents changes occurring during the post-war period in approach to the issue of nature conservation in forest management plans in the State Forests. Major changes in this area occurred after Poland's accession to the European Union. To a large extent, they are associated with the Natura 2000 network implementation concept adopted by the State Forests that favours conservatory (rather than large-scale) nature protection policies in forests, as well as with the establishment of new administrative structures for environmental protection. This situation results in, among other problems, jurisdiction overlapping between the State Forests and the environmental authorities over Natura 2000 areas within the State Forests, which is the source of unnecessary conflicts, particularly when planning protection responsibilities. A significant improvement in this area is expected with amendments to the Nature Conservation Act, already passed by the Sejm (lower house of the {Polish parliament}), which enable carrying out protective tasks in accordance with the forest management plan that has undergone environmental impact assessment.

Forest management plans are subject to strategic environmental impact assessments and the plan construction is coupled with preparation of environmental impact forecasts of the plan's project. The authors point out that the restrictions imposed on forest management (eg. changes in good forest management practices, total yield reductions, felling age increases, obligation to leave unreasonable amounts of dead wood in the forest, extending restrictions on forest management to areas of potential existence of protection subjects) may lead to reduced stability of the forest. This is in contradiction not only with the obligation to carry out sustainable forest management, but also with the need to adhere to the principle of sustainable development regarding the country's economy. The obligation to adhere to this principle indicates the need for fuller consideration social and economic issues in the forest management plan, also in regard to nature conservation in forests.

Andrzej Grzywacz

Katedra Ochrony Lasu i Ekologii

Wydział Leśny SGGW, Warszawa

„O, cóż jest piękniejszego niż wysokie drzewa,
W brązie zachodu kute wieczornym promieniem.”
Leopold Staff (1878 – 1957) „Wysokie drzewa”

DRZEWIA W KRAJOBRAZIE KULTUROWYM

TREES IN THE CULTURAL LANDSCAPE

Słowa kluczowe: pomniki przyrody, drzewa rekordowe, drzewa symboliczne w krajobrazie kulturowym, drzewa w kulcie religijnym, drzewa papieskie, kulturotwórcza rola drzew.

Key words: nature monument, record trees, symbolic trees in the cultural landscape, trees in the religious cult, papal trees, culturally active role of trees.

Abstract. Trees in the natural and industrial environment of a human being play a huge part. Their significance depends on the species, occurrence and tradition as well as the culture of population. The work presents examples of various treatment of trees from Biblical times up to the present times. The numerical characteristics of the grandest trees in Poland and the listing of the goods value and forest services have been compiled.

WSTĘP

Drzewa jako najpotężniejsze, o największych rozmiarach organizmy wśród świata roślin, symbolizują w wielu kulturach miejsca przebywania różnorodnych bóstw, stąd były i są przedmiotem czci i szacunku. Chroni się sędziwe drzewa nie tylko jako wytwory zjawisk przyrodniczych, ale także jako obiekty kulturowe. Motywami ochrony są cele naukowe, genetyczne, krajobrazowe (estetyczne), ekologiczne, historyczne (zabytkowe, pamiątkowe), patriotyczne, dydaktyczne [Grzywacz 2001].

W okresie zaborów, utraty niepodległości, stare drzewa traktowano na ziemiach etnicznie polskich, nie tylko jako pomniki przyrody ale również jako obiekty zabytkowe, świadków dawnej świetności kraju, elementy ojczystej przyrody, „pomoce dydaktyczne” w patriotycznej i państwowotwórczej edukacji społeczeństwa [Klimaszewski 1924].

POMNIKI PRZYRODY

Bardzo znaczącą w sensie ilościowym częścią prawnej ochrony przyrody, są drzewa pomnikowe. Niekiedy wyróżnia się ich 3 kategorie: kandydaci na pomniki przyrody (przedpomniki) czyli drzewa spełniające określone kryteria ale jeszcze nie wpisane do oficjalnego rejestru, pomniki przyrody, weterani – drzewa bardzo stare, chore, zniszczone, niekiedy już wypisane z rejestru, o bardzo dużej wartości symbolicznej oraz społecznej i historycznej, będące jeszcze obiektem zainteresowania i opieki różnych instytucji i lokalnego społeczeństwa.

Blisko 95% pozycji rejestru pomników przyrody w Polsce stanowią drzewa – pojedyncze, grupy, aleje i szpalery. Na ponad 35 tys. pozycji rejestru wszystkich typów pomników przyrody jest 29,5 tys. pojedynczych drzew, 3,5 tys. grup drzew i ok. 700 alej (tabela 1). Pomnikowe drzewa przedstawiają dużą różnorodność gatunkową, obecnie reprezentują 71 rodzajów ze 171 gatunkami, w tym 40

Tabela 1. Pomniki przyrody w Polsce

Wyszczególnienie	Pozycje rejestru
pojedyncze drzewa	29 472
grupy drzew	3 482
aleje	674
głazy narzutowe	992
skałki, grotty, jaskinie	296
źródła, wodospady, wywierzyska, jary itp.	504
Razem	35 420

Źródło: wg GUS (2010)

Tabela 2. Skład gatunkowy drzew pomników przyrody

Drzewa pomnikowe	1995	2010
Rodzaje drzew iglastych	15	17
gatunki rodzime	8	9
gatunki introdukowane	24	31
Rodzaje drzew liściastych	46	54
gatunki rodzime	51	51
gatunki introdukowane	62	80
Razem rodzaje	61	71
gatunki	145	171

Źródło: Dane z 1995 r. wg A. Grzywacza (2001), a z 2010 r. wg J. Pietrzak (2011)

Tabela 3. Drzewa pomnikowe o obwodzie powyżej 6 metrów

Obwód w cm na wysokości 1,3 m	Ilość drzew w sztukach	Ilość drzew w poszczególnych rodzajach
601 – 700	487	dęby 400, lipy 144, topole 41, buki 17,
701 – 800	127	platany 15, wierzby 13,jesiony 12, wiązy 8,
801 – 900	33	klony i sosny po 3 szt., brzoza, grusza i
901 – 1000	10	kasztan jadalny po 1 szt.
> 1001	2	
Razem	659	659

Źródło: wg J. Pietrzak (2011)

Tabela 4. Liczebność drzew pomników przyrody w Polsce

Drzewa pomnikowe	Liczebność drzew w wybranych latach						
	1925	1937	1948	1960	1980	2000	2010
Pojedyncze drzewa.	®	3790	®	3723	8592	25940	29472
Grupy drzew i aleje	®	105	®	699	2249	5273	4156
Razem	494	3895	ok.4100	4422	10841	31213	33628
% udział drzew wszystkich kategorii w ogólnej ilości pomników przyrody	82	87	ok. 89	92	92	94	95
Szacunkowa ilość drzew w tys. sztuk	1,1	5,3	9,3	19,8	63,9	110,3	111,2

Źródło: Brak szczegółowych danych; dane podstawowe za lata 1925, 1937, 1948 wg W. Szafera, dane od 1960 wg GUS

iglastych i 131 liściastych, z czego 60 rodzimych i 111 introdukowanych (obcego pochodzenia). Różnorodność gatunkowa drzew – nowo ustanowionych pomników zwiększa się (tabela 2). Najwięcej wśród pomnikowych drzew iglastych jest sosen, modrzewi, jałowców, świerków, cisów i daglezi, a wśród pomnikowych drzew liściastych najliczniej są reprezentowane: lipy, dęby, klony, buki, kasztanowce, jesiony i graby. Lipy i dęby stanowią 2/3 wszystkich drzew pomnikowych w Polsce liczonych w sztukach, gdyż są to gatunki długowieczne oraz dużo jest lipowych i dębowych grup drzew i alej [Pietrzak 2011]. Drzewa pomnikowe mają różnorodne obwody, tych najgrubszych o obwodzie ponad 6 m na wysokości 1,3 m od gruntu

Tabela 5. Ranking pomnikowych dębów szypułkowych w Polsce (wg obwodów rzeczywistych mierzonych w 2006 r. taśmą metalową)

Nazwa drzewa	miejsowość	Powiat	województwo	Obwód w cm
Napoleon	Mielno, Zabór	zielonogórski	Lubuskie	1121
1. im. J. Bażyńskiego	Kadyny	elbląski	War – Mazurskie	1032
2. Chrobry	Piotrowice	polkowicki	Dolnośląskie	1031
3. „Przyjaciół”	Bąkowo	świecki	Kuj-Pomorskie	996
4. Chrobry	Nogat	grudziądzki	Kuj-Pomorskie	988
5. Bartek	Żagnańsk	kielecki	Świętokrzyskie	981
6. Chrześcijanin	Januszkowice	dębicki	Podkarpackie	978
7. Rus	Rogalin	poznański	Wielkopolskie	948
8. Poganin	Węglówka	krośnieński	Podkarpackie	920
9. Bolko	Hniszów	chełmski	Wielkopolskie	914
10. Uparty Mazur	Młock	ciechanowski	Mazowieckie	912
11. „Dęby cerkiewne”	Rudka	przeworski	Podkarpackie	891
	Kraków	krakowski	Małopolskie	885
12. „Siódemka”	Białobrzegi	płocki	Mazowieckie	882
13. Chrobry	Łęknica	żarski	Lubuskie	880
14. Dąb Odyna	Karczmiska	opolski	Lubelskie	870
15. Władek z Zagrzęby	Warszawa-Ursynów	(lubelskie)	Mazowieckie	843
		warszawski	Pomorskie	843
16. Mieszko	Laska	chojnicki	Małopolskie	796
17. Łokietek	Ubiad	nowosądecki	Kuj-Pomorskie	786
18. „Władysław”	Recz	żniński	Lubuskie	784
19. Chrobry	Łęknica	żarski		
20. „Thor”				

Źródło: wg M. Grzywacza (2006), nazwy drzew w cudzysłowie są nadane wraz z uzasadnieniem przez autora pomiarów

mamy obecnie 659, z czego najwięcej dębów (tabela 3). Pomnikowych drzew przybywa, licząc w sztukach (szacunkowo) w 1925 r. w ówczesnych granicach Polski było ich 1,1 tys., w 1937 już 5,3 tys. w 1960 r. – 19,8 tys., a według najnowszych danych z 2010 r. ok. 111 tys. sztuk drzew pojedynczych oraz w grupach i alejach (tabela 4).

Tabela 6. Wartość dóbr i usług świadczonych przez lasy USA (w dolarach na 1 ha w ciągu roku)

Wyszczególnienie	\$ USA	%
Recykling materii i energii	361	37
Regulacja klimatu	141	15
Surowce leśne, głównie drewno	138	14
Ochrona przed erozją	96	10
Oczyszczanie środowiska	87	9
Rekreacja i turystyka	66	7
Produkty żywnościowe	43	4
Zasoby genowe	16	2
Wartość glebotwórcza	10	1
Dostawy wody	3	0,3
Regulacja obiegu wody	2	0,2
Regulacja zakłóceń	2	0,2
Wartości kulturowe	2	0,2
Ochrona biologiczna środowiska	2	0,2
Razem	969	100

Źródło: wg Constanza R. i inni (1997)

DRZEWA REKORDOWE W POLSCE

Różne cechy dendrometryczne są brane pod uwagę przy rankingach rekordowych drzew, może to być wiek, obwód, wysokość, miąższość, średnica rzutu korony i inne. Najbardziej wiarygodne są cechy mierzalne, wiek drzew trudniej precyzyjnie ustalić, w szczególności gdy pień ma rozległą dziuplę, ubytek spowodowany długotrwałym działaniem rozkładowym grzybów chorobotwórczych, powodujących zgniliznę drewna. Można podać przykłady drzew rekordowych według różnych cech [Pacyniak 1992, Grzywacz A. 2001, Kusiak i inni 2008].

Wiek. Cis w Henrykowie koło Lubania ok. 1260 lat; dąb szypułkowy „Chrobry” w Piotrowicach (Nadleśnictwo Szprotawa) ok. 740 lat; cis w Harbutowicach im. Prof. M. Raciborskiego ok. 700 lat.

Obwód pnia. Dąb szypułkowy „Baublis” opisany w „Panu Tadeuszu”, ścięty w 1812 roku (Bordzie, Żmudź, Litwa), ok. 12,6 m; lipa drobnolistna (Cielętniki) 11,0 m; dąb szypułkowy „Napoleon” (Nadleśnictwo Przytok), spalony w 2010 roku, ok. 10,5 m; platan klonolistny (Chojna) 10,5 m; liczne dęby szypułkowe: Zagnańsk,

Bąkowo, Hniszów, Kadyny, Nogat, Piotrowice, Rogalin i inne, 9 – 10 m, topola biała (Leszno k. Warszawy) ok. 13,4 m ale na wysokości 10 cm od gruntu.

Wysokość. Pojedyncze jodły w Beskidzie Żywieckim i Śląskim, w Babogórskim PN ok. 45 – 50 m, wyjątkowe okazy nawet 56 – 58 m. Pojedyncze świerki w Puszczy Białowieskiej, w Beskidzie Żywieckim ok. 45 – 50 m, wyjątkowe okazy nawet 52 – 54 m.

Miaższność grubizny. Dąb szypułkowy „Baublis” (wg współczesnych wyliczeń) mógł mieć 180-200 m³; najgrubsze dęby szypułkowe rosące współcześnie ok. 65 – 90 m³; dla porównania dorodna sosna w wieku 120 – 140 lat ma około 1 m³ miaższności grubizny.

Średnica rzutu korony. Samotnie rosnące, sędziwe drzewa liściaste ok. 40 – 65 m, za europejskiego rekordzistę pod tym względem uchodził buk „Bawaria” ok. 87 m., obecnie drzewo już nieistniejące.

Obecnie posiadamy dane do rankingu drzew według obwodów dla poszczególnych gatunków, na podstawie analiz dokonanych przez Pietrzak (2011). Dla przykładu tylko zostanie podany ranking 20 dębów szypułkowych według obwodów pierśnicowych (tabela 5). Na pierwszym miejscu był „Napoleon” z Nadleśnictwa Przytok koło Zielonej Góry, rosnący na skarpie pradoliny Odry ale obecnie już jest tylko nadpalonym, leżącym fragmentem pnia. Dokonali tego w nocy 15 listopada 2010 r. niezidentyfikowani dotąd wandale. Było to najgrubsze współcześnie rosnące drzewo w Polsce. Obecnie najgrubszym dębem jest pomnik im. J. Bażyńskiego w Kadynach (Nadleśnictwo Elbląg), a najslawniejszy w kraju pomnik przyrody „Bartek” w Zagnańsku zajmuje pod względem obwodu 5 miejsce wśród dębów [Grzywacz M. 2006]. Są też inne rankingi w tym względzie np. najgrubsze drzewa Lasów Państwowych, zgłaszane na konkurs zorganizowany przez „Przegląd leśniczy” w 2002 r. [Kusiak i inni 2008, Kusiak 2011], ranking najbardziej zasobnych drzewostanów polskich Lasów Państwowych, na podstawie materiałów Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej [Talarczyk 2011].

Bardzo ciekawe zestawienie dotyczące najwyższych i najgrubszych – rekordowych drzew świata, Europy i Polski, wg danych zamieszczonych w internecie dokonał Gach (2011). Do najwyższych drzew na świecie zalicza się: eukaliptusy, mamutowce olbrzymie, sekwoje wieczniezielone, daglezie, które mają dużo ponad 100 m wysokości (podano w tym opracowaniu nazwy konkretnych drzew rosnących dawniej i współcześnie). Do najwyższych drzew w Europie zalicza się: jodłę pospolitą, jodłę olbrzymią i daglezie zieloną – wszystkie powyżej 60 m. Największymi pod względem masy drewna są mamutowce olbrzymie, osiągają masę ok. 1400 ton, chociaż rosnąca w stanie Utah (USA) topola osikowa o nazwie „Pando” ma łączną masę 6500 ton. Jest to drzewo klonalne, złożone z 47 tys. pni i pokrywa powierzchnię 43 ha (organizm genetycznie identyczny, odroślowy,

rozmnażający się wegetatywnie, wyrosły ze wspólnego systemu korzeniowego). Natomiast najbardziej miększym drzewem w Polsce jest dąb szypułkowy „Chrobry” z Piotrowic (Nadleśnictwo Szprotawa), który ma objętość ok. 90 m³ (co daje mu 3 miejsce w Europie). Najgrubszym drzewem na świecie jest cyprysnik meksykański (drzewo Montezumy) rosnący w Tule, stan Oaxaca w Meksyku, ma obwód wynoszący 44 m, a mierzony wraz z wszystkimi załamaniem i wypukłościami (guzami, naroślami) ponad 60 m. Do najgrubszych drzew zaliczają się również afrykańskie baobaby i draceny smocze rosnące na Wyspach Kanaryjskich. Nie posiadamy w Polsce drzew o wymiarach światowych, ale jest kilkanaście – kilkadziesiąt takich, które można byłoby zamieścić na czołowych miejscach w rankingach europejskich.

DRZEW – SYMBOLE W KRAJOBRAZIE KULTUROWYM

Drzewa reprezentowały i reprezentują bardzo różnorodną symbolikę kulturową:

Drzewo wiedzy – poznania dobra i zła, orzekania wyroków, symbol i miejsce wymierzania sprawiedliwości pod sędziwymi, samotnymi drzewami,

Drzewo wszechświata – oś kosmosu, przestrzeń sakralna, łącznik piekła z niebem,

Drzewo życia – siła vitalna, cykliczność przyrody, płodność, nieśmiertelność,

Drzewo pokoju – wielorakie znaczenie w religiach i symbolice, gałązka oliwna, znak rozejmu, sygnał do rokowań pokojowych,

Drzewo wolności - ruchy społeczne i narodowowyzwoleńcze, symbolika masońska, rewolty społeczne,

Drzewo przyjaźni – zgoda, pojednanie, przyjaźń ludzi i narodów,

Drzewo pamięci - upamiętnienie zdarzeń, spotkań, bitew, wybitnych ludzi, narodzin dzieci w rodzinie, wyjątkowych dat w historii państw i narodów,

Drzewo republiki- symbol narodu, państwa, wspólnoty,

Drzewo genealogiczne - rodowód, pokrewieństwo, wspólnota przodków,

Drzewo euro € - symbol Unii Europejskiej, wspólna waluta (jedność pnia w różnorodności korzeni i konarów),

Drzewo w terminach medycznych – neuronowe, oskrzelowe, dendryt,

Drzewo święte – święte gaje i drzewa znane w wielu kulturach i w różnych epokach historycznych np. Bodhi (Bo), Diany, Gofer, Jessego, Upas, Drzewo Krzyża Świętego.

W szczególności za święte drzewa uznawano następujące gatunki: krzew winny, cedr, cyprys, oliwka, palma, akacja, figowiec, dąb, laur, jabłoń, cis, buk, jesion, a w Azji miłorząb i szydlica oraz inne [Michałowski 1991, Oesterreicher – Moliwo 1992].

Stare lub martwe drzewa są nadal zachowywane, gdy mają szczególną wartość przyrodniczą lub historyczną. Można tego dokonywać na różne sposoby, np.:

Wymiana, posadzenie w sąsiedztwie młodego drzewa – „Bartuś” posadzony opodal dęba „Bartka” w Zagnańsku, wyrosły z żołędzi, nasion rodzica; podobnie dąb „Kopernik” na dziedzińcu Katedry we Fromborku,

Konserwacja kikutów drzew– wiąź przed Pawiakiem w Warszawie, po zamarcu przez wiele lat zachowywano kikut a następnie wykonano pomnik z brązu, odlany w kształcie rosnącego tam wcześniej drzewa, które posłużyło jako forma (model),

Wykorzystywanie części wypróchniałego pnia (dziupli) – kapliczki, bożemki, izby lekcyjne, małe muzea, rzeźby i pomniki, przystanki autobusowe lub jeszcze inne sposoby praktycznego wykorzystania,

Pozostawienie i ochrona pniaka – pniak „grubej jodły” w leśnictwie Czarna Hala w Babiogórskim PN, obecnie zrekonstruowany z kamieni i cementu (żółty szlak),

Pozostawienie stojącego drzewa – dąb „Car” w Nadleśnictwie Hajnówka, dąb „Kościuszko” pod Maciejowicami, „Wilcza sosna” spod Jagiełły, sosna bartna w Nadleśnictwie Parciaki,

Pozostawienie leżącego drzewa – sosna bartna o bardzo silnym skręcie włókien przy Nadleśnictwie Supraśl, dąb „Jagiełło” w Białowieskim PN, olbrzymi platan przed Muzeum w Krokowej na Kaszubach,

Ochrona szczątków ex situ – przeniesienie fragmentów pnia lub cienkich wyrzynków do muzeum, izby przyrodniczo-leśnej, ośrodka edukacyjnego, z zaznaczeniem dat wydarzeń historycznych na przekroju poprzecznym [Grzywacz 2001].

DRZEWA ZWIĄZANE Z KULTEM RELIGIJNYM

Na drzewach dokonywały się objawienia Matki Bożej (uznane lub nieuznawane oficjalnie przez władze kościelne), które to miejsca stawały się miejscem kultu maryjnego. Na podstawie opracowania „Z dawna Polski tyś Królową. Przewodnik po Sanktuariach Maryjnych” [Gawlenia, Jordan 1996] wybrano 20 przykładów (wg gatunków drzew).

Na dzikiej gruszy. Wniebowzięta Maryja Panna z Rzeszowa, Opiekunka Podlasia Leśniańska Królowa – Matka Boża Jedności i Wiary (Leśna Podlaska), Matka Boska Żyrowicka (Żyrowice k. Słonima).

Na lipach. Matka Boża Świętolipska (Święta Lipka), Matka Boża Lipska z Lubawy, Matka Boża Ostrożańska (Ostrożany).

Na topoli. Matka Boska Niepokalana (Tuligłowy).

Na dębach. Matka Boża Kochowińska (Żydaczów k. Stryja), Matka Boża Królowa Pokoju (Stoczek Warmiński), Bolesna Pani Hałcnowska (Bielsko-Biała).

Na drzewach, bez nazwania gatunku. Leżajska Matka Boża Pocieszenia, Królowa Mazowska i Pani Skępska, Matka Boska Bolesna z Jarosławia, Matka Boża Gidelska, Krasnobrodzka Szafarka Łask – Pocieszycielka Zamojszczyzny, Dolnośląska Strażniczka Wiary (Bardo Śląskie), Matka Boża Sianowska – Królowa Kaszub, Matka Boża Pocieszenia z Jodłówki, Matka Boża – Pani Kujaw (Ostrowąs), Matka Boża Studziennicza (Przewież, Augustów).

Najczęściej w koronie drzew ukazywała się różnym osobom postać Matki Boskiej przekazująca prośby, życzenia, jakieś informacje (wiemy to z przekazów legendarnych lub przekazów historycznych), czasami nie była to postać a obraz lub figura, które w cudowny, niewytłumaczalny sposób były znajdowane na danym drzewie, przez nikogo z ludzi przyniesione czy też umyślnie zamówione, zakupione, zainstalowane przez okolicznych mieszkańców.

Liczne są w lasach kapliczki i cmentarze. Leśnicy okazują im szacunek, dbają o nie, naprawiają, odnawiają, dość często robią to anonimowo bez rozgłosu, z potrzeby serca, dla upamiętnienia ludzi i zdarzeń często osobiście im nieznanymi. Dbłość o leśne ślady wiary jest naszą dobrą tradycją. Opisy tego typu zdarzeń można przykładowo znaleźć w opracowaniu Marszałka (2010), dotyczące terenów Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krośnie.

DRZEWA I DREWNO W BIBLI

Biblia zawiera w różnym kontekście nazwy roślin drzewiastych, co można współcześnie łatwo przeanalizować korzystając z konkordancji biblijnej, wykonanej metodą komputerową [Flis 1996], na przykład: akacja, akacjowy, balsamowe drzewo, bluszcz, bukszpan, cedr, cedrowy, ciern, cierniowy krzew, cynamon, cyprys, cyprysowy, daktylowa palma, dąb, figowiec, figa, drzewo figowe, głóg, granat, drzewo granatowe, heban, hebanowy, jabłoń, jabłko, jagoda, jałowiec, janowiec, jesion, migdał, migdałowy, drzewo migdałowe, mirt, gałęzie mirtowe, morwa, oliwka, oliwkowy sad, gaj oliwny, orzech, palma, palmowy, pistacja, platan, róża, rycynusowy krzew, sandałowe drzewo, sosnowe gałęzie, sykomora = figa ośla, tamaryszek, drzewo tamaryszkowe, topola, terebint, tuja, drewno tujowe, wiaź, wierzba, wierzbowy, winorośl. O oliwce jako roślinie, w Biblii mówi się 67 razy, natomiast o wytłoczonym produkcie z oliwek – oliwie aż 177 razy. Podobnie jest z winoroślą, wymienianą tylko 23 razy, natomiast o winnicy mówi się 137 razy, o winie 229, winogronach 26, winnym szczepie 36 razy oraz 13 razy o winobraniu i 29 razy o moszczu winnym.

Spółczenstwa opisywane w Biblii posiadały sporą wiedzę o cechach drewna poszczególnych gatunków, ich użyteczności, wartości – na przykład z drewna akacjowego było wykonana Arka Przymierza, drewna twardego i trwałego, wymienia się również inne przedmioty wykonane z akacji – ołtarze, stoły, słupy,

drażki, deski; cedr ma wiele odniesień, jako drewno szlachetne, drogie, ale także służy jako odnośnik do porównania smukłości, wysokości, zdrowia ludzi, jest symbolem zieleni, bujnej roślinności, rozległych lasów cedrowych Libanu; „dawali ci jako zapłatę kość słoniową i drewno hebanowe” [Ez 27, 15] – symbol drogocенności; „chlebem ich korzeń jałowca” [Hi 30, 4] – jako symbol głodowego pożywienia; „z drewna sandałowego, król zrobił chodnik do Świątyni Pańskiej”; „król zrobił podłogi do Świątyni Pańskiej” [2 Krn 9, 11]; można znaleźć trafne obserwacje, dotyczące miejsc naturalnego występowania różnych gatunków drzew np. „jak topola nad bieżącymi wodami” [iż 44, 4], „gałązki gęstych drzew i wierzb nadrzecznych” [Kpł 23, 40]; mówi się o zabiegach z zakresu hodowli lasu np. „gęstwiny lasu trzebi się toporem” [Iz 10, 34]; Noe otrzymał polecenie od Boga „zbuduj sobie arkę z drzewa żywicznego” [Rdz 6, 14]; kontekst do słowa „jagody” jest dość różnorodny np. dojrzałe, trujące, cierpkie, słodkie, co zapewne było nazwą ogólną, bez wyróżniania jeszcze wtedy nazw poszczególnych gatunków jagodowych [Grzywacz 2006].

W konkordancji biblijnej słowo – drewno, drewniany, wymienione jest 76 razy, zaś drzewo aż 354, w znaczeniu dwojakim, rosnącego drzewa ale częściej jako drewno, surowiec drzewny. Bardzo bogate i wyjątkowo różnorodne jest słownictwo dotyczące części drzew i krzewów np.: gałąź, gałązka, krzew, kora, korzeń, liść, pień, sęk, drzewo liściaste; sortymentów drewna, np.: badył, belka, cedrowy budulec, chata, chrust, ciern, cierniowa korona, ciosany budulec, deska, drag, drażek, drwa, drzazga, drzewce, kij, kłoda, kołek, laska, listwa, opał, pałka, patyk, podpałka, poprzeczka, różga, różdżka, słup, stos drewna, tarcica, tyczka, wiązanka z gałęzi, wieniec, zasieki z drzew na drodze, żerdź; wyrobów i obiektów z drewna np.: arka Noego, Arka Przymierza, bat, beczka, bęben, bicz, brama, buda, budynek, chodnik drewniany, czółno, cymbały, cytadela, cytra, dach, dom, dzida, drzwi, dyby, dysk, filar, flet, futryna, gołębnik, grzechotka, harfa, harpun, klatka, kolumna, kolumnada, kołatka, koło, kołowrót, komnata, komora, koryto, kosz, krata, krzesło, krzyż, lira, lektyka, lutnia, ławka, łódź, łódka, łopata, łopatka, łoże, łóżko, łuk, machina wojenna, maczuga, maszt, miech, młotek, mostek, motyka, mur obronny, obelkowanie budowli, obora, odrzwi, okap, okno, okręt, ołtarz, oszczep, pałac, piasta, puszczalka, płaskorzeźba, płot, podłoga, podwalina, rydwan, rygiel, schody, skarbonka, skrzynia, spichlerz, stajnia, statek, ster, stół, strop, surma, strzała, szałas, sztandar (drzewce), szubienica, świątynia, świecznik, taran, tarcza, tratwa, trąby, toporek, trzon, trumna, trybuna, trzon, trzonek (do siekiery, topora, młota, kilofa), uchwyt, warsztat tkacki, wartownia, wędka, wędzidło, wieża, widły, wiosło, włócznia, wóz, wrota, wrzeciono, zamek (drewniane zamknięcie), zasuwa, żłób i inne.

Bogactwo i różnorodność słownictwa w Biblii związanego z drewnem i jego przerobem, rzemiosłem i budownictwem drewnianym, jest jeszcze jednym pisanym dowodem na powszechność i wszechstronność zastosowania tego materiału w czasach biblijnych, jest dowodem na wielkie znaczenie stosowania drewna w rozwoju cywilizacyjnym. Znaczenie drewna, papieru i mebli, być może w przyszłości będzie podstawą do nazywania konkretnego okresu historycznego „epoką drewna”, tak jak mówimy o epokach kamienia łupanego, brązu, żelaza, lotów kosmicznych, itd. [Grzywacz 2006].

DRZEWA PAPIESKIE

W kwietniu 2004 r. podczas ogólnopolskiej Pielgrzymki Leśników w Watykanie, z okazji 80-lecia Lasów Państwowych, papież, Jan Paweł II pobłogosławił żołądzie zebrane z najstarszego w kraju dębu szypułkowego „Chrobry” (Nadleśnictwo Szprotowa), który ma około 750 lat. Z tych żołądzi wyhodowano w szkółce Nadleśnictwa Rudy Raciborskie sadzonki, w ilości 514 sztuk, które w 2006 r. w uroczysty sposób posadzono w wybranych miejscach (nadleśnictwa, szkoły i uczelnie leśne i inne miejsca ważne dla leśnictwa), na terenie całego kraju. Szczegóły tej akcji opisują Dawidziuk (2011) i Matysiak (2011), temu doniosłemu wydarzeniu poświęcony jest również wspomniały, bogato ilustrowany album autorstwa A. Żukowskiego (2010). Podobna inicjatywa powstała w związku z pielgrzymką do Polski papieża Benedykta XVI, który pobłogosławił nasiona 26 maja 2006 r. przed mszą świętą na Placu Józefa Piłsudskiego w Warszawie. Były to: sosna piska (Nadleśnictwo Maskulińskie), sosna taborska (Nadleśnictwo Miłomłyn), sosna limba (Tatrzański Park Narodowy), świerk istebniański (Nadleśnictwo Wisła), żołądzie z pomnika przyrody „Adam” dębu szypułkowego (Nadleśnictwo Jamy), buk z Puszczy Bukowej koło Szczecina (Nadleśnictwo Gryfino), cis (Nadleśnictwo Zamrzenica), jodła (Leśny Zakład Doświadczalny w Krynicy). Z tych nasion wyhodowano w szkółkach Nadleśnictwa Syców i Nadleśnictwa Jabłonna ponad 40 tys. szt. sadzonek. Sadzonki „benedyktynki” zostały przez Lasy Państwowe rozdane bezpłatnie wraz ze stosownymi certyfikatami i wysadzone przez parafie, samorządy, szkoły, przedszkola i inne instytucje np. przez Nuncjaturę Apostolską w Warszawie, ogrody botaniczne [Bukowski 2011]. Z okazji zakończonej beatyfikacji Jana Pawła II, jako dowód wdzięczności, powstała w 2011 r. inicjatywa sadzenia cisów jako drzew pamięci, to już trzecia kolejna inicjatywa w tym względzie – takie drzewa to żywe pomniki, dowody czci dla wielkich, szanowanych osób.

DRZEWA I KRZEWY LEŚNE JAKO ROŚLINY LECZNICZE I OWOCODAJNE

Drzewa i krzewy od zawsze były dla ludzi źródłem pożywienia i lekarstw. W dawnych kulturach znacznie częściej korzystano z tych dóbr i pożytków. Współcześnie wiele lekarstw produkuje się za pomocą syntez chemicznych, a nie z ziół dziko rosnących. Podobnie jest z owocami, łatwiej uprawiać niż zbierać z dzikich leśnych stanowisk. Chociaż nadal wykorzystujemy w tym celu leśne rośliny. Przykładowo można wymienić: berberys zwyczajny – owoce, dziki bez – kwiaty, owoce, brzozy – liście, pączki, dęby – kora, głogi – kwiatostany, owoce, jabłoń dzika – owoce, jałowiec pospolity – szyszkojagody, jarzab pospolity – owoce, jeżyny – owoce, kalina – kora, kasztanowiec – kwiaty, kruszyna – kora, leszczyna – orzechy, lipa – kwiatostany, maliny – owoce, porzeczka – owoce, rokitnik zwyczajny – owoce, róża dzika – owoce, sosna pospolita – pączki, szakłak pospolity – owoce, śliwa tarnina – owoce, wierzby – kora i wiele innych zbieranych na potrzeby własne lub do skupu, dokonywanego przez firmy zielarskie lub przemysłu spożywczego (Grochowski 1990).

KULTUROTWÓRCZA ROLA DRZEW I LASÓW

Wpływ drzew, lasu, motywów i tematów leśnych i botanicznych oraz myśliwskich znajdujemy bardzo licznie w mitologii greckiej i rzymskiej, starosłowiańskiej i słowiańskiej, architekturze, rzeźbie, malarstwie, fotografii, filmie, performance, ceramice, szkle artystycznym, tkaninie artystycznej. Motywy leśne widzimy na broni i akcesoriach myśliwskich, naczyniach, plakatach i nalepkach, w reklamach, graffiti, ekslibrisach, na pocztówkach, znaczkach pocztowych, etykietach zapalczanych, kartach telefonicznych, w sztuce heraldycznej, sztuce medalierskiej, na odznaczeniach i odznakach, monetach, banknotach, szatach i ubiorach, sztandarach, biżuterii, zegarach, w meblarstwie i stolarstwie, na kartach do gry, zabawkach, upominkach i pamiątkach. Duże wpływy inspiracji lasem, drzewami i leśną przyrodą można znaleźć w muzyce, literaturze pięknej, a także w żartach, karykaturze, przysłowiach i mądrości ludowej, aforyzmach, przesadach itd. Można powiedzieć, że „las tętni życiem” także poza jego obszarem, również bardzo bogato w życiu społecznym, w kulturze i sztuce [Wiśniewski, Kielczewski 2004]. Wiele informacji o drzewach w kontekście społecznych i kulturowym zawiera również ciekawa książka „Gawędy o drzewach” [Ziółkowska 1983].

Pewną miarą rzeczywistych wartości dóbr i usług świadczących przez lasy niech będą wyliczenia przedstawione w tabeli 6, dla warunków USA. Nie posiadamy niestety podobnych wyliczeń i szacunków dla warunków przyrodniczo-leśnych Polski. Z danych tam zawartych wynika, że surowce leśne, w tym drewno to

tylko 14% wartości lasów. Największe znaczenie mają funkcje ekologiczne (ochronne) lasów, ale także funkcje społeczne, w tym wartości kulturowe. Są to wyliczenia dla lasów, zapewne można przygotować analogiczne wartościowanie dla drzew, w tym tych najbardziej cennych przyrodniczo, drzew pomnikowych. Aleksander von Humboldt (1769 – 1859) lubił mawiać „Miejcie szacunek dla drzewa, które jest jednym wielkim cudem i które dla naszych przodków było rzeczą świętą. Wrogi stosunek do drzewa jest cechą narodu o małej wartości i cechą człowieka nikczemnego”. W dzisiejszym języku znaczenie „człowieka nikczemnego” należałoby tłumaczyć jako małego, z niewielką wiedzą i świadomością ekologiczną, człowieka prostackiego, niekulturalnego.

Przedstawiono tu tylko przykłady, wybrane sygnały o różnorodnym znaczeniu drzew jako ciekawych, interesujących obiektów kulturowych. Można by było przedstawiać ich znaczenie także według poszczególnych gatunków drzew, których mamy 38 wśród leśnych, rodzimych, naturalnie występujących w naszym kraju. Gatunków introdukowanych (obcego pochodzenia) rosnących w parkach, zieleńcach, w mniejszym stopniu w lasach – mamy kilkaset. Zostały sprowadzone głównie z odległych terenów o podobnym do naszego klimacie, z Ameryki Północnej, z dalekiego wschodu Azji. Można byłoby podawać przykłady ciekawych, cennych drzew z punktu widzenia społeczno-historycznego dla poszczególnych regionów kraju (województw, powiatów, nadleśnictw, miast). Pozostawiamy tylko na przykładach ze świadomością, że o wiele więcej drzew niż tu wymieniono, ma dużą wartość jako obiekty kulturowe.

LITERATURA

- Bukowski L., 2011. Inicjatywa upamiętnienia I pielgrzymki do Polski papieża Benedykta XVI z późniejszym sadzeniem drzew wyrosłych z nasion pobłogosławionych 26 maja 2006 r. w Warszawie.[w:] Przerwana konferencja, „Towarzystwo Przyjaciół Fajslawice”, Lublin - Fajslawice, 45 – 48.
- Constanza R. et al. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253 – 260.
- Dawidziuk J. 2011. Pamiętne spotkanie leśników polskich z papieżem Janem Pawłem II 28 kwietnia 2004 r w Watykanie [w:] Przerwana Konferencja “Towarzystwo Przyjaciół Fajslawice”, Lublin – Fajslawice, 31 – 36.
- Flis J. 1996. Konkordancja Starego i Nowego Testamentu do Biblii Tysiąclecia. Oficyna Wydawnicza Vocatio, Warszawa.
- Gach P. 2011. Najwyższe, najgrubsze, najstarsze drzewa świata, Europy i Polski według danych zamieszczonych w Internecie. [w:] Przerwana Konferencja “Towarzystwo Przyjaciół Fajslawice”, Lublin – Fajslawice, 67 – 84.
- Gawlenia G., Jordan G. 1996. Z dawna Polski tyś Królową. Przewodnik po Sanktuariach Maryjnych. Siostry Niepokalanki, Szymanów, wyd. IV.

- Grochowski W. 1990. Uboczna produkcja leśna. PWN, Warszawa, wyd. II.
- Grzywacz A. 2001. Drzewa pomniki przyrody świata i Polski. *Agricola*, 51, 29–41.
- Grzywacz A. 2006. Problematyka przyrodniczo-leśna w konkordancji biblijnej [w:] *Kulturotwórcza rola lasu i leśnictwa*. Wydawnictwo PTL, Lublin, 95–103.
- Grzywacz M. 2006. Stan zdrowotny oraz ocena wartości społecznej i historycznej najstarszych i najgrubszych dębów szypułkowych w Polsce. Praca magisterska. Wydział Leśny, SGGW, Warszawa (maszynopis).
- Klimaszewski W. 1924. Las jako państwowotwórczy czynnik przyrody. *Las Polski*, w. 8, 273–281.
- Kusiak W. 2011. Najgrubsze drzewa polskich lasów państwowych w świetle wyników inwentaryzacji czytelników „Przegląd leśniczego”. [w:] *Przerwana konferencja, „Towarzystwo Przyjaciół Fajslawic”*, Lublin – Fajslawice, 53 – 56.
- Kusiak W., Węgiel A., Borkowski K., Danielewicz W. 2008. *Najgrubsze drzewa Lasów Państwowych*. CILP, Warszawa.
- Marszałek E. 2010. *Leśne ślady wiary*. Wydawnictwo Ruthenus, Krosno.
- Matysiak A. 2011. Przebieg akcji sadzenia dębów papieskich Jana Pawła II w Lasach Państwowych w 2006 r. [w:] *Przerwana Konferencja „Towarzystwo Przyjaciół Fajslawic”*, Lublin – Fajslawice, 37–39.
- Michałowski A. 1991. *Drzewa w krajobrazie kulturowym*. Studia i materiały Zarządu Ochrony i Konserwacji Zespołów Pałacowo – Ogrodowych, Warszawa.
- Osterreicher – Moliwo M. 1992. *Leksykon symboli*. Wydawnictwo ROK, Corporation S.A., Warszawa.
- Pacyniak C. 1992. *Najstarsze drzewa w Polsce*. Wydawnictwo PTTK „Kraj”, Warszawa.
- Pietrzak J. 2011. *Metodyka i kryteria uznawania za pomniki przyrody drzew oraz określania klas ich wartości przyrodniczej i społecznej*. Praca doktorska, Wydział Leśny, SGGW, Warszawa (maszynopis).
- Talarczyk A. 2011. Aktualny ranking najbardziej zasobnych drzewostanów polskich lasów państwowych w świetle zasobów banku danych Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej. [w:] *Przerwana Konferencja „Towarzystwo Przyjaciół Fajslawic”*, Lublin – Fajslawice, 49–52.
- Wiśniewski J., Kiełczewski B. 2004. *Kulturotwórcza rola lasu*. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego, Poznań.
- Ziółkowska M. 1983. *Gawędy o drzewach*. Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza, Warszawa.
- Żukowski A. 2008. *Drzewa Jana Pawła II*. Agencja Reklamowo-Wydawnicza „Vectra”, Czerwionka – Leszczyny.

STRESZCZENIE

Sędziwe, o dużych rozmiarach drzewa, to nie tylko ciekawe obiekty przyrodnicze ale również obiekty kulturowe, o dużym znaczeniu historycznym, pamiątkowym, patriotycznym, dydaktycznym i symbolicznym. Większość z nich chronionych jest prawnie jako pomniki przyrody. Podano charakterystykę drzew – pomników przyrody w Polsce oraz ich rekordowe przykłady pod względem wieku, obwołu pnia, wysokości, miąższości grubizny, średnicy rzutu korony. Omówiono najczęściej występującą w naszym kręgu cywilizacyjnym symbolikę drzew w krajobrazie kulturowym oraz sposoby dalszego postępowania z bardzo starymi, zamierającymi lub już zamarłymi drzewami o szczególnej wartości symbolicznej. Przedstawiono przykłady drzew związanych z kultem religijnym w Polsce oraz przeanalizowano stan wiedzy o drzewach i drewnie społeczeństw opisanych w Starym i Nowym Testamencie, posługując się opracowaniami zawartymi w konkordancji biblijnej. Scharakteryzowano trzy fale sadzenia w naszym kraju drzew papieskich: dębów papieskich poświęconych pamięci Jana Pawła II, różnych gatunków drzew „benedyktynów” poświęconych przez Benedykta XVI oraz cisów dla uczczenia zakończenia beatyfikacji Jana Pawła II w 2011 r. Zasygnalizowano przykłady kulturotwórczej roli drzew i lasów.

SUMMARY

Aged trees of huge sizes are not only interesting natural objects but also cultural ones of a great historical, commemorative, patriotic, didactic and symbolic significance. The majority of them are legally protected as they are regarded as nature monuments. The characteristics of trees which are 'nature monuments' in Poland has been brought up in terms of their record-breaking examples of the age, trunk circumference, height, thickness of timber, and diameter of the corolla projection. The most common tree symbolism in the cultural scenery and the ways of further behaviour towards very old, withering or already withered trees of a particular symbolic value have been discussed. The examples of trees connected with the religious cult in Poland have been presented and the state of knowledge on trees and timber of the societies described in the Old and New Testaments has been analysed referring to the studies of biblical concordance. The three waves of planting papal trees in our country have been characterised: planting of the papal oaks dedicated to the memory of John Paul II, various types of trees called "Benedictine" consecrated by Benedict XVI and yews to celebrate the ending of beatification of John Paul II in 2011. The examples of culturally active role of trees and forests have been mentioned as well.

Светлана Конашова

Баширский государственный аграрный университет

Svetlana Konashova

The Bashkir State Agrarian University, Russia

СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ

STRUKTURA I GŁÓWNE CELE CHRONIONYCH NATURALNYCH OBSZARÓW ROSJI

THE STRUCTURE AND MAIN TARGETS OF THE PROTECTED NATURAL AREAS OF RUSSIA

Ключевые слова: охрана природы, охраняемые природные территории, заповедники, национальные парки, заказники, памятники природы, задачи, проблемы.

Słowa kluczowe: ochrona przyrody, obszary chronione, rezerваты, parki narodowe, rezerваты, pomniki przyrody, zadania, problemy

Key words: nature preservation, protected areas, nature reserves, national scenic parks, nature monuments, tasks, problems

Аннотация. В статье представлены материалы о состоянии, структуре, задачах и проблемах особо охраняемых природных территорий России. Дана краткая справка об истории формирования, приведен состав категорий и охарактеризована основная деятельность ООПТ, рассматриваются состав, задачи и проблемах охраняемых территорий.

Abstract. W artykule przedstawione są materiały o stanie, strukturze, zadaniach i problemach obszarów chronionych w Rosji. Niniejszy artykuł dotyczy historii formowania chronionych obszarów, przedstawiona jest charakterystyka ich działalności. W artykule mowa jest o zadaniach i problemach chronionych terytoriów.

Abstract. the article presents the issue on the state, structure, tasks and problems of the protected areas in Russia. This article concerns the history of forming the protected areas, and characteristics of their activity. It also presents the tasks and problems of the protected areas.

ВВЕДЕНИЕ

Охрана природной среды в Российской Федерации (РФ) осуществляется посредством создания сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ), значительная часть которых располагается на землях лесного фонда. В последние два десятилетия в Российской Федерации ведется целенаправленная работа по совершенствованию и расширению сети особо охраняемых природных территорий. Так в 1988 году Россия присоединилась к Конвенции об охране Всемирного наследия [4]. В 2002 году была разработана экологическая доктрина РФ, одобренная распоряжением Правительства РФ 31 августа 2002 г. № 1225-р, которая ставит в качестве главной задачи “создание и развитие особо охраняемых природных территорий разного уровня и режима, формирование на их основе, природно-заповедного фонда России и сохранение уникальных природных комплексов”. Разработаны и утверждены на период до 2015 года «Основные направления развития системы государственных природных заповедников и национальных парков в Российской Федерации» [5].

Развитие территориальных форм охраны природы, в том числе в лесах, в России по сравнению с другими странами отличается своей спецификой. Лесной фонд страны и образованные на его территории, охраняемых природных объектов находится в ведении разных государственных ведомств. Финансирование осуществляется как из федерального, так и из регионального бюджета, что ставит в неравное положение структурные единицы.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Создание первых охраняемых территорий в России относится к XIX веку, что связано с ростом промышленности, сокращением площади лесов, исчезновением некоторых видов растений и животных. В это время начали появляться первые частные заповедники и сформировались основные предпосылки к созданию ООПТ. В 1888 г. был принят новый Лесной устав, где впервые было дано понятие защитных лесов с особым режимом пользования. В защитных лесах запрещалась сплошная рубка леса и пастьба скота, допускалась лишь уборка сухостойных деревьев. Позднее в 1901 году было введено понятие «водоохранные леса», которые произрастали у истоков рек. Охрана их осуществлялась за счет казны государства. Помимо водоохранных лесов Лесной устав в качестве особо охраняемых выделял почвозащитные, горные, берегозащитные и другие насаждения. Широко известны были различные лесные участки, оберегавшиеся от порубок непосредственно населением - кедровые рощи, распространенные на юге

Западной и Средней Сибири, парки и рощи вокруг населенных пунктов. Насаждения кедра (сосны сибирской) не только обеспечивали население кедровым орехом, но и выполняли почвозащитные и водоохраные функции, как и парки, наряду с эстетической выполняли и климаторегулирующую роль [7].

В конце 19 века в России официально был учрежден государством лишь один заповедник – Баргузинский, организация которого связана с охраной соболя. Активное движение за создание заповедников развернулось в начале XX века в связи с деятельностью ряда научных обществ, ставивших своей целью не только изучение, но и конкретную охрану природы. К период с 1911 по 1914 год были проведены первые государственные мероприятия в области создания охраняемых территорий, которые связаны с деятельностью Департамента земледелия. Департаментом были организованы экспедиции для обследования дельты Волги и Северного Урала. Предлагалось создать охраняемые территории с целью сохранности популяции соболя в разных районах страны. Следует отметить, что первые государственные заповедники России учреждались с практическими охотохозяйственными целями. Охрана создаваемых заповедников осуществлялась лесной охраной. Работа по созданию национальных парков и других особо охраняемых территорий была начата позднее и относится лишь в середине XX столетия.

КАТЕГОРИИ ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В России функционирует 208 особо охраняемых природных территорий федерального значения на площади 58,0 млн. гектаров, в том числе 102 заповедника, 38 национальных парков, 68 заказников [6]. Другая часть охраняемых природных территорий находится в ведении регионов. Особо охраняемые территории, расположенные на землях лесного фонда составляют 26,9 млн. га или 2,2% площади лесного фонда[3], остальные территории ООПТ располагаются на землях других ведомств. В целом леса Российской Федерации занимают площадь 1 183,6 млн. гектаров. Площадь лесного фонда в ведении Федерального агентства лесного хозяйства составляет 1 143,5 млн. га, остальная часть земли иных категорий.

Особо охраняемые природные территории России относятся к объектам общенационального достояния. Согласно Федеральному закону это участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение и для которых установлен режим особой охраны [9].

Федеральный закон регулирует отношения в области организации, охраны и использования ООПТ в целях сохранения уникальных и типичных природных комплексов и объектов, достопримечательных природных образований, объектов растительного и животного мира, их генетического фонда, изучения естественных процессов в биосфере и контроля за изменением ее состояния, экологического воспитания населения.

На территории Российской Федерации выделены следующие категории ООПТ:

- государственные природные заповедники, в том числе биосферные;
- национальные парки;
- природные парки;
- государственные природные заказники;
- памятники природы;
- дендрологические парки и ботанические сады;
- лечебно-оздоровительные местности и курорты.

Заповедники это учреждения, целью которых является сохранение и изучение растительного и животного мира, их генетического фонда, отдельных видов и сообществ растений и животных, уникальных экологических систем. Статус государственных природных биосферных заповедников имеют заповедники, которые входят в международную систему биосферных резерватов, осуществляющих глобальный экологический мониторинг. Существующая в России система государственных природных заповедников включает 102 заповедник на площади 33,8 млн. га и большая их часть размещается на землях лесного фонда. Заповедники в России являются также и научными учреждениями. Из всех категорий ООПТ именно заповедники являются организациями, где научные исследования фигурируют как одна из приоритетных задач и имеют давние традиции [2].

Национальные парки организованы на территориях, которые включают природные комплексы и объекты, имеющие особую экологическую, историческую и эстетическую ценность. В национальных парках кроме охраны природы и лесохозяйственной деятельности ведется работа по экологическому образованию населения, развивается рекреационный туризм.

В целом в России функционирует 38 национальных парков на площади 7,0 млн.га. Национальные парки начали создаваться лишь с 1983 года. Первые национальные парки - Сочинский и Лосиный остров в Подмосковье, созданы в 1983 году. Работа по созданию новых национальных парков продолжается и в ближайшем будущем их количество, и площадь будут увеличены.

Природные парки находятся в ведении субъектов Российской Федерации и располагаются на землях, предоставленных им в бессрочное пользование, в отдельных случаях – на землях иных пользователей и финансируются органами местного управления. Главная задача ведения хозяйства в природных парках это сохранение природных ландшафтов, создание условий для отдыха, сохранение рекреационных ресурсов.

Государственные природные заказники создаются как объекты, имеющие особое значение для сохранения или восстановления природных комплексов, воспроизводства и сохранения отдельных видов растений и животных, а также уникальных ландшафтов.

Памятники природы – уникальные и ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении природные комплексы, которые занимают незначительные площади. На территориях памятников природы, и в границах их охранных зон запрещается всякая деятельность, влекущая за собой нарушение сохранности памятников.

Дендрологические парки и ботанические сады являются учреждениями, в задачи которых входит создание специальных коллекций растений в целях сохранения биоразнообразия и обогащения растительного мира. Они осуществляют научную и образовательную деятельность, и находятся в ведении научно-исследовательских учреждений федерального или регионального значения.

К лечебно-оздоровительным местностям относятся территории, выделяемые вблизи санаториев и пансионатов лечебно-профилактического назначения. Предназначены они для рекреации и выполняют функции защиты природной среды.

Особо охраняемые территории внутри субъектов РФ распределяются неравномерно. В некоторых регионах они занимают до 30% территории, а в других лишь 0,4%.

Развитие охраны природы в России, по сравнению с другими странами, отличается своей спецификой, что связано, прежде всего, с размерами территории страны, значительная часть которой не затронута деятельностью человека, низкой средней плотностью населения, региональными контрастами, а также научными традициями, в соответствии с которыми, в развитии ООПТ длительное время упор делался на организацию заповедников [1].

Особое место в системе ООПТ по важности и по объему научных исследований занимают государственные природные заповедники. Они находятся в федеральной собственности, управляются федеральными органами власти и финансируются из федерального бюджета. В управлении Министерства природных ресурсов РФ находится 97 государственных

природных заповедников, 4 заповедника функционируют в системе Российской академии наук, 1 заповедник - в системе Министерства образования Российской Федерации.

Охрана природных комплексов и объектов на территориях государственных природных заповедников осуществляется специальной государственной инспекцией по охране территорий, работники которой входят в штат соответствующих природоохранных учреждений. Помимо природоохранной деятельности в заповедниках ведутся научные исследования и подготовка научных кадров.

Национальные парки, являются также ключевым звеном в системе формирования региональных и общероссийской экологических сетей и играют важнейшую роль в деле сохранения биологического и ландшафтного разнообразия России[7]. Место их в единой системе ООПТ страны определяется спецификой и задачами, которые установлены действующим природоохранным законодательством. По объему решаемых задач национальные парки занимают ведущую позицию.

Отечественная система заповедников и национальных парков имеет международное признание. Из общего состава ООПТ 27 российских заповедников и 3 национальных парка имеют международный статус биосферных резерватов ЮНЕСКО. Под юрисдикцией международной Конвенции о сохранении всемирного культурного и природного наследия находится 9 заповедников и 5 национальных парков. Под юрисдикцией международной Конвенции о водно-болотных угодьях находятся 12 заповедников и 1 национальный парк. Дипломы Совета Европы имеют 4 заповедника и 3 заповедника (Костомукшский, Даурский, Ханкайский) входят в состав международных трансграничных особо охраняемых природных территорий [5].

ОХРАНА ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ - ЗАДАЧИ И ПРОБЛЕМЫ.

Задачи, возлагаемые на ООПТ, зависят от категории, социальной необходимости, потребностей общества. На разных этапах развития общества в качестве приоритетных задач ООПТ фигурировали охрана редких или промысловых видов животных, растений, сохранение уникальных ландшафтных комплексов. В настоящее время основными задачами ООПТ можно назвать следующие: научные исследования, защита нетронутых территорий, сохранение биоразнообразия, охрана природных и культурных ценностей, развитие туризма и рекреации, экологическое образование, рациональное использование экосистем и природных комплексов, поддержание культурных традиций и обычаев народов, населяющих данную

территорию, восстановление нарушенных природных и историко-культурных комплексов и объектов, экологический мониторинг.

Решение задач по охране ООПТ и их рациональному функционированию в новых экономических условиях связано с целым рядом проблем, таких как несовершенство законодательных актов, проблемы управления и охраны, слабый контроль, недостаток квалифицированных кадров по природоохранной деятельности. Слаба материальная база для развития рекреации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время Россия обладает уникальной системой охраняемых природных территорий, заслужившей международное признание. Система охраняемых природных территорий России – это неоценимое природное наследие, огромный экологический потенциал страны, способствующий устойчивому развитию и сохранению уникальных природных комплексов.

Особо охраняемые природные территории имеют огромное значение как объекты охраны уникальных природных ресурсов России, сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, научных исследований биологических объектов расширения рекреационного использования природных территорий. Несмотря на имеющиеся проблемы в стране ведется целенаправленная работа по расширению сети ООПТ, оптимизации и рациональному использованию природных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

- Иванов П.Н. Чижова В.П. Охраняемые природные территории. – 2003. Москва, МГУ, 5-20с.
- Кулешова Л. В., Исаева-Петрова Л. С.* Основные направления и результаты научно-исследовательской работы заповедников. Научные исследования в заповедниках и национальных парках России. - 2001. Вып.2. 4.2. Москва, С. 461-470.
- Масляков В.Н. Основные итоги работы лесного хозяйства в 2010 году и задачи на 2011 год. Федеральное агентство лесного хозяйства России. 2011
- Методическое пособие по подготовке номинаций природных объектов для включения их в Список всемирного наследия ЮНЕСКО. – 2000. Москва. 96с.
- Основные направления развития системы государственных природных заповедников и национальных парков в Российской Федерации на период до 2015 года. - Министерство природных ресурсов РФ от 22.04. 2003.

ООПТ России. Информационно справочная система - <http://oopt.info/>
Реймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Ф. Особо охраняемые природные территории. 1978. Мысль. Москва. 8-30
Стратегия управления национальными парками России. 2002. WWW. Москва. 36с
Федеральный закон об особо охраняемых природных территориях Российской Федерации от 14.03.1995 - <http://eco.rian.ru/>

ИЗЛОЖЕНИЕ

Система особо охраняемых природных территорий в России занимает огромные территории, она уникальна, достаточно развита и отражает всю многогранность природы страны. Формирование системы ООПТ во многом связано с научными и культурно-историческими традициями, это неоценимое природное наследие, огромный экологический потенциал страны, способствующий устойчивому развитию и сохранению уникальных природных комплексов. Несмотря на то, что неравномерность размещения ООПТ, различие природно-климатических условий, межведомственная разобщенность несколько затрудняют управление и работу, в целом система особо охраняемых природных территорий России не имеет аналогов в мире.

STRESZCZENIE

System obszarów chronionych w Rosji jest systemem unikalnym, dobrze rozwiniętym i odzwierciedlającym różnicowanie przyrody kraju. Formowanie systemu obszarów chronionych jest związane z naukowymi i kulturowo-historycznymi tradycjami, to nieocenione dziedzictwo naturalne, ogromny ekologiczny potencjał kraju, sprzyjający ciągłemu rozwojowi i ochronie unikalnych naturalnych kompleksów. Nie zważając na nierównomierność rozmieszczenia obszarów chronionych oraz różnice dotyczące warunków przyrodniczo-klimatycznych, system obszarów chronionych Rosji nie ma podobnych sobie na całym świecie.

SUMMARY

The system of the protected areas in Russia is unique, well-developed and reflecting the variety of the country's nature. Forming the system of the protected areas is connected with scientific as well as cultural and historic traditions. It is an invaluable natural heritage, huge ecological potential of the country which is conducive to the constant development and protection of the natural complexes. Leaving out of account the fact of the inequality of the protected areas location or differences concerned with the natural and climatic conditions- the system of the protected areas in Russia does not have similar ones in the whole world.

POTRZEBY SZKOLENIOWE W ZAKRESIE KSZTAŁCENIA OPERATORÓW MASZYN WIELOOPERACYJNYCH PRZY POZYSKANIU SUROWCA DRZEWNEGO

TRAINING NEEDS IN EDUCATIONAL RANGE OF OBTAINING TIMBER FOR MULTIFUNCTION FORESTRY MACHINERY OPERATORS

Słowa kluczowe: operator maszyn, maszyna wielooperacyjna, pozyskanie drewna, zrywka drewna, szkolenie, harvester, forwarder

Key words: machinery operator, multifunction forestry machinery, obtaining timber, training, harvester, forwarder

Abstract. The paper presents training needs in educational range for multifunction forestry machinery operators. The current multifunction forestry machinery market status has been analyzed in terms of obtaining timber. The conclusion draws attention on systemic solutions that ought to standardize the principles of training, quality of training and legal requirements.

WSTĘP

Uwarunkowania naturalne człowieka wynikające z elementów bezpieczeństwa pracy i ekonomii, wymuszają na organizacjach, (PGL LP, ZUL itp.) oraz ich pracownikach ciągłe podnoszenie kwalifikacji oraz kompetencji zawodowych. Zarówno Lasy Państwowe, Zakłady Usług Leśnych jak i poszczególni pracownicy tych firm, planując swój rozwój zawodowy, w coraz większym stopniu dostrzegają potrzebę organizowania oraz brania udziału w szkoleniach, kursach i treningach. Mają one na celu przygotowanie merytoryczne i praktyczne w zakresie wdrażania nowych technologii pozyskania surowca drzewnego.

Dziedzina, w której praca jest uznawana za jedną z najcięższych i najbardziej niebezpiecznych, jest niewątpliwie użytkowanie lasu. „*W jego skład wchodzi wiedza i umiejętności związane z racjonalnym wykorzystaniem drewna (nauka o surowcu drzewnym) i innych płodów leśnych (uboczne użytkowanie lasu), metod pozyskiwania surowców leśnych wraz z ich zrywką i wywozem*”¹. W ciągu

ostatnich stu lat nastąpił ogromny postęp technologiczny w leśnictwie, od niebezpiecznego, ręcznego pozyskania drewna, do bardzo nowoczesnego, gdzie rola człowieka sprowadza się do obsługi wielkich, wysokowydajnych maszyn wielooperacyjnych. Zmodernizowano i skonstruowano wiele maszyn i urządzeń przeznaczonych do pozyskania - harwestery oraz do zrywki drewna – forwardery. Te skomputeryzowane maszyny, wyposażone w klimatyzację i wszelkiego rodzaju udogodnienia, dają poczucie pełnego bezpieczeństwa, zapewniając ergonomię i komfort pracy obsługującym je operatorów. Praca za pomocą maszyn staje się bardziej wydajna, a przede wszystkim bezpieczna dla osoby, która ją wykonuje. Pod uwagę brane są również inne kryteria oceny procesów technologicznych: na równi z kryterium ekonomii i bezpieczeństwa stawia się kryterium „przyjazności” maszyn dla środowiska. Zastępowanie technologii ręcznej lub ręczno – maszynowej technologią maszynową stanowi od szeregu lat powszechną tendencję w gospodarce leśnej krajów uprzemysłowionych. Wydaje się, że nie wprowadzonoby maszynowych technologii pozyskiwania drewna, gdyby nie fakt, że są one znacznie wydajniejsze niż technologie ręczno – maszynowe, a mogą być również tańsze².

W Polsce w Lasach Państwowych ponad 90% prac związanych z pozyskaniem i zrywką drewna wykonywanych jest przez Zakłady Usług Leśnych. Ich wyposażenie w sprzęt techniczny jest niewystarczające, więc stopień mechanizacji prac jest stosunkowo niski. Większość spotykanych technologii oparta jest na pilarcie spalinowej oraz na ciągnikach rolniczych i skiderach, jako środkach zrywkowych. Kolejnym elementem charakteryzującym zakłady usług leśnych jest brak wykwalifikowanych robotników leśnych, bez których zlecone prace nie mogą zostać dokładnie wykonane. Większość używanej przez ZUL technologii nie jest dostosowana w pełni do wymagań współczesnego leśnictwa. Również używane środki techniczne wykazują znaczny stopień zużycia. Zastosowanie maszynowego procesu pozyskania i zrywki drewna, oczywiście tam, gdzie jest to możliwe powinno mieć na celu poprawienia jakości i wydajności wykonywanych prac. O zastosowaniu maszynowego sposobu pozyskania drewna decydują, następujące czynniki: ograniczenie ciężkiej i niebezpiecznej pracy ludzkiej, niższe, w porównaniu z pracą ręczną, koszty jednostkowe, możliwość szybkiego dostosowania się do zmieniających wymagań rynku drewna, wymagania hodowli i ochrony lasu, możliwości ograniczenia szkód środowiska glebowego oraz pozostającego drzewostanu.

Las jest zróżnicowanym ekosystemem, dlatego też zastosowanie pełnej mechanizacji nie jest możliwe. Są drzewostany, które wymagają tradycyjnego

¹ Laurow Z., „Pozyskanie drewna”, Wyd. SGGW, Warszawa 1999

² Moskalik T., „Model maszynowego pozyskiwania drewna w zrównoważonym leśnictwie polskim” Warszawa 2004

sposobu pozyskania i zrywki drewna przy użyciu pilarki spalinowej. Polskie leśnictwo jest nadal w fazie adaptacji tych technologii do realiów gospodarczych i ekonomicznych. W polskim leśnictwie pracuje około 650 maszyn (harwestery i forwardery), a ponad 550 z nich to maszyny używane o okresie eksploatacji powyżej 5 lat.

Uwzględniając wymagania współczesnego europejskiego leśnictwa i występujące w tej dziedzinie tendencje, można mieć nadzieję, że w polskim leśnictwie również dojdzie do wzrostu udziału maszyn w pozyskiwaniu surowca drzewnego. Dlatego też, aby sprostać pojawiającym się potrzebom, należy stworzyć przede wszystkim możliwości i warunki organizacyjne do szybszego wprowadzania technologii maszynowego pozyskiwania drewna. Dobrym początkiem długiej drogi powinno być wykreowanie wykwalifikowanej kadry operatorów poprzez systemowe programy szkoleniowe przeznaczone dla osób, które nabyły umiejętności obsługi i pracy harwestarami i forwarderami.

Aby sprostać powyższym potrzebom konieczne są ośrodki szkoleniowe, szkoły, centra dydaktyczne itp.. Powinny one zatrudniać fachową kadrę instruktorską oraz zapewniać wyposażenie w niezbędne urządzenia i materiały dydaktyczne służące procesom kształcenia.

CEL I ZAKRES PRACY

Celem pracy było określenie potrzeb w zakresie szkolenia operatorów wielooperacyjnych maszyn leśnych. Potrzeby szkoleniowe zostały sprecyzowane w oparciu o diagnozę stanu obecnego oraz o analizę prognozującą rozwój rynku maszynowego pozyskania i zrywki surowca drzewnego do roku 2020. Podczas diagnozy stanu obecnego brano pod uwagę stan prawny, predyspozycje zawodowe operatorów, ilość kursantów, problem nieciągłości i nieujednoczenie programów szkoleń oraz problematykę związaną z finansowaniem tychże szkoleń.

Po przeprowadzeniu analizy przedstawiono propozycję działań i rozwiązań systemowych w przedmiotowym zakresie.

ANALIZA STANU OBECNEGO

Obecnie w Polsce grupa wykwalifikowanych operatorów leśnych maszyn wielooperacyjnych jest bardzo nieliczna. Ograniczona liczba danych, dotycząca zatrudnionych operatorów specjalistycznych maszyn, nie pozwala, na określenie statystycznych zależności. W związku z powyższym informacje służące do opracowania analizy przyjmują charakter prognostyczny i opisowy. Zastosowana analiza ma na celu usystematyzowanie przedstawionych założeń, sprecyzowanie wniosków i uogólnień na temat przygotowania teoretycznego i praktycznego operatorów wielooperacyjnych maszyn leśnych.

Stan prawny

Za bezpieczeństwo prac leśnych wykonywanych przez harwester lub forwarder odpowiedzialny jest operator. Jego praca nie może stwarzać zagrożenia zarówno dla niego samego, jak i dla innych osób. W związku z tym do powyższych wymagań należy zastosować przepisy określające zasady bhp oraz ergonomii stosowane podczas pracy maszynami leśnymi wielooperacyjnymi typu harwester I forwarder:

- Kodeks Pracy ustawa z dnia 26.06.1974 r. (Dz. U. z 1974 r., nr 24, poz. 141 z późn. zm.),

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. z 2003 roku, nr 169, poz. 1650 z późn. zm.),

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 24.08.2006 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu niektórych prac z zakresu gospodarki leśnej (Dz. U., nr 161, poz. 1141 z późn. zm.),

- Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu podstawowych prac z zakresu gospodarki leśnej,

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki społecznej z dn. 29.10.2003 roku w sprawie warunków dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń transportu bliskiego (Dz. U., nr 193, poz. 1890 z późn. zm.).

Obecnie w naszym kraju są określone w sposób jednoznaczny wymagania, jakie powinien spełniać operator maszyn typu harwester I forwarder:

- posiadanie aktualnego badania lekarskiego, zezwalającego na pracę tego typu maszynami,

- zdanie egzaminu przed komisją Urzędu Dozoru Technicznego, uprawniającego do obsługi maszyn wyposażonych w żurawie,

- posiadanie ważnego prawa jazdy kategorii – „B”,

- ukończenie szkolenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy (instruktaż ogólny oraz instruktaż stanowiskowy), odbycie szkolenia i zdobycie kwalifikacji uprawniających do obsługi maszyn typu harwester lub forwarder.

Najwięcej wątpliwości budzi podpunkt ostatni mówiący o odbytym szkoleniu i zdobytych kwalifikacjach. Żaden dokument prawny w naszym kraju nie normalizuje merytoryki i zakresu odbytego szkolenia oraz nie określa, kto i w jaki sposób może nadawać kwalifikacje potencjalnemu kursantowi.

Predyspozycje zawodowe operatorów

Do podstawowych zadań operatora maszyn leśnych, wykonującego prace w zakresie pozyskania surowca drzewnego należy: obsługa, konserwacja i drobne naprawy maszyn wielooperacyjnych wraz z ich osprzętem, udział w procesie

pozyskania drewna, znajomość klasyfikacji surowca drzewnego, sortowanie i obróbka surowca drzewnego.

Operator powinien być w pełni sprawny fizycznie i ruchowo, odporny psychicznie, gdyż jest narażony na stres wynikający z dużej odpowiedzialności i zagrożenia wypadkami. Powinien też mieć sprawny układ kostno-stawowy, oddechowy i krwionośny, dobrą koordynację wzrokowo-ruchową, gdyż jego praca polega przede wszystkim na precyzyjnym manipulowaniu ciężkimi maszynami. Cechami niezbędnymi w tym zawodzie są odpowiedzialność za bezpieczeństwo ludzi i za urządzenia, rozważa, ostrożność, dokładność, wyobraźnia przestrzenna i zdolność przewidywania konsekwencji swoich działań. Operator musi umieć skoncentrować się na konkretnych czynnościach i jednocześnie mieć świadomość tego, co dzieje się wokół niego. W zawodzie tym, często potrzebny bywa refleks, gdyż trzeba podejmować decyzje w sytuacjach awaryjnych oraz umiejętnie wykonywać pracę w warunkach niebezpiecznych. Jednocześnie operator powinien być odporny na monotonię pracy, dokładny, sumienny, solidny. Do obsługi maszyn leśnych przydatne są zainteresowania i umiejętności techniczne, uzdolnienia manualne.

Przeciwwskazaniem do wykonywania zawodu są zaburzenia równowagi i świadomości, wady wzroku, których nie można skorygować, daltonizm, schorzenia słuchu, wady i choroby kręgosłupa, choroby serca i układu krążenia, schorzenia układu oddechowego, alergie, epilepsja. Praktycznie, więc, każdy rodzaj niepełnosprawności nie pozwala na pracę w tym zawodzie. Zawód ten obciążony jest ryzykiem zachorowań na choroby odkleszczowe³.

Ilość przeszkolonych

Biorąc pod uwagę okres działania krajowych ośrodków szkoleniowych i dostępność wszelkich form niestacjonarnego kształcenia operatorów, należy zdawać sobie sprawę, iż obecnie mamy do czynienia z kadrą operatorów, która została wykształcona poza systemem szkoleń nadzorowanych. Najbardziej doświadczeni krajowi operatorzy to głównie pracownicy nadleśnictw wdrożeniowych np. Gidle (RDLP Katowice), Dąbrowa (RDLP Toruń) i innych oraz nieliczni pracownicy zakładów usług leśnych. Instytucje te wprowadziły system nowoczesnych rozwiązań pozyskania surowca drzewnego już w latach 70 i 80 ubiegłego wieku, a w firmach leśnych w latach 90. Grupa tych pracowników stanowi najcenniejsze i najbardziej doświadczone ogniwo wśród operatorów. W pozostałej części grupy zawodowej, jaką niewątpliwie staje się zawód operatora wielooperacyjnych maszyn leśnych, trudno mówić o osobach "przeszkolonych" do

³ Nowacka W., „Czynnik ludzki jako bariera rozwoju mechanizacji prac w polskim leśnictwie”, Warszawa 2009

pracy w tym zawodzie. W znacznej mierze są to osoby, które w sposób przypadkowy realizują zawód operatora, nabywając umiejętności do pracy maszynami poprzez własne doświadczenie, bądź w czasie krótkich form szkoleniowych. Jest to naturalna zależność powiązana z faktem, iż mechanizacja jest wprowadzana do gospodarki leśnej w ostatniej dekadzie, a nawet w okresie ostatnich pięciu lat. Próby wdrażania maszyn do pozyskiwania drewna rozpoczęte jeszcze w połowie lat 80-tych ubiegłego wieku, stanowiły jedynie wstęp do zjawiska, jakie gwałtownie rozwija się aktualnie. W związku z pojawieniem się w kraju w okresie ostatnich kilku lat większości maszyn typu harwester i forwader należy zakładać, że znaczna część operatorów ma doświadczenie krótsze niż pięć lat. Potencjalnie około 10% operatorów stanowi grupę o co najmniej 5 letnim doświadczeniu w pracy zawodowej na harwesterze. Co piąty operator osiągnął średni staż pracy na forwaderze - typowy dla Unii Europejskiej (co najmniej 7 lat wartość średnia dla UE). Mówiąc o liczbie operatorów maszyn typu harwester i forwader powinniśmy sugerować się ilością maszyn tego typu pracujących w polskim leśnictwie, czyli około 650 osób. Z grupy tej ok. 60 operatorów zostało przeszkolonych w kraju podczas różnych form szkoleniowych.

Problem nieciągłości zainteresowania szkoleniami

Podstawowe czynniki, które skłaniają pracownika do podnoszenia kwalifikacji i do objęcia stanowiska operatora leśnych maszyn wielooperacyjnych związane są ze stabilizacją zawodową, która może gwarantować sukces i trwałość zatrudnienia. Do podstawowych czynników, jakie mogą mieć wpływ na nieciągłość zainteresowania szkoleniami są: poprawne/niepoprawne stosunki na linii pracownik - pracodawca, kontrakty (warunki, czas trwania) na wykonanie prac w leśnictwie, kryteria doboru zawodowego ze szczególnym uwzględnieniem parametrów psychotechnicznych (nie wszyscy spełniają), właściwe szkolenia zawodowe wstępne i okresowe, badania lekarskie, wstępnie eliminujące z zawodu pracowników ze schorzeniami powiązanymi z pracą monotypową i statyczną, sprawne zarządzanie pracą z elementami rozszerzania zadań.

Brak maszyn wielooperacyjnych w kraju spowodował mniejsze zainteresowanie potencjalnych operatorów szkoleniami. Obecnie, na etapie prawie 100% prywatyzacji zadań z zakresu pozyskiwania drewna, koszty nabierają dodatkowego znaczenia. Lasy Państwowe kształtują w dużej mierze model gospodarowania w lasach zarówno państwowych jak i prywatnych. Prowokują firmy prywatne do modernizacji parku maszynowego. Podstawowymi czynnikami decydującymi o wdrażaniu nowoczesnych technologii stosowanych w pozyskiwaniu drewna były przez długie lata czynniki ekonomiczne i technologiczne.

Kolejnym czynnikiem braku zainteresowania szkoleniami są koszty związane z ich realizacją.

Zdecydowana większość właścicieli maszyn wielooperacyjnych mówi o trudnościach w podejmowaniu decyzji o przeszkoleniu pracownika (ponosząc znaczne koszty) co najczęściej wiąże się z brakiem stabilizacji na rynku pracy (system rocznego przetargowania prac dla ZUL). Jednocześnie posiadając maszyny o tak wysokich wartościach, właściciele maszyn związani są wieloletnimi umowami leasingowymi czy kredytowymi.

Problem nieujednolicenia programu szkoleń operatorów

Głównym powodem nieujednolicenia programów szkoleń jest brak regulacji, określającej formę, czas trwania kursu z podziałem na część teoretyczną, praktyczną warsztatową i praktyczną na mobilnych maszynach. Programy szkoleń, które obecnie są dostępne (OSOML Gidle, CKPL Poznań, ZSL w Tucholi) są programami stworzonymi na podstawie doświadczeń, wiedzy i zaangażowania ich autorów. Często podlegają modyfikacjom wynikającym z możliwości interpersonalnych kursantów, ich wykształcenia, umiejętności i zaangażowania w proces kształcenia. Kolejnym powodem braku ujednolicenia programów są przyczyny niedofinansowania bazy szkoleniowej, która w przypadku kształcenia operatorów leśnych maszyn wielooperacyjnych jest bardzo kosztowna.

Unormowanie i dostępność systemu szkoleń, rozumiane tutaj jako ujednolicenie wymagań programowych ma na celu stworzenie pracownikom jak najlepszych warunków do wydajnej pracy, gwarantujących bezpieczeństwo oraz pełną ergonomię. Operatorzy powinni prowadzić tak procesy pozyskania surowca drzewnego, aby odbywały się na zasadach naturalnej współpracy pomiędzy zarządzającymi lasami, a grupą wykonawców prac leśnych.

Problem finansowania szkoleń

Głównym problemem finansowania szkoleń operatorów leśnych maszyn wielooperacyjnych jest brak stabilizacji zawodowej pracowników – operatorów. Koniecznym staje się fakt wzmocnienia współpracy pomiędzy operatorem, a właścicielem firmy leśnej, gwarantujący stabilność zatrudnienia. Pracodawca zarządzający własną firmą powinien być zainteresowany doбором odpowiednich kadr oraz starać się o podnoszenie ich kwalifikacji. Proces technologiczny wykonywany przez wykwalifikowany zespół pracowniczy przynosi oczekiwany skutek zarówno dla strony zlecającej pracę (LP) jak i dla samego zleceniobiorcy (ZUL). Znaczna część firm leśnych, pozyskane środki finansowe stara się przeznaczać na usprzętowanie i modernizację zaplecza maszynowo technicznego jednocześnie ograniczając środki na szkolenia pracowników. Alternatywą stają się kursy i szkolenia częściowo rekompensowane z innych źródeł zewnętrznych.

Podobny problem stwarza brak zainteresowania szkoleniami osób niezwiązanych z branżą leśną, a chcącą przystąpić do grupy zawodowej operatorów. Uzyskanie określonych uprawnień operatora harwestera i forwardera potencjalnemu kandydatowi nie daje zbyt dużego spektrum do podejmowania i szukania zatrudnienia. Ze względu na bardzo wąską specjalizację, osoba, która pragnie podnieść swe kwalifikacje nie będzie zainteresowana inwestowaniem w szkolenie, które ogranicza możliwości zatrudnienia w innych branżach.

PROPOZYCJA DZIAŁANIA SYSTEMOWEGO

Rozwiązania systemowe dają możliwość niezależności od niektórych warunków zewnętrznych jednocześnie mogą być na tyle elastyczne, że wprowadzane zmiany, zależne od rynku (maszyn, drewna, pracy), nie rujną zasady ich działania.

Propozycja przejrzystości prawnej i interpretacyjnej

Interpretacja prawna dotycząca wymagań zawodowych, jakie musi spełniać operator wielooperacyjnych maszyn leśnych została sprecyzowana i dokładnie określona we wcześniejszej części pracy. Wątpliwość budzi jedno z wymagań, jakie musi spełnić przyszły operator, dotyczące odbytych szkoleń i uzyskania kwalifikacji uprawniających do obsługi maszyn typu harvester i forwarder. Obecnie nie znajduje się jasnych kryteriów, co do kwalifikacji potencjalnych operatorów. Polska jest jedynym krajem Unii Europejskiej, który w sposób prawny i instytucjonalny nie posiada normalizacji precyzującej system szkoleń i kwalifikacji, wymaganych od operatora harvesterów i forwarderów.

Instytucja, która ma potencjał i mogłaby to w sposób jednoznaczny zdefiniować oraz zatwierdzić jako model obowiązujący jest PGL Lasy Państwowe.

Ujednolicenie programów szkoleń

Dążąc do ujednolicenia programów szkoleń należałoby określić grupy kursantów. Kolejny etap miałby na celu dostosować harmonogramy kursów do indywidualnych możliwości i przygotowania merytorycznego szkolonych. Wyodrębnia się kilka grup osób trafiających do zawodu operatora:

Grupa pierwsza – dotychczasowi właściciele bądź pracownicy firm leśnych, nieposiadający wykształcenia leśnego zawodowego. Umiejętności opierają na zdobytym doświadczeniu podczas pracy w leśnictwie. Brak doświadczenia w pracy na maszynach wielooperacyjnych.

Druga grupa – charakterystyka tak jak w przypadku grupy pierwszej. Bez doświadczenia w pracy zarówno w branży leśnej jak i na maszynach wielooperacyjnych.

Trzecia grupa – dotychczasowi operatorzy maszyn typu harwester i forwarder z doświadczeniem zawodowym, lecz bez wykształcenia leśnego.

Czwarta grupa – absolwenci dziennych szkół leśnych z bardzo dobrym przygotowaniem teoretycznym (wykształcenie leśne) bez umiejętności pracy maszynami wielooperacyjnymi chcący pracować jako operatorzy maszyn wielooperacyjnych.

Specyfika i system programów szkoleniowych powinien zostać dopasowany do kursantów określonych podczas naboru na kurs w ramach wymienionych grup. W celu ograniczenia ilości programów szkoleń należałoby osoby znajdujące się w grupie pierwszej i drugiej, czyli te bez wykształcenia leśnego i bez doświadczenia w pracy operatora maszyn leśnych przeszkolić w ramach jednego programu zawierającego największą liczbę godzin kursu. Kurs powinien rozpocząć się od wiadomości teoretycznych z zakresu użytkowania lasu, maszynoznawstwa leśnego, bhp podczas wykonywania prac leśnych. Następnie należałoby przystąpić do szkolenia z wykorzystaniem symulatorów stacjonarnych i trenażerów stanowiskowych. Po weryfikacji umiejętności kursanta powinien zostać przeprowadzony egzamin wstępny, który pozwoliłby określić czy kursant może przejść do następnego etapu szkolenia. W dalszej kolejności kursant rozpoczyna szkolenie warsztatowe na maszynach rzeczywistych, a w ostatnim etapie przystępuje do szkolenia na maszynach mobilnych. Szkolenie w warunkach drzewostanowych na mobilnych maszynach powinno również zostać podzielone na etapy. Pierwszym etapem powinno być uruchamianie maszyny oraz sposób przemieszczania się mając na uwadze uwarunkowania środowiskowe, bezpieczeństwo operatora i osób trzecich. Dopiero po dopuszczeniu kursanta przez instruktora do dalszego etapu należałoby rozpocząć prace w drzewostanie. Podczas pracy należy zastosować odpowiednie modele i techniki maszynowego sposobu pozyskania surowca drzewnego uzależnionego od faz rozwojowych drzewostanu.

Kursanci należący do grupy trzeciej, czyli z doświadczeniem zawodowym, lecz bez wykształcenia leśnego powinni rozpocząć szkolenia w innej formule niż to przedstawione zostało dla kursantów z pierwszej i drugiej grupy. W pierwszej fazie szkolenia powinna nastąpić weryfikacja przeprowadzona przez instruktorów dotychczasowych umiejętności operatorów na mobilnych maszynach w warunkach drzewostanowych. Po potwierdzeniu przez instruktora umiejętności kursanta, powinno nastąpić szkolenie teoretyczne mające na celu zapoznanie z maszynowymi technologiami pozyskania surowca drzewnego w różnych fazach rozwojowych drzewostanu. Część teoretyczną należy zakończyć egzaminem. Kolejny etap to praca w terenie na mobilnych maszynach ćwicząc poznane metody pozyskania w warunkach rzeczywistych.

Kursanci należący do grupy czwartej, czyli absolwenci szkół leśnych (głównie średnich) szkolenie powinni rozpocząć od ćwiczeń na symulatorach komputerowych. Kolejny etap szkolenia to trenażery stacjonarne. Te dwa etapy powinny zakończyć się egzaminem wewnętrznym. Kolejna część szkolenia to ćwiczenia warsztatowe z obsługi maszyn. Dalszy etap kursu to praca na maszynach rzeczywistych w terenie leśnym (od uruchamiania maszyny, przez bezpieczeństwo poruszania się i pracy maszynami do procesów pozyskania surowca drzewnego na wybranych powierzchniach leśnych).

Podczas prowadzonych szkoleń zarówno z wykorzystaniem trenażerów stacjonarnych, jak i mobilnych maszyn typu harwester i forwarder należy bezwzględnie przestrzegać zasad bezpieczeństwa i ergonomii pracy. Zasady bezpieczeństwa w szczególności odnoszą się do stref niebezpiecznych, wymagań względem operatorów, odzieży roboczej, dostosowania stanowiska pracy oraz bezpieczeństwa podczas pracy i napraw serwisowych. Urządzenia i maszyny używane do szkoleń muszą być bezwzględnie sprawne. Przed przystąpieniem do szkolenia należy sprawdzić działanie wszystkich wskaźników, przyrządów oraz funkcji trenażera i maszyn mobilnych.

Kurs może się odbywać jedynie w obecności instruktora. Kadra instruktorska może zostać podzielona w ramach kompetencji zawodowych:

- instruktorzy szkolenia teoretycznego i symulacyjnego,
- instruktorzy szkolenia warsztatowego,
- instruktorzy szkolenia praktycznego na trenażerach i na maszynach rzeczywistych.

Jest to podział dobrowolny wynikający z przygotowania merytorycznego kadry instruktorskiej. Wszyscy instruktorzy muszą posiadać przygotowanie pedagogiczne. Grupa instruktorów szkolenia teoretycznego i symulacyjnego powinna posiadać wykształcenie wyższe leśne. Instruktorzy warsztatowi powinni posiadać wykształcenie minimum średnie techniczno - mechaniczne. Prowadzący szkolenia praktyczne powinni posiadać wykształcenie średnie bądź wyższe leśne jednocześnie legitymując się uprawnieniami Urzędu Dozoru Technicznego do nadzoru prac wykonywanych przy użyciu żurawi hydraulicznych. Szkolenie na symulatorach komputerowych, trenażerach i maszynach mobilnych należy przeprowadzać stopniowo, w zależności od indywidualnych predyspozycji kursantów. Szkolenie rozpoczyna się od wykonywania prostych czynności, by w kolejnym etapie przejść do czynności bardziej złożonych i wymagających coraz większych umiejętności.

SYSTEM MONITOROWANIA RYNKU MASZYN WIELOOPERACYJNYCH I POTRZEB SZKOLENIOWYCH

Należy zwrócić uwagę na fakt, że systemy monitorowania spełniać mogą zasadniczą rolę w procesie kontroli, niezwłocznego reagowania a nawet wpływania na te potrzeby. System monitorowania rynku maszyn wielooperacyjnych poza jego niewątpliwą cechą – wiedzą na temat stanu i ilości maszyn, miałby również swoje implikacje związane z budowaniem systemu szkolenia i programów szkoleniowych dla operatorów i kandydatów na operatorów.

Podobnie jak w przypadku monitorowania rynku maszyn, należałoby monitorować potrzeby szkoleniowe wśród pracowników firm leśnych oraz uczniów techników leśnych. Ze względu na częściej zmieniającą się sytuację na rynku pracy, monitoring pracowników powinien być przeprowadzany w cyklach półrocznych. Kontrola rynku potrzeb wśród firm leśnych pozwoliłby Lasom Państwowym na wypracowanie jednolitego systemu szkoleń. Planowanie szkoleń mogłoby uwzględniać lokalizację, czas i miejsce ich prowadzenia.

METODYKA OKREŚLANIA IŁOŚCI MASZYN

Fakt, że ilość operatorów jest bardzo zbliżona (może być tożsama) do ilości maszyn na rynku nie powinien dziwić. Jeżeli weźmiemy pod uwagę dane zawarte we wcześniejszych rozdziałach, rozbieżność pomiędzy ilością operatorów, a ilością maszyn w Polsce jest dość znaczna. Mowa jest tutaj o operatorach wykwalifikowanych na kursach specjalistycznych, z programem i czasem trwania dającym szansę na wdrożenie się i zapoznanie z charakterystyką pracy maszynami wielooperacyjnymi. Mówiąc o operatorach nie może być mowy o osobach przeszkolonych na kilkugodzinnych przeszkoleniach przeprowadzanych przez posiadającą zasób wiedzy, lecz niedysponującą wymaganą ilością czasu kadrę sprzedawców maszyn lub właścicieli maszyn.

Występujące różnice w interpretacji ilości operatorów zależne są od stopnia zaawansowania maszynowego pozyskania i zrywki drewna w danym kraju. W systemach jednozmianowych najczęściej jest to 1:1 (jeden operator: jedna maszyna) i dla ułatwienia obliczeń taki stosunek przyjęto na rycinie 2 i 3. Przedstawiona symulacja wzrostu ilości maszyn (harwester i forwarder) na przestrzeni kilku najbliższych lat ma dać pogląd na nieproporcjonalny do ilości maszyn wzrost ilości przeszkolonych operatorów. Tym samym, symulacja ta mogłaby stać się zaczątkiem do projektowania systemowego wpływania na rynek szkoleń operatorów.

Dla uproszczenia przyjęto okres 15 lat, z których 4 pierwsze są wypełnione danymi empirycznymi, a 11 kolejnych określanych jest na podstawie przyjętych założeń. Symulacja oparta jest o dane publikowane w prasie branżowej⁴ oraz badania własne DGLP, a także o historię zmian na rynku maszyn wielooperacyjnych w Niemczech⁵.

Aby zasymulować przybliżony do rzeczywistości rozkład ilości potrzebnych wykwalifikowanych operatorów uzależniono go od stosunków wydajności pracy przy użyciu technik maszynowych do ilości drewna możliwego do pozyskania.

Dla przejrzystości obliczeń założono trzy warianty rozwoju wydajności pracy harvesterem (rycina 1):

- minimalny postęp wydajności pracy (od ok 14000 m³ w 2006 roku do 16000 m³/rok/harvester w 2020 roku)⁶,
- maksymalny postęp wydajności pracy (od ok 14000 m³ w 2006 roku do ok 30000 m³/rok/harvester w 2020 roku),
- uśredniony (zbieżny z dzisiejszym stanem wydajności pracy w Niemczech od ok 14000 m³ w 2006 roku do ok 22000 m³/rok/harvester w 2020 roku).

Ilość maszyn na rynku uzależniono również od danych takich jak:

- roczne przewidywane pozyskanie drewna w Polsce na poziomie ok 30 - 31 mln m³,
- roczne przewidywane pozyskanie harvesterami w Polsce w latach 2006 do 2008 na poziomie ok 2,5 mln m³/rok do ok 10 mln m³/rok w 2020 roku,
- przyrost ilości maszyn, na potrzeby niniejszej pracy, uniezależniono od kłęsk (wiatrołomów i innych),
- za pożądaną ilość operatorów uznano ilość operatorów przeszkolonych w certyfikowanych ośrodkach i jest ona sumą ilości harvesterów i forwarderów w Polsce w zakładanym okresie.

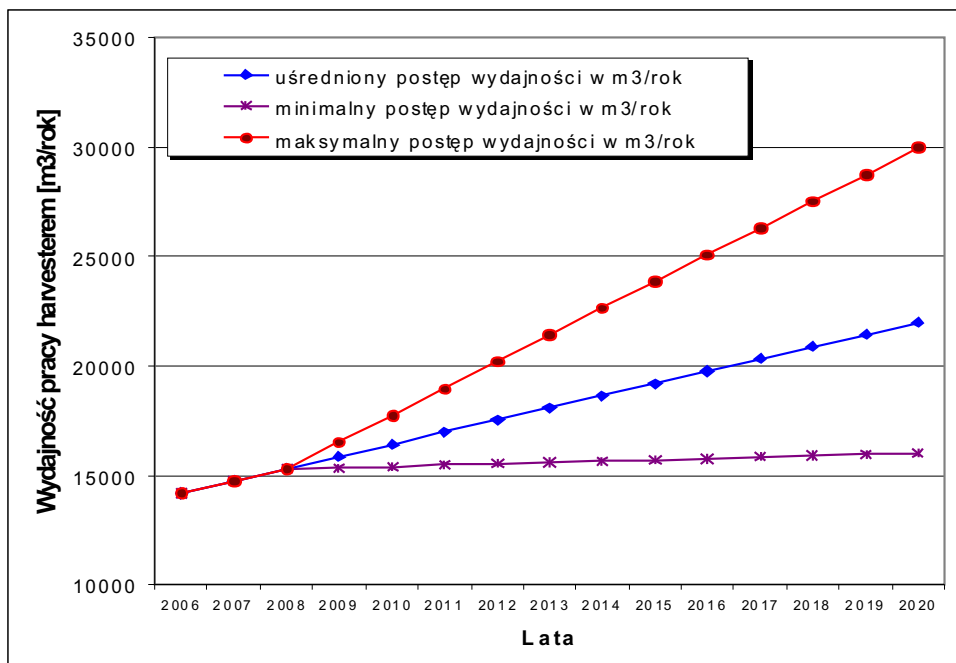
Stosunek ilości harvesterów do ilości forwarderów jest kolejnym wskaźnikiem optymalizowania wydajności pracy tymi maszynami w danych warunkach. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto go na poziomie - 1:1,7 (jeden harvester na 1,7 forwardera) w 2009 roku do 1:2 w 2020.

Ilości maszyn widoczne na uproszczonej rycinie (rycina 2), są wynikiem zastosowania funkcji wielomianowych drugiego i pierwszego stopnia, które swoim przebiegiem pokrywają się z linią trendu dla obliczonych wartości wydajności pracy harvesterem (z lat 2006-2009) oraz założonej wartości wydajności pracy w

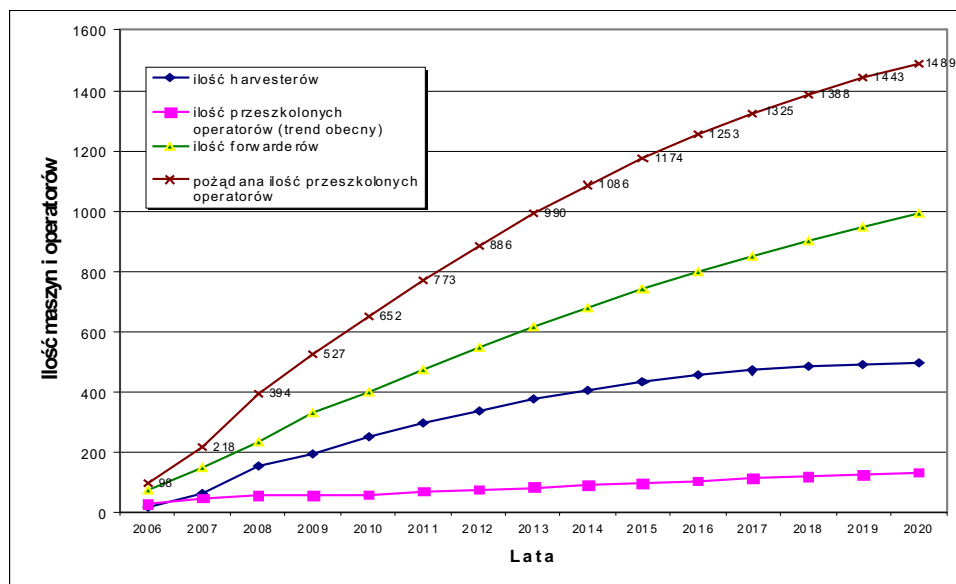
⁴ Kusiak Władysław, Przegląd Leśniczy nr 8/2008.

⁵ Hofmann Reiner, Lars Nick, Der Forstmaschinenmarkt in Deutschland, Österreich und der Schweiz: KWF-Forstmaschinenstatistik.

⁶ Jednostki przyjęte dla niniejszego opracowania są uproszczone i tak np. m³/rok ma określić wydajność w roku kalendarzowym a nie odzwierciedlać ilości godzin pracy w danym roku kalendarzowym.



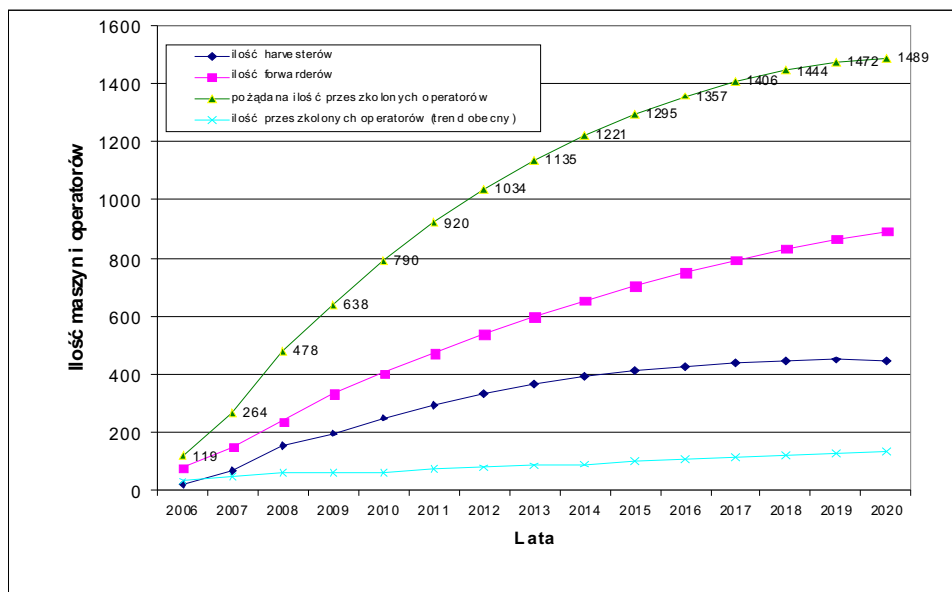
Ryc 1. Ujednolicone wydajności pracy harvesterem w warunkach Polskich (R. Selwakowski)
Źródło: Opracowanie własne, IBL.



Ryc 2. Symulowany przebieg zależności ilości operatorów w stosunku do ilości maszyn na rynku (nie uwzględniono prognoz zmian na rynku usług i maszyn wielooperacyjnych), (R. Selwakowski)
Źródło: Opracowanie własne, IBL.

roku 2020, zgodnie z przebiegiem funkcji uśrednionego postępu wydajności (linia niebieska na rycinie 1).

Dla zobrazowania wpływu na ilość operatorów czynników takich jak: emigracja zarobkowa, wypadki, przyczyny naturalne, uwarunkowania rodzinne i inne, zaproponowane zostały poniższe kryteria oraz zasymulowano przebieg krzywych ilości maszyn i operatorów (rycina 3).



Ryc 3. Symulowany przebieg zależności ilości operatorów w stosunku do ilości maszyn na rynku (uwzględniono własne prognozy zmian na rynku usług i maszyn wielooperacyjnych), (R. Selwakowski)

Źródło: Opracowanie własne, IBL.

Podstawowe założenia do symulacji:

- od roku 2011 do roku 2020 wzrasta, o 1% rocznie, ilość maszyn wykorzystywanych do pracy w systemie dwuzmianowym. Według założenia w 2020 roku 10% wszystkich maszyn pracuje na dwie zmiany,
- od roku 2006, co roku ubywa pracujących, wykwalifikowanych operatorów odchodzących z polskiego rynku pracy z przyczyn naturalnych, zdrowotnych, wypadków, emerytur, zmiany miejsca pracy (emigracja zarobkowa) zgodnie z przyjętą charakterystyką: w latach 2006 – 2010 - 20% rocznie, 2011-19% aż do 10% w 2020.

Założenie mówi o stopniowej stabilizacji rynków usług i maszyn wielooperacyjnych:

- nie zmienia się przebieg wydajności „uśrednionej” pojedynczego harwestera – do osiągnięcia maksymalnego poziomu 20000 -22000 m³/rok,
- ilość pracujących w Polsce operatorów uzupełniana jest na bieżąco. Ilość tych operatorów zawsze, co najmniej, równa się ilości maszyn w danym okresie.

WNIOSKI

Niezależnie od metody określania wzrostu ilości operatorów maszyn wielooperacyjnych, stan obecny i jego utrzymywanie się nie daje nadziei na wzrost popularności szkoleń (zorganizowanych) dla operatorów.

Najbliższe lata (założone na potrzeby symulacji do 2020 roku) będą jak się wydaje kluczowymi dla rozwoju i ustabilizowania rynku maszynowego pozyskania i zrywki drewna w Polsce.

Potrzeby szkoleniowe w zakresie szkolenia operatorów maszyn wielooperacyjnych kształtować się mogą zgodnie z założeniami i ryciną 2 lub z założeniami i ryciną 3. Wynika z tego, że potrzeba szkoleniowa, rozumiana jako ilość potrzebnych operatorów zgodna będzie z tendencją ryciny 2 i wynieść może nawet ponad 1400 operatorów do roku 2020 lub z tendencją ryciny 3, która także zakłada potrzebę szkoleniową na poziomie przekraczającym 1400 operatorów w 2020 roku. Mowa tylko o miejscach pracy w Polsce.

Reakcja na dynamikę wzrostu ilości maszyn, a tym samym na potrzeby szkoleniowe potencjalnych operatorów powinna być systemowa, czyli w jak największym stopniu niezależna od chwilowych wahań na rynku sprzedaży maszyn. Jednym ze sposobów omówionym w powyższych rozdziałach jest profesjonalnie przygotowany program szkolenia, wysoko wykwalifikowana kadra instruktorska, zaplecze treningowe oraz utrzymywana na najwyższym poziomie jakość szkolenia.

Zastosowanie nowoczesnych technik w pozyskiwaniu drewna napotyka na trudną do pokonania barierę - niedobór siły roboczej wysoko kwalifikowanej, stabilnej, która w najbliższych latach będzie współdecydowała o efektywności materialnej produkcji leśnej. Zachodzi pilna potrzeba ujednolicenia systemu szkoleń oraz prowadzenia polityki długofalowej przy doborze kadr do zawodu operatora wielooperacyjnych maszyn leśnych. Należałoby wprowadzać do zawodu operatora osoby, które w sposób przemysłowy podejmą pracę. Operatorzy tak trafiający do zawodu staną się partnerami dla kadry leśnej (podobnie jak teraz drwale/pilarze) przy wykonywaniu procesów gospodarczych. Będą świadomi specyfiki tego zawodu, która cechuje się monotonią, specyficznymi dolegliwościami zdrowotnymi, a w głównej mierze wykonywana jest w systemie zmianowym i często w odosobnieniu.

PODSUMOWANIE

Z przeprowadzonej analizy w zakresie potrzeb szkolenia operatorów leśnych maszyn wielooperacyjnych wynika konieczność zapoczątkowania procesu tworzenia standardów proceduralnych, formalnych i prawnych dążących do przyjęcia jednolitej, certyfikowanej przez PGL LP metody szkoleniowej przyszłych

operatorów maszyn. Opracowany materiał powinien podlegać dalszej rozbudowie i analizie w oparciu o wiedzę teoretyczną i praktyczną osób zajmujących się tematyką szkoleń w kraju.

Wszelkie uwagi, co do jakości informacji, zakresu, treści, tematyki powinny zostać wykorzystane do dalszego opracowania analitycznego, mającego na celu doprecyzowanie potrzeb szkoleniowych.

Niezaprzeczalnym zjawiskiem w naszych realiach gospodarki leśnej jest fakt, iż rozwój mechanizacji podczas pozyskania surowca drzewnego będzie postępował. Tym samym objawia się pilna potrzeba wyłonienia z grupy pracowników leśnych przyszłej, dobrze przygotowanej kadry operatorów harvesterów i forwarderów.

Wspomniana kadra operatorów znajduje (czy też znajdzie) zatrudnienie poza strukturami PGL LP. Należy zwrócić uwagę, że wykonuje ona pracę na rzecz Lasów Państwowych i dla jakości oraz efektywności tych prac nie jest obojętnym stan kompetencji owej kadry.

Propozycja stworzenia programów szkoleń dla pracowników PGL LP odpowiedzialnych za zlecanie i nadzorowanie prac leśnych związanych z mechanicznym pozyskiwaniem drewna jest konsekwencją bardzo dynamicznego przyrostu ilości maszyn w ostatnich latach.

Szacuje się, że ilość harvesterów pracujących w polskich lasach osiągnie poziom około 500 sztuk do 2020 roku, a ilość forwarderów w tym samym czasie osiągnie stan około 900 sztuk. Daje to liczbę około 1400 pracujących w Polsce operatorów maszyn wielooperacyjnych. Jest to potencjalny poziom potrzeb szkoleniowych w Polsce na najbliższe lata.

Analiza potrzeb szkoleniowych na tym etapie nie daje jednoznacznej odpowiedzi na pytanie o przyczynę niskiego zainteresowania zorganizowanymi (certyfikowanymi) szkoleniami. Jak wykazano w powyższych rozdziałach kwestie organizacyjne, mogą mieć podobne znaczenie jak i ceny takich szkoleń.

Zaproponowane symulacje mogą nabrać cech obiektywnej analizy rzeczywistości w przypadku przyjęcia przez PGL LP jednolitej strategii współpracy z przedsiębiorcami leśnymi i szeroko rozumianym przemysłem drzewnym. Ustabilizowanie warunków i wybranie modelu współpracy może mieć decydujące znaczenie w procesie rozwoju tej branży leśnictwa.

Należy oczekiwać, iż przeprowadzona analiza będzie stanowić fundament do dokonywania dalszych opracowań w tym zakresie. Kolejnym etapem powinno być przeprowadzenie pełnej, szczegółowej analizy opartej na kilkuletnich (2 do 3 lat) badaniach ankietowych. Część analizy należy przeprowadzić wśród kadry operatorów bez względu na miejsce i formę zatrudnienia.

PODZIĘKOWANIA

Praca powstała jako temat zlecony nr 1609, zlecenie DGLP OR-0333-4/2010. Autor pragnie podziękować inż. Rafałowi Selwakowskiemu za pomoc w realizacji niniejszej pracy.

LITERATURA

- Laurow Z., „Pozyskanie drewna”, Wyd. SGGW, Warszawa 1999.
- Moskalik T., „Model maszynowego pozyskiwania drewna w zrównoważonym leśnictwie polskim”, Warszawa 2004.
- Nowacka W., „Czynnik ludzki jako bariera rozwoju mechanizacji prac w polskim leśnictwie”, Warszawa 2009.
- Kusiak Władysław, Przegląd Leśniczy nr 8/2008.
- Hofmann Reiner, Lars Nick, Der Forstmaschinenmarkt in Deutschland, Österreich und der Schweiz: KWF-Forstmaschinenstatistik.

STRESZCZENIE

Praca przedstawia problematykę dotyczącą potrzeb w zakresie szkolenia operatorów wielooperacyjnych maszyn leśnych. Miała na celu opracowanie metodyki szkoleń i potrzeb w tym zakresie tak, aby w maksymalny sposób wykorzystać pojawiające się na krajowym rynku maszyny wielooperacyjne. W części wstępnej zostały przedstawione naturalne uwarunkowania człowieka wynikające z elementów bezpieczeństwa pracy, zasad ergonomii oraz ekonomii do ciągłego podnoszenia kwalifikacji oraz kompetencji zawodowych. W dalszej części analizie została poddana praca związana z pozyskaniem i zrywką drewna. Jednocześnie scharakteryzowana i opisana została grupa operatorów maszyn wielooperacyjnych. Sprecyzowane zostały predyspozycje zawodowe osób wykonujących prace w zakresie pozyskania surowca drzewnego. W kolejnej części został przedstawiony obecny stan prawny określający wymagania stawiane operatorom maszyn wielooperacyjnych rozpoczynających pracę zawodową. Zdiagnozowano obecny stan związany z nieciągłością zainteresowania szkoleniami. Przedstawiono problematykę nieujednocnienia programów szkoleniowych operatorów oraz niewykorzystania obecnej bazy szkoleniowej wraz z ich źródłami finansowania. Po dokonaniu analizy stanu obecnego zostały przedstawione propozycje działań systemowych mające na celu ujednocnienie programów szkoleń oraz wprowadzenie systemu monitorowania rynku maszyn wielooperacyjnych.

Analiza doprowadziła do sformułowania głównego wniosku mówiącego, iż najbliższe lata będą kluczowymi dla rozwoju i ustabilizowania rynku maszynowego pozyskania i zrywki drewna w Polsce. Reakcja na dynamikę wzrostu ilości maszyn, a tym samym na potrzeby szkoleniowe potencjalnych operatorów

powinna być systemowa, czyli w jak największym stopniu uzależniona od chwilowych wahań na rynku sprzedaży maszyn. Program szkoleń powinien być profesjonalnie przygotowany, prowadzony przez wysoko wykwalifikowaną kadrę instruktorską, z odpowiednim zapleczem treningowym przy jednoczesnym utrzymaniu jakości szkolenia na wysokim poziomie.

SUMMARY

The paper concentrates on training needs for multifunction forestry machinery operators. Its aim is to elaborate the methodology of training in order to make maximum utilization of forestry machinery that appears on domestic market. The introduction presents natural human considerations arising from safety regulations, principles of economy and constant enhancement of qualifications and professional experience. The second part is devoted to a detailed analysis of work connected with obtaining timber. At the same time, a group of multifunction forestry machinery operators is characterized and specialized professional predispositions of forestry employees are specified. The next part of the paper focuses on legal status that sets legal requirements for multifunction forestry machinery operators, who start work in the given profession. A diagnosis of current state of maintaining the continuity of training interests has been conducted. The disadvantages of not standardized training program for forestry machinery operators and unused training centre with its financial resources has been presented. The analysis draws conclusions to standardize the training program and to introduce a monitoring multifunction forestry machinery system.

The analysis brought to formulate a main conclusion, that the forthcoming years will be of fundamental importance for the development and stabilization of forestry and timber machinery market in Poland. The reaction on growth dynamics of forestry machinery quantity as well as training needs of potential operators ought to be systemic, that is to the highest extent dependent on temporary fluctuations on the forestry machinery sales market. The training program ought to be professionally organized, conducted by qualified personnel with proper training resources and maintain the quality of education at a high standard.

Maria Martynova, Rida Sultanova
Bashkir State Agrarian University, Ufa

RECREATIONAL FOREST USE ON THE TERRITORY ADJACENT TO PAVLOVSKY RESERVOIR

WYKORZYSTANIE TERENU PRZYLEGAJĄCEGO DO PAVLOWSKIEGO REZERWATU JAKO LASU REKREACYJNEGO

Słowa kluczowe: naturalne kompleksy, las rekreacyjny, wydajność rekreacji, wskaźniki krajobrazowe

Key words: natural complexes, recreational forest, recreation capacity, landscape indicators

Abstract. The objects of the research are plots of big stand and lands without forest adjacent to Pavlovsky reservoir. The purpose of the research is the analysis of the recreational forestry of the territory, also the study of optimization methods with regard to ecocapacity of Pavlovsky reservoir natural complexes. The basis of the research is the method of temporary trial area, on which the forest valuation was carried out by continuous tax. Landscape valuation was carried out by the method of age classes on the basis of the taxation descriptions and using the classifications and scales to determine the basic landscape and silvicultural indicators. In whole, the territory adjacent to Pavlovsky reservoir can be divided into two zones: a zone of active recreation, intended for mass rest and a zone of passive recreation, the so-called zone of rest or area of privacy. Finally, it can be concluded that the average recreation capacity of the area is in the range between 12 and 14 per/ha.

INTRODUCTION

In the conditions of modern socio-economic and environmental situation in the Russian Federation, the more relevant importance is the development of recreation and tourism, oriented to the domestic recreational resources. The increase in the population's needs for rest on the nature, a kind of tourist boom caused intensive recreational use of natural landscapes, particularly forest.

Together with the observed positive dynamics of development of recreational agriculture, caused by the growth in labour-intensive, growth in the average wage, and, as a consequence, the intensification of the needs of the population in the

recovery, active rest, traveling (Vasilieva A. 2007, Territorial organization of recreational facilities Russia).

The Republic of Bashkortostan is one of the richest regions of Russia by the presence of various natural resources, with good potential to create high-quality tourist complexes. Among these resources, special attention is paid to the forest. However, its main function for a long time remained a business, i.e. getting the wood. This view of the forest has experienced significant changes in our days. According to article 25 of the Forest code of the Russian Federation implementation of recreational activities is the use of forests. Thus, at the foreground is not industrial and recreational forestry, that is, the use of forests for recreational purposes.

DISCUSSION

The objects of the research are plots of big stand and lands without forest adjacent to Pavlovsky reservoir. The choice of the objects is due to the fact that Pavlovsky reservoir and the surrounding area with coniferous forest and picturesque mountains is considered as the pearl of Bashkortostan and it is a favorite place of recreation and tidbit for investors.

The purpose of the research is the analysis of the recreational forestry of the territory, also the study of optimization methods with regard to ecocapacity of Pavlovsky reservoir natural complexes.

The basis of the research is the method of temporary test area, on which the forest valuation was carried out by continuous tax. Landscape valuation was carried out by the method of age classes on the basis of the taxation descriptions and using the classifications and scales to determine the basic landscape and silvicultural indicators.

In whole, the territory adjacent to Pavlovsky reservoir can be divided into two zones: a zone of active recreation, intended for mass rest and a zone of passive recreation, the so-called zone of rest or area of privacy.

Pavlovsky reservoir is one of the most amazing places in the republic. Dam site is located on the river Ufa at a distance of 170km from its mouth. The average area of the reservoir surface is 116 square kilometers, the length is 150km, the average width is 770m and the depth is 25-35m (The Internet resource: <http://uralgora.ru/reservoir/93-pavlovskoe/>).

17 recreation centers are on the shore of the reservoir, but the main tourist complex is a ski center "Pavlovsky Park", designed for 1800 people, which, undoubtedly, in the near future, will be one of the main development centers of tourist-recreational activities in the republic.



Figure 1. Ski center Pavlovsky

Source: <http://www.slonoff.com/article/a-81.html>

It's preferable to carry on recreational forestry taking into account the environmental and economic reasons. So as at the beginning of 2011, the total area of the rented territory was 148, 4 hectares which amounts to 1970018, 84 rubles, and 130, 3 hectares amounting to 1907000 rubles are the rented area for recreational activities.

During the studies it was given the taxation silvicultural characteristics of forest plots, according to which the territory are, in a greater degree, presented by flourished and ripe plantations of spruce, fir, linden, birch, and aspen of 2nd and 3rd class site.

As in the recreation area it needs to estimate not only the forest stand, but also all components of the land the landscape analysis of the territory was held and middle class of perfection was calculated showing the total value of the forest. It was equal to 1.8; this is quite a high indicator testifying to the fact that the territory is favorable for the development of recreational activities.

For a more detailed investigation of forest plantations two temporary test plots in different areas was laid.

After the comparative analysis we obtained the following data listed in table 1.

Table 1. Comparative characteristic of plots

№ stratum	Esthetics class	Sanitary-hygienic estimation	Stability class	Recreational estimation	Stage degression
№1	1	1	2	1	2
№2	1	1	1	1	1

Source: Own research.

In general according to the results of the analysis of test plots we can say that both of them are characterized by high taxation and landscape indicators, but on the plot №1 we observe insignificant changes of solid cover as evidenced by the 2 class of recreational digression.

It is necessary to note, that as a result of mass visits to places for recreation, there is a significant change of the physical qualities of the soil and general condition of forest stand, so determination of permissible recreational workloads and calculation of recreation capacity allow minimizing the negative consequences of recreational developing.

To determine the recreational capacity of the territory the method based on the application of indicators of permissible recreational workloads with the use of two different scales was used.

In the first case, it was used a scale of maximum permissible recreational workloads per 1hectare of the forest fund in the various conditions of coniferous, mixed and deciduous forests.

Table 2. Recreational capacity

Design procedure	The general recreational capacity of territory, the people	Average recreational capacity, the people / hectare
1. Scale of maximum permissible recreational workloads per 1hectare of forest fund	2792,79	12,1
2. Schaeffer scale	3327,4	14,4

Source: Own research.

In the second case it was used the rates of the holidaymakers density on the Schaeffer scale (Guidelines for recreational forestry)

After the calculations the following indicators listed in table 2 were obtained.

Analyzing the above it can be concluded that the average recreation capacity of the area is in the range between 12 and 14 per/ha.

LITERATURE

Vasilieva A. 2007, Territorial organization of recreational facilities Russia.
Internet resource: <http://uralgora.ru/reservoir/93-pavlovskoe>.
Guidelines for recreational forestry /

STRESZCZENIE

Dalszy rozwój rekreacyjnych obszarów zalesionych na terytorium przyległym do Rezerwatu Pavlovsky'ego będzie się przyczyniał do społeczno-ekonomicznego rozwoju republiki. Obecnie obserwujemy wzrost projektów poświęconych rozwojowi turystyki leśnej Baszkortostanu, takich jak: „Kraina Przygody” w południowej części Uralu oraz „Złoty Pierścień Baszkortostanu”, na szlaku którego znajduje się Rezerwat Pavlovsky'ego.

Jeśli spojrzymy w przyszłość, pewnym jest stwierdzenie, że po wdrożeniu tych projektów zwiększy się napływ turystów na terytorium rezerwatu. Zatem konieczne jest osłabienie różnicy pomiędzy rozwijającym się zapotrzebowaniem turystycznym, a ochroną jakości środowiska naturalnego, tak by stworzyć ekologiczną równowagę intensywnych rekreacyjnych obszarów zalesionych.

SUMMARY

Further development of recreational forestry at the territory adjacent to Pavlovsky reservoir, will contribute to the social and economic development of the republic. At the present time there is a development of projects for the developing of forest tourism of Bashkortostan, such as the "land of adventure" in the South Urals and "Golden ring of Bashkortostan", the route of which is Pavlovsky reservoir.

If you look into the future it is possible to tell with confidence, that after the implementation of the projects the inflow of tourists to the territory of the reservoir will increase, therefore, it is necessary to soften the contradiction between the growing tourist demand and preserving the quality of the natural environment, to create the ecological balance of the intensive recreational forestry.

Roman Wojtkowiak

Katedra Techniki Leśnej UP w Poznaniu

Hubert Kawalec

Nadleśnictwo Legnica, RDLP Wrocław

Mirosław Nowiński

Katedra Przyrodniczych Podstaw Leśnictwa UP w Poznaniu

Jan Bocianowski

Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych UP w Poznaniu

ANALIZA PORÓWNAWCZA ZWIĘZŁOŚCI GLEBY LEŚNEJ W WYNIKU ZRYWKI DREWNA FORWARDEREM I SPRZEŻAJEM KONNYM

A COMPARATIVE ANALYSIS OF FOREST SOIL COHESION AS A RESULT OF EXTRACTION WITH A FORWARDER AND HORSE SKIDDING

Słowa kluczowe: więźność gleby, forwarder, zrywka drewna, gleba leśna

Key words: soil cohesion, forwarder, extraction, forest soil

Abstract. The study presents results of analyses of forest soil cohesion as a result of extraction with a Timberjack 1010 forwarder specialist tractor and horse skidding. Analyses were conducted during harvesting works performed in pine monocultures. Soil cohesion was measured at a depth up to approx. 30 cm on the strip road (under wheel tracks), where extraction and skidding operations were performed. Results were compared with investigations conducted on the experimental plot. Measurements of soil cohesion were performed using for this purpose a penetrometer by GLOOR (Switzerland).

WSTĘP

Byt wszystkich lądowych organizmów żywych zależy od gleby. Nie bez powodu jest ona nazywana naszą matką, wpływa, bowiem na rozwój każdej żywej istoty. Poczynając od bakterii a kończąc na nas ludziach, jesteśmy zależni od niej, gdyż to właśnie gleba karmi nas wszystkich. To ona domyka łańcuch życia i śmierci. Ginące organizmy dają życie nowym. Było już tak od zarania dziejów. Ludzie budowali swoje osady tylko tam gdzie gleba była urodzajna, bo tam też tętniło życie. Za przykład może posłużyć chociażby starożytny Egipt, który rozwijał się tylko dzięki corocznemu użyźnianiu gleby przez wylewające wody Nilu [Zawadzki i inni 1999]. Rozwój demograficzny, który nastąpił wskutek rewolucji agrarnej w

średniowieczu (zarówno w zakresie metod uprawy jak i hodowli) pozwolił na burzliwy rozwój miast, rzemiosła, handlu, sztuki i nauki w okresie renesansu [Bender 2003]. Tak, więc dzisiejsza pozycja cywilizacji „zachodniej” jest w znacznym stopniu wynikiem korzystnych warunków klimatyczno – glebowych jakie od tysiącleci ukształtowały się w Europie jak również efektem celowej, twórczej działalności człowieka [Davies 2001].

Dzisiejszą rolę gleby w życiu człowieka określa European Soil Charter, czyli Europejska Karta Gleb, przyjęta przez Radę Europy w 1972 roku. Określa ona hasłowo w dwunastu punktach rolę gleby w życiu człowieka i jego środowiska oraz wymienia konieczne działania, jakie muszą podejmować społeczeństwa dla zachowania naturalnych wartości gleby:

1) Gleba stanowi jedną z najcenniejszych wartości dla człowieka, umożliwia życie na Ziemi roślinom, zwierzętom i człowiekowi.

2) Gleba jest źródłem materii organicznej, która łatwo ulega niszczeniu.

3) Gleby są wykorzystywane do celów rolniczych, przemysłowych i innych, polityka planowania regionalnego musi uwzględniać właściwości przyrodnicze gleb oraz aktualne i przyszłe potrzeby społeczne.

4) Rolnicy i leśnicy muszą stosować metody, które chronią jakość gleby.

5) Gleby muszą być chronione przed erozją.

6) Gleby muszą być chronione przed zanieczyszczeniami.

7) Rozwój urbanizacji musi być tak planowany, aby minimalizować zanieczyszczenie gleb.

8) Przy budowie sieci infrastruktury należy chronić gleby już na etapie projektowania tej infrastruktury.

9) Zasoby gleb są nie do zastąpienia.

10) Dla zapewnienia racjonalnego użytkowania i ochrony gleb muszą być prowadzone interdyscyplinarne badania naukowe.

11) Ochronie gleb należy poświęcać wiele uwagi i troski na wszystkich istniejących poziomach edukacji.

12) Władze i organy rządowe muszą właściwie planować, użytkować i ochraniać zasoby gleb.

Rozumna polityka człowieka w odniesieniu do gospodarki leśnej pozwala z jednej strony zapobiegać procesom destrukcji gleby i niekorzystnym zmianom klimatycznym, a z drugiej strony prowadzi do uzyskiwania wymiernych efektów ekonomicznych.

Znaczenie tej polityki jest szczególnie ważne w warunkach Polski, gdzie zasobów leśnych jest stosunkowo dużo, a pozyskiwane drewno i płody runa leśnego są naturalną podstawą funkcjonowania wielu gałęzi polskiej gospodarki (przemysł meblarski, papierniczy, budownictwo, przetwórstwo i eksport owoców leśnych). Drewno z polskich lasów spełnia najwyższe wymagania techniczne i jakościowe,

produkowane jest w warunkach niezagrażających środowisku naturalnemu (świadczą o tym międzynarodowe certyfikaty właściwego gospodarowania, przyznane wszystkim Regionalnym Dyrekcjom Lasów Państwowych).

CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem badań było porównanie wpływu zrywki drewna koniem ze zrywką nasiębierną z wykorzystaniem forwardera na zagęszczenie gleby na szlaku zrywkowym..

Badania miały na celu rozpoznanie negatywnego wpływu, jaki na środowisko glebowe w lesie wywiera działalność gospodarza człowieka związana z pozyskiwaniem drewna. Zakres tego negatywnego oddziaływania w niniejszej pracy ograniczono do rozpatrzenia zagadnień związanych z zagęszczeniem gleby w lesie podczas prac zrywkowych.

Przeanalizowano szerokie spektrum zagadnień wpływających na stopień zagęszczenia gleby, wynikających zarówno z właściwości gleby leśnej, czynników o charakterze naturalnym, organizacji i stosowanej technologii zrywki, oraz stosowanych środków technicznych.

Proces technologiczny prowadzony był w wariantcie ręczno-maszynowym (ścinka drzew, okrzesywanie, wyróbka sortymentów pilarką, zrywka drewna). Do zrywki drewna użyto na jednej działce forwardera Timberjack 1010, na drugiej konia.

Badania przeprowadzono w drzewostanie sosnowym w wieku 91 lat na siedlisku Bśw. Gleby na powierzchni badawczej zakwalifikowano jako: rząd bielcowo-ziemne, typ rdzawy, podtyp bielcowo-rdzawy. Gatunek gleby: piasek luźny. Gleby te porastały mchy, chrobotek oraz borówka brusznica.

W ramach pracy przebadano i oceniono stopień zagęszczenia gleby na trasach zrywkowych po zrywce nasiębiej i wleczonej z wykorzystaniem konia. Zrywka drewna za pomocą sprzężaju konnego ciągle jeszcze jest popularna mimo, że w większości przypadków została wyparta przez zrywkę wleczoną z użyciem ciągników rolniczych. Dość powszechnie uważa się, że zrywka koniem jest ekologiczna i nie powoduje tak dużych strat w środowisku jak zrywka mechaniczna.

Otrzymane wyniki pomiarów zagęszczenia porównano z zagęszczeniem gleby leżącej obok trasy zrywkowej.

METODYKA BADAŃ

MIEJSCE BADAŃ

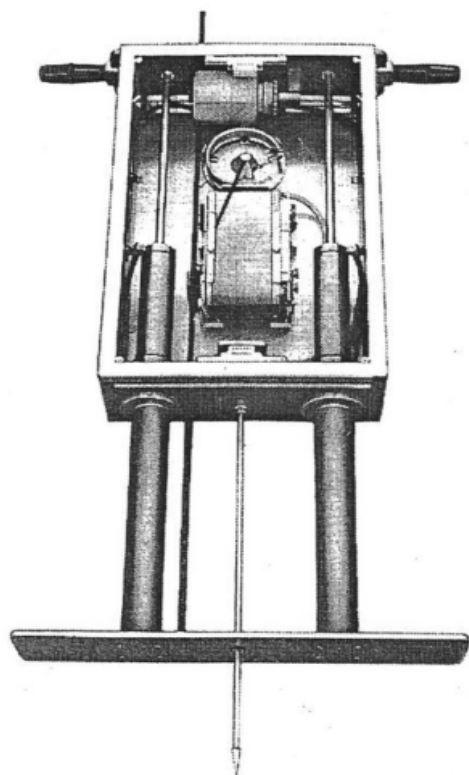
Badania stopnia zagęszczenia gleby w ramach niniejszej pracy przeprowadzono w rejonie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Pile - Nadleśnictwo Wronki w Leśnictwie Rzepin, Oddz. 236. Zlokalizowano je w

drzewostanie sosnowym w wieku 91 lat na siedlisku boru świeżego. Proces technologiczny pozyskania prowadzony był w wariantcie ręczno-maszynowym (ścinka drzew, okrzesywanie, wyróbka sortymentów pilarką). Na szlaku zrywkowym z wykorzystaniem konia wybrano miejsce pomiarowe na pojedynczym szlaku.

Położenie geograficzne miejsca badań określone zostało za pomocą urządzenia GPS (Global Positioning System) Garmin 12 XL. W wyniku tych pomiarów ustalono położenie działki badawczej nr.1, gdzie analizowano glebę pod kołami ciągnika, położenie N 52°26',764 i E 16°52',256, oraz działkę nr 2, gdzie prowadzona była operacja zrywki z wykorzystaniem konia pozycja N 52°44',777 i E 16°21',368,

APARATURA POMIAROWA

Pomiary zagęszczenia gleby wykonano przy pomocy penetrografu ręcznego szwajcarskiej firmy GLOOR, typ A 45-72, (ryc. 1, tab. 1).



Ryc. 1. Penetrograf GLOOR - widok ogólny
Fig. 1. A GLOOR penetrometer - a general view

Źródło: R. Wojtkowiak.

Istota działania penetrografu sprowadza się do graficznej rejestracji wielkości siły (pojawiającej się podczas ręcznego wciskania w glebę stożka pomiarowego) i głębokości położenia tego stożka względem poziomu „0” (ryc. 2). Mechanizm rejestrujący penetrografu składa się z taśmy przewijającej się na rolkach i wskazówki siły z rysikiem. Siła wciskania stożka powoduje wzrost ciśnienia w układzie hydraulicznym i wychyla wskazówkę proporcjonalnie do wielkości oporu, jaki stawia gleba. Zagłębianie się stożka powoduje jednocześnie względny ruch w górę stopki przyrządu, opierającej się o powierzchnię gleby, ruch ten poprzez dwa trzpienie i mechanizm przekładni przewija taśmę na rolkach. Nałożenie się ruchu taśmy i wychylenia wskazówki z pisakiem powoduje w czasie pomiaru wykreślenie przebiegu

Tab. 1. Dane techniczne penetrometru użytego w badaniach
Tab. 1. Technical data of the penetrometer used in the study

Lp.	Nazwa parametru	Jednostki miary	Wartość
1.	Wymiary (dł. /szer. / wys.)	cm	56 / 34 / 14
2.	Masa	kg	18,5
3.	Powierzchnia podstawy stożka:	cm ²	1,5
4.	Głębokość penetracji	cm	maks. 45
5.	Wymiary wykresu	mm	70 x 100
6.	Czas pomiaru	s.	ok. 20

Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 2. Pomiary zagęszczenia gleby w czasie badań

Fig. 2. Measurements of soil compaction in the course of the study

Źródło: R. Wojtkowiak.

wielkości siły oporu wciskania w glebę stożka pomiarowego w funkcji głębokości jego położenia.

Odczyt rzeczywistej wartości zagęszczenia gleby na poszczególnych głębokościach, odbywa się poprzez zmierzenie wielkości zakreślonych na wykresie z taśmy i przeliczenie ich (zgodnie z instrukcją przyrządu) na głębokość penetracji [cm] i naprężenie [kG/cm²]. Na każdym szlaku zrywkowym oraz na powierzchni kontrolnej wykonano pomiary zwięzłości gleby w sześciu powtórzeniach. Wyniki pomiarów uśredniono.

Zwięzłość gleby zależy m. in. od jej wilgotności, stąd w celu określenia warunków badań, pobrano w sąsiedztwie szlaku zrywkowego próbki gleby, na podstawie których

dokonano pomiaru wilgotności wagowej w miejscu badań. W celu uszczegółowienia warunków badań dokonano pomiarów temperatury powietrza atmosferycznego i temperatury powietrza glebowego.

Temperaturę powietrza glebowego zmierzono na głębokości 10 cm i 30 cm, termometrem rtęciowym o zakresie pomiarowym 10–30°C z dokładności 0,03°C. Temperaturę i wilgotność powietrza zmierzono termohigrometrem firmy LABEL Elektrotechnika Laboratoryjna Piaseczno – typ LB-701. Zakres pomiarowy termohigrometru wynosił:

- dla temperatury - od -40°C do +80°C (dokładność 0,3°C)
- dla wilgotności - od 1095% (dokładność 3%).

WYNIKI BADAŃ

W czasie prowadzenia badań: temperatura powietrza wynosiła 21,7°C, temperatura punktu rosy wynosiła 10,4°C, wilgotność względna wynosiła 48,1 %, temperatura gleby na głębokości 10 cm wynosiła 16°C a na głębokości 30 cm 12,5°C.

Wilgotność gleby w miejscach prowadzenia pomiarów określono metodą wagową, a wyniki zestawiono w tabeli 2. Grubość warstwy ściółki po zrywce w miejscach badań wynosiła maksymalnie do 1-3 cm. W wielu miejscach ściółka była zdarta do gleby mineralnej.

Tab. 2. Wilgotność gleby w miejscu pomiaru

Tab. 2. Soil moisture content at measurement site

Miejsce pomiaru	Oznaczenie próbek	Masa gleby wilgotnej	Masa suchej gleby	Zawartość wody	Wilgotność względna
		[g]	[g]	[g]	[%]
<i>W sąsiedztwie szlaku końskiego</i>	2. 42	194	162	32	19,75
	69.76	180	152	28	18,42
<i>W sąsiedztwie szlaku forwardera</i>	5,67	173	161	12	7,45
	74,62	195	188	7	3,72

Źródło: Opracowanie własne.

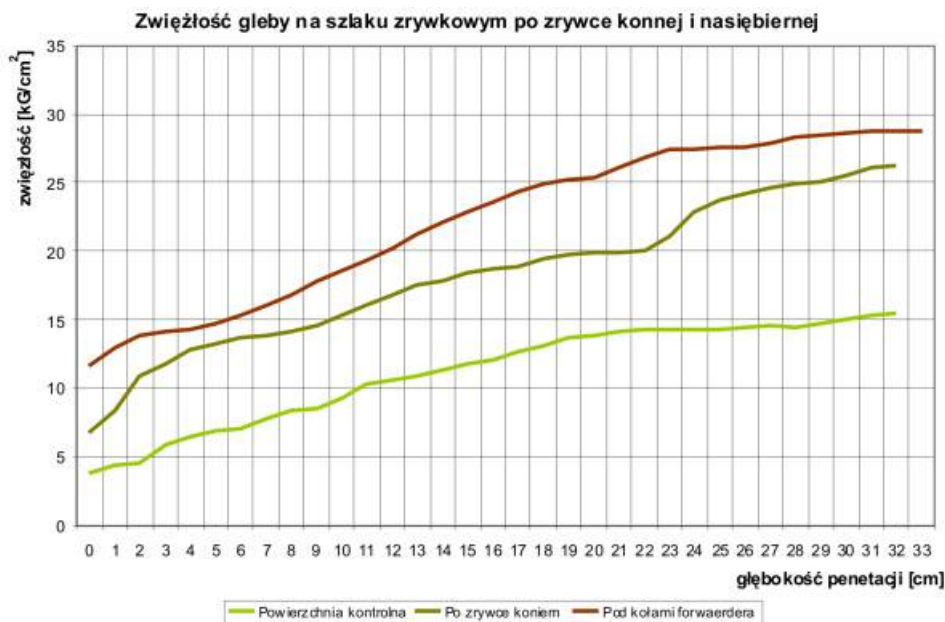
Uśrednione wyniki pomiarów zwężłości odczytane z taśmy przyrządu zestawiono w tabeli 3.

Dążąc do bardziej przejrzystej prezentacji otrzymanych wyników pomiarów zagęszczenia gleby i ich wzajemnych zależności w funkcji głębokości, dla tych miejsc pomiarowych, przedstawiono je graficznie na rycinie 3.

Tab. 3. Wyniki pomiarów zwięzłości gleby
Tab. 3. Results of soil cohesion measurements

Głębokość penetracji [cm]	Zwięzłość gleby [kg/cm ²]		
	Na powierzchni kontrolnej	Po zrywce koniem	
		Na szlaku po zrywce koniem	Pod kołami forwardera
1	3,81	6,75	11,62
2	4,35	8,38	12,93
3	4,59	10,94	13,81
4	5,85	11,78	14,11
5	6,53	12,78	14,32
6	6,95	13,3	14,73
7	7,12	13,7	15,40
8	7,77	13,89	16,08
9	8,39	14,19	16,81
10	8,5	14,58	17,88
11	9,26	15,33	18,59
12	10,32	16,13	19,27
13	10,62	16,81	20,15
14	10,85	17,53	21,27
15	11,38	17,9	22,15
16	11,75	18,39	22,80
17	12,04	18,7	23,53
18	12,6	18,94	24,34
19	13,13	19,44	24,87
20	13,73	19,69	25,17
21	13,91	19,88	25,42
22	14,12	19,96	26,14
23	14,25	20,02	26,90
24	14,31	21,05	27,39
25	14,33	22,87	27,48
26	14,36	23,78	27,52
27	14,42	24,19	27,62
28	14,53	24,61	27,92
29	14,46	24,86	28,30
30	14,76	25,1	28,52
31	15,06	25,45	28,62
32	15,34	26,12	28,70
33	15,5	26,21	28,72
34	b.d.	b.d	28,75

Źródło: Opracowanie własne.



Ryc. 3. Zmiany zwięźłość gleby leśnej w wyniku operacji zrywki wleczonej i nasiębieiernej
Fig. 3. Changes in forest soil cohesion as a result of ground skidding and forwarding
Źródło: Opracowanie własne.

ANALIZA WYNIKÓW

Szczegółowa analiza wyników, a zwłaszcza ich graficzny obraz, pozwalają zauważyć, że w glebie, która nie była zagęszczona w wyniku działalności człowieka, zwiększenie zagęszczenia występuje od 0 do 2 cm, później do 11 cm jest większy przyrost, który od 11 cm do 19 cm jest nieco mniej intensywny, a który do 28 cm jest niemalże równomierny. Aby w samej końcówce znowu nieco wzrosnąć.

Zupełnie inaczej przedstawia się przyrost zagęszczenia w miejscach gdzie prowadzona była zrywka drewna z wykorzystaniem sprzężaju konnego. Daje się zauważyć znacznie większe zagęszczenie gleby w stosunku do gleby naturalnej. Bardzo duży przyrost zwięźłości gleby można zaobserwować w płytszych warstwach od 0 do 5 cm głębokości. Następny, znaczniejszy przyrost zagęszczenia można zaobserwować w zakresie od 23 cm do 26 cm. Charakterystycznym dla zrywki wleczonej „na włók” jest wyłobienie bardzo głębokiej koleiny (ryc. 5) na szlaku. O ile w ziemie nie jest to tak istotne, gdyż najczęściej gleba jest wtedy zmarznięta, a naddatek zrywka odbywa się na płozach (Ryc.4), więc naciski jednostkowe są rozłożone na bardzo dużą powierzchnie i nie mamy żłobienia gleby czołem dłużycy. Natomiast w pozostałych okresach czasu, gdy nie możemy wykorzystywać znikomego tarcia płozy czy nawet samego drewna o śnieg (ryc. 4)

a nie stosuje się dwukółek czy czepcy zrywkowych, szkody w wierzchniej a więc najważniejszej dla korzeni warstwie są olbrzymie.



Ryc. 4. Zrywka koniem na saniach

Fig. 4. Horse sleigh skidding

Źródło: R. Wojtkowiak.



Ryc. 5. Zrywka koniem na „włók”

Fig. 5. Horse ground skidding

Źródło: R. Wojtkowiak.

Zrywka forwarderem – w stosunku do zrywki wleczonej z wykorzystaniem konia – powoduje większą zwięźłość gleby. Jednak wzrost tego negatywnego oddziaływania na glebę w stosunku do tradycyjnych metod zrywki jest niewielki, pod warunkiem stosowania nowoczesnych maszyn o bardzo szerokich oponach. Również podczas wykorzystywania tych specjalistycznych pojazdów następuje tworzenie stosunkowo głębokich kolein. Są one jednak wgniatane przez opony (ryc. 6) a nie żłobione czołem dźwizgi. Zarówno w jednym jak i w drugim przypadku mamy do czynienia z niszczeniem cienkich korzeni zbierających pokarm, które znajdują się w górnej warstwie gleby. Są one rozmieszczone w strefie 5 cm lub wg innych naukowców do 10 cm głębokości. Zrywka wleczona powoduje zrywanie i wgniatanie tych drobnych korzeni a w konsekwencji ich obumieranie. Stwarza to nieodwracalne straty w systemie pobierania pokarmu. Nieco inaczej przedstawia się sytuacja w przypadku zrywki nasiębiejnej. Opony pojazdów poruszających się po szlakach również powodują „ubijanie” gleby i tworzenie kolein, ale przy stosunkowo dużej ich powierzchni zagłębienie to nie jest tak wielkie i istnieje niewielka szansa, że nie wszystkie korzenie zostaną przerwane. Mogą zostać naciągnięte i dopiero wtedy wgniecione w glebę koleiny.



Ryc. 6. Koleina powstała w wyniku przejazdu forwarder

Fig. 6. Wheel tracks formed as a result of forwarder passage

Źródło: R. Wojtkowiak.

Jak wynika z innych badań [Kawalec 2011] nie bez znaczenia na głębokość i wielkość koleiny ma typ maszyny i rozłożenie obciążeń na poszczególne koła.

WNIOSKI

Analiza porównawcza wyników badań zawartych w tabeli 3 jak i na zestawieniu zbiorczym uśrednionych pomiarów przedstawionych na wykresie (ryc. 4) pozwala na sformułowanie następujących wniosków o charakterze ogólnym.

1. Zrywka drzew prowadzona dowolną metodą, zarówno z wykorzystaniem siły żywej (przy użyciu koni) jak i mechanicznej (forwardera) powoduje istotny wzrost zwięzłości gleby na szlakach zrywkowych w stosunku do powierzchni kontrolnej.

2. Mniejsze zagęszczenie gleby powoduje zrywka konna. Gradient wzrostu zwięzłości w wierzchnich warstwach przy zrywce konnej jest mniejszy w porównaniu ze zrywką z użyciem forwardera. Maksymalne ugniecenie gleby przez konia następuje na głębokości ok. 33 cm i wynosiło $26,21 \text{ kG/cm}^2$, natomiast maksymalne zagęszczenie przez forwarder stwierdzono na głębokości 34 cm i wynosiło ono $28,75 \text{ kG/cm}^2$.

3. Na powierzchni kontrolnej zwięzłość gleby była wyraźnie mniejsza niż na szlakach zrywkowych i wzrastała do głębokości 18 cm. Na głębokości ponad 19 cm wzrost zwięzłości gleby był nieznaczny.

4. Zasadnym jest zbadanie różnic zwięzłości gleby w miejscach oddziaływania dłużycy podpartej na nierównościach.

5. Należałoby przeprowadzić badania zagęszczenia gleby podczas zrywki drewna z wykorzystaniem czepca i dwukółki.

6. Zasadne jest przeprowadzenie szczegółowych badań dotyczących wpływu zagęszczenia gleby na wzrost i rozwój drzewostanów.

LITERATURA

- Bender J. [2003]: Biosfera a cywilizacja Europa - synonim postępu. Prodrak. Poznań
- Buckman H.C., Brady N.C.[1971]: Gleba i jej właściwości. PWRiL. Warszawa
- Coder K.D. [2000]: Soil compaction & trees: causes, symptoms & effects. University of Georgia –Warnell School of Forest Resources. Extension publication 00-03/2000 (www.forestry.uga.edu)
- Dawson A.R. [2001]: Engineering the forestry road pavement. Forestry Engineering Group Symposium – Newton Rigg College, Cumbria, 3rd October 2001
- Garland J.J [1997]: Designated of skid trails minimize soil compaction. Oregon State University Extension Service
- Kawalec H. [2011]: Oddziaływanie maszynowych technologii pozyskania i zrywki drewna na wybrane elementy środowiska leśnego. Rozprawa doktorska. Maszynopis Katedra Techniki Leśnej. UP w Poznaniu. s.234
- Wojtkowiak R., Siwiński M. [2003]: Ugniatanie gleb leśnych w wyniku rozdrobnienia pozostałości pozrębowych. „Użytkowanie Lasu w wielofunkcyjnym zrównoważonym leśnictwie – III Międzynarodowa Konferencja Użytkowania Lasu”. Warszawa
- Zawadzki S. [1999]: Gleboznawstwo. PWRiL. Warszawa

STRESZCZENIE

W opracowaniu przedstawiono wyniki badań zwięzłości gleby leśnej w wyniku zrywki drewna ciągnikiem specjalizowanym typu forwarder Timberjack 1010 i sprzężaju konnego. Badania przeprowadzono podczas prac pozyskaniowych w monokulturach sosnowych. Dokonano pomiarów zwięzłości gleb na głębokość do ok. 30 cm na szlaku (pod śladami) gdzie prowadzona była zrywka drewna. Wyniki porównano z badaniami na powierzchni kontrolnej. Pomiary zwięzłości

gleby przeprowadzono wykorzystując do tego celu penetrometr szwajcarskiej firmy GLOOR.

SUMMARY

The study presents results of the analyses of forest soil cohesion as a result of extraction with a Timberjack 1010 forwarder specialist tractor and horse skidding. The analyses were conducted during harvesting works performed in pine monocultures. Soil cohesion was measured at a depth up to approx. 30 cm on the strip road (under wheel tracks), where extraction and skidding operations were performed. Results were compared with investigations conducted on the experimental plot. Measurements of soil cohesion were performed using for this purpose a penetrometer by GLOOR (Switzerland).

bryg. dr inż. Jarosław Zarzycki
Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego
Szkoła Główna Służby Pożarniczej w Warszawie

PRAWNE ASPEKTY OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ LASÓW W POLSCE

LEGAL ASPECTS OF FORESTS FIRE PROTECTION IN POLAND

Słowa kluczowe: las, ochrona przeciwpożarowa, pożar lasu.

Key words: forest, fire protection, forest fire.

Abstract. In the paper responsibilities of forests owners and managers have been discussed. This responsibilities are arising from the Act on fire protection and the Act on forests, and are associated with the keeping of the fire protection on forest land in Poland.

WSTĘP

Treść art. 5 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. stanowi m. in., że „Rzeczpospolita Polska (...) zapewnia ochronę środowiska...”. [1] Pojęcie „środowisko” należy rozumieć jako ogół elementów przyrodniczych, w tym również przekształconych w wyniku działalności człowieka, a w szczególności powierzchnię ziemi, kopaliny, wody, powietrze, zwierzęta i rośliny, krajobraz oraz klimat. Jednym z elementów przyrodniczych składających się na środowisko są rośliny, w tym roślinność leśna (uprawy leśne) — drzewa i krzewy oraz runo leśne pokrywające grunt leśny zwany lasem. Ochrona przeciwpożarowa lasów polega na realizacji przedsięwzięć mających na celu ochronę lasów jako środowiska i mienia przed pożarem poprzez trzy sposoby:

- 1) zapobieganie powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożaru lasu;
- 2) zapewnienie sił i środków do zwalczania pożaru lasu;
- 3) prowadzenie działań ratowniczych, w tym w szczególności działań gaśniczych.

Pożar lasu to niekontrolowany w czasie i przestrzeni samopodtrzymujący się proces spalania roślinnych i glebowych elementów środowiska leśnego charakteryzujący się emisją ciepłą i dymu oraz któremu towarzyszą zazwyczaj płomienie, wywołujący na ogół straty w środowisku ekologicznym i mieniu, a także zagrażający życiu i zdrowiu ludzi oraz zwierząt.

GLÓWNE ZADANIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ LASÓW

Ww. sposoby wykonują wszystkie podmioty korzystające z lasu jako terenu lub środowiska przyrodniczego. Taki obowiązek wynika wprost z treści art. 3 ust. 1 ustawy o ochronie przeciwpożarowej, który brzmi: „Osoba fizyczna, osoba prawna, organizacja lub instytucja korzystające ze środowiska, budynku, obiektu lub terenu są obowiązane zabezpieczyć je przed zagrożeniem pożarowym lub innym miejscowym zagrożeniem”.[7] Oznacza to, że nie tylko właściciel czy zarządca lasu powinien zapobiegać powstaniu i rozprzestrzenianiu się pożaru, ale również każdy użytkownik lasu przebywający w nim. Zapobieganie powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożaru lasu oznacza podejmowanie działań zmierzających do uniknięcia pożaru poprzez zapewnienie koniecznych warunków ochrony lasów w sensie wyposażenia w zabezpieczenia techniczne oraz tworzenie warunków organizacyjnych i formalnoprawnych zapewniających ochronę lasów, a także przeciwdziałających powstawaniu lub minimalizujących skutki pożaru lasu. Warunki organizacyjne sprowadzają się m. in. do stworzenia odpowiedniego systemu wykrywania pożaru lasu, systemu powiadamiania o jego powstaniu i powołania ekip ratowniczych do jego gaszenia. W cytowanym wyżej artykule (art. 3 ust. 1) ustawodawca nie wymienił obowiązku zabezpieczenia przed klęską żywiołową jaką może być pożar lasu, prawdopodobnie nieświadomie.

Metody i sposoby przeciwdziałania powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożaru lasu zawarte są w ogólnym zarysie w treści art. 4 ustawy o ochronie przeciwpożarowej.[7] Zapewniając ochronę przeciwpożarową terenu, w tym również terenu leśnego właściciel takiego terenu lub w jego imieniu zarządca albo użytkownik (na podstawie zawartej umowy cywilnoprawnej ustanawiającej zarząd lub użytkowanie) jest obowiązany:

- 1) przestrzegać przeciwpożarowych wymagań technicznego zabezpieczenia terenu lasu przed pożarem;
- 2) wyposażyć teren lasu w wymagane urządzenia przeciwpożarowe służące do zapobiegania powstaniu, wykrywania, zwalczania pożaru lub ograniczania jego skutków i w gaśnice;
- 3) zapewnić konserwację oraz naprawy tychże urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic w sposób gwarantujący ich sprawne i niezawodne funkcjonowanie;
- 4) zapewnić osobom przebywającym na terenie leśnym, bezpieczeństwo i możliwość ewakuacji;
- 5) przygotować teren lasu do prowadzenia akcji ratowniczej;
- 6) zapoznać pracowników przebywających na terenie leśnym z przepisami przeciwpożarowymi;
- 7) ustalić sposoby postępowania na wypadek powstania pożaru, klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia na terenie lasu.

Szczegółowe metody i sposoby postępowania zawarte są w bardzo wielu rozporządzeniach, jako aktach prawnych niższego rzędu niż ustawa.

Drugim sposobem realizacji ochrony przeciwpożarowej lasów jest zapewnienie sił i środków do zwalczania pożaru lasu. Przez siły rozumiemy ludzi posiadających wiedzę z zakresu gaszenia pożarów lasu i wyposażonych w wymagane pojazdy i sprzęt, w szczególności pojazdy i sprzęt gaśniczy do działań gaśniczych, wykonujących te działania ochotniczo lub zawodowo. Zgodnie z treścią art. 4 ust. 1 pkt 2 ustawy o ochronie przeciwpożarowej [7] na właścicielu lasu spoczywa główny obowiązek zapewnienia ww. środków do zwalczania pożarów lasu zarówno w sensie profilaktycznym, jak i bezpośrednich działań gaśniczych. Rzeczpospolita Polska zapewniając ochronę środowiska ponosi główny ciężar gaszenia pożarów lasu przy pomocy powołanych do tego celu podmiotów państwowych, np. Państwowej Straży Pożarnej (PSP).

Trzecim sposobem realizacji ochrony przeciwpożarowej lasów jest prowadzenie działań ratowniczych, w tym w szczególności działań gaśniczych, czyli jakichkolwiek i różnorodnych czynności podjętych w celu ochrony życia i zdrowia ludzi i zwierząt, a w szczególności środowiska i mienia podczas powstałego pożaru lasu. W obszarze tym mieści się również likwidacja przyczyn powstania pożaru lasu jako działanie prewencyjne. Zgodnie z treścią art. 22 ust. 1 ustawy o ochronie przeciwpożarowej działania ratownicze, w tym gaśnicze prowadzą jednostki ochrony przeciwpożarowej do których zaliczamy: [7]

- 1) jednostki organizacyjne PSP;
- 2) jednostki organizacyjne Wojskowej Ochrony Przeciwpożarowej (WOP);
- 3) zakładowa straż pożarna (ZSP);
- 4) zakładowa służba ratownicza (ZSR);
- 5) gminna zawodowa straż pożarna (GZSP);
- 6) powiatowa (miejaska) zawodowa straż pożarna [P(M)SP];
- 7) terenowa służba ratownicza (TSR);
- 8) ochotnicza straż pożarna (OSP);
- 9) inne jednostki ratownicze.

Ww. jednostki ochrony przeciwpożarowej poza PSP prowadzą działania tylko na terenie własnego działania, który to teren sprowadza się do jednostek (instytucji) wojskowych, zakładów pracy, czy niewielkich terenów wydzielonych administracyjnie lub geograficznie. Jednostki te wspomagają PSP, która prowadzi działania ratownicze na terenie całego kraju będąc podmiotem państwowym. PSP w powiatowych planach ratowniczych może ustalić z pozostałymi jednostkami ochrony przeciwpożarowej rejon pomocy wzajemnej.

Działania ratownicze, w tym działania gaśnicze podczas pożaru lasu mogą być prowadzone również przez osoby fizyczne, osoby prawne, organizacje lub

instytucje korzystające ze środowiska lub terenu leśnego nawet w sposób przypadkowy.

SPOSOBY ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWEGO LASÓW

Zabezpieczenie środowiska lub terenu, w tym leśnego przed powstaniem i rozprzestrzenianiem się na nim pożaru wymaga podjęcia wielu działań organizacyjnych i technicznych. Konkretnie wymogi zawarte są m. in. w:

a) rozporządzeniu ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, [5]

b) rozporządzeniu ministra środowiska z dnia 22 marca 2006 r. w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów, [6]

c) rozporządzeniu ministra infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych. [3]

Na podstawie treści art.13 ust. 2 pkt 9 ustawy o ochronie przeciwpożarowej, [7] w rozdziale 9 pierwszego z podanych wyżej rozporządzeń [5] zawarte są treści dotyczące sposobów zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów. Do tych technicznych sposobów zaliczamy:

1) pasy przeciwpożarowe jako system drzewostanów różnej szerokości poddanych specjalnym zabiegom gospodarczym i porządkowym lub powierzchni wylesionych i oczyszczonych do warstwy mineralnej, urządzone i utrzymywane w stanie zapewniającym ich użyteczność przez cały rok na granicy las - obiekt mogący stanowić zagrożenie pożarowe dla lasu;

2) obserwację i patrolowanie lasów mające na celu wczesne wykrycie pożaru, zaalarmowanie o jego powstaniu, a także podjęcie działań ratowniczych;

3) źródła wody do celów przeciwpożarowych zapewniające możliwość pobierania wody i wyposażone w przeciwpożarowe stanowiska czerpania wody wraz z dojazdem do nich oraz oznaczone znakami zgodnymi z Polskimi Normami dotyczącymi znaków bezpieczeństwa;

4) budowane lub przebudowywane drogi leśne, wykorzystywane jako dojazdy pożarowe o określonych parametrach technicznych, które powinny być oznakowane i utrzymane w sposób zapewniający ich przejezdność;

5) bazy sprzętu do gaszenia pożarów lasów urządzone i utrzymywane w miejscach wyznaczonych, w porozumieniu z właściwymi miejscowo komendantami powiatowymi (miejskimi) Państwowej Straży Pożarnej, zgodnie z zasadą mówiącą o tym, że na każde 10 000 ha lasu lub dla nadleśnictwa albo parku narodowego organizuje się co najmniej jedną taką bazę.

Warty podkreślenia przy tej okazji jest fakt, że wszystkie ww. sposoby oprócz pierwszego (pasów przeciwpożarowych) wymaga się od właścicieli, zarządców lub użytkowników lasów, których lasy samoistnie lub wspólnie tworzą kompleks leśny o powierzchni ponad 300 ha. Niestety, w rozporządzeniu ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719), które przywołuje kilkakrotnie pojęcie kompleks leśny na potrzeby bezpieczeństwa pożarowego lasów, do dnia dzisiejszego nie pojawiła się prawna definicja tego pojęcia. Definicja kompleksu leśnego występuje w wielu opracowaniach, ale jako pojęcie ogólne, bez technicznych doprecyzowań. Przy okazji definiowania „uproszczonego planu urządzenia lasu” posłużono się w ustawie o lasach [8] pojęciem zwarty kompleks leśny – ale nie zostało ono jednak zdefiniowane.

Żeby wiedzieć, w jakich kompleksach leśnych powinny pojawić się wymagane prawem sposoby zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów, należy w każdym powiecie wyznaczyć, policzyć i określić powierzchnię kompleksów leśnych. Kompleks leśny może składać się z powierzchni leśnych będących w posiadaniu jednego lub wielu właścicieli, zarządców lub użytkowników. Z punktu widzenia zabezpieczenia przeciwpożarowego liczba udziałowców jest drugoplanowa. Może być w całości publiczny lub niepubliczny albo też mieszany (państwowo-prywatny). Wyznaczenie i określenie powierzchni kompleksu leśnego wymaga technicznego doprecyzowania tego pojęcia, a więc określenia maksymalnej szerokości gruntu nieleśnego oddzielającego od siebie zbliżone (sąsiednie) obszary leśne, które (na obecną chwilę) według jednych są jeszcze w jednym kompleksie leśnym, a według innych stanowią już dwa odrębne kompleksy leśne i żaden z nich (przy drugiej interpretacji) może nie przekraczać powierzchni 300 ha. W pierwszym wariancie interpretacyjnym stanowią one jeden kompleks leśny przekraczający powierzchnię 300 ha, a zatem właściciele, zarządcy lub użytkownicy są już obowiązani do zastosowania w nim określonych zabezpieczeń przeciwpożarowych. Jedną z propozycji wielkości szerokości gruntu nieleśnego pomiędzy sąsiadującymi ze sobą obszarami leśnymi należącymi do tego samego kompleksu leśnego jest odległość nieprzekraczająca 1000 m. Na taką odległość następowały przerzuty ogni lotnych (tłące, żarzące się lub płonące materiały palne przenoszone przez wiatr z miejsca pożaru na znaczne odległości) podczas największego pożaru lasu w Polsce, który powstał i trwał przy bardzo niekorzystnych warunkach meteorologicznych i drzewostanowych. Taka wielkość wykluczy np. definiowanie podziału obszaru leśnego na kilka kompleksów leśnych ze względu na różną własność lasów lub przebiegające przez taki teren leśny tory kolejowe, pasy drogowe, cieki wodne czy grunty orne, nieużytki albo łąki o szerokości kilkunastu lub kilkudziesięciu metrów – jako grunty nieleśne.

Wyznaczenie kompleksów leśnych w powiecie, powyżej zaproponowanej odległości do 1000 m pozwoli utworzyć niezależne od siebie kompleksy leśne, stanowiące niejako wydzielone leśne strefy pożarowe. Przy powstaniu pożaru w danym kompleksie leśnym wszystkie przewidziane planem dysponowania siły i środki ratownicze skupią się na prowadzeniu działań gaśniczych w tym kompleksie leśnym, w którym powstał pożar. Dopóki nie ma zdefiniowanego prawnie pojęcia kompleks leśny, komendanci powiatowi (miejscy) Państwowej Straży Pożarnej w uzgodnieniu z właściwymi miejscowo zarządcami lub użytkownikami lasów, a także ze starostą sprawującym nadzór nad lasami prywatnymi mogą przyjąć odległość 1000 m lub ustalić wspomnianą wyżej odległość inną niż 1000 m (mniejszą), uzasadniając swój wybór największą w historii danego powiatu odległością, na którą nastąpiły przerzuty ogni lotnych podczas pożaru lasu na rozpatrywanym terenie przy najbardziej niekorzystnych warunkach drzewostanowych i pogodowych. Może się zdarzyć, że odległość rozgraniczająca dwa sąsiadujące ze sobą kompleksy leśne będzie stanowiła kilkaset metrów do 1000 m włącznie, ale na pewno nie powinna wynosić kilkadziesiąt lub kilkanaście metrów.[9]

W ochronie przeciwpożarowej lasów i w zakresie problematyki oraz zagadnień z nią związanych powinna funkcjonować prawnie zapisana definicja (autorska propozycja definicji) kompleksu leśnego - że jest to pojedynczy grunt leśny lub zespół sąsiadujących ze sobą gruntów leśnych oddzielonych gruntem nieleśnym, tworzące wydzieloną leśną strefę pożarową, pomiędzy którymi odległość nie przekracza 1000 m. Znając techniczne zasady wyznaczania kompleksów leśnych można dokonywać technicznej analizy i oceny bezpieczeństwa pożarowego gruntów leśnych wchodzących w skład kompleksów leśnych położonych na terenie gmin, powiatów czy województw.

Jednym ze sposobów zabezpieczenia przeciwpożarowego kompleksów leśnych o powierzchni ponad 300 ha jest ich obserwacja i patrolowanie. Obserwacja lasów może być prowadzona następującymi sposobami:

- 1) ze stałych punktów obserwacji naziemnej;
- 2) przez naziemne patrole przeciwpożarowe;
- 3) przez patrole lotnicze.

Do patrolowania lotniczego, jako jednego z trzech sposobów obserwacji kompleksów leśnych w celu wykrywania pożarów oraz alarmowania o ich powstaniu zobowiązani są właściciele, zarządcy lub użytkownicy lasów, których lasy samoistnie lub wspólnie tworzą kompleks leśny o powierzchni od 300 do 1000 ha zaliczony do I kategorii zagrożenia pożarowego lasów (KZPL) lub o powierzchni od 300 do 2000 ha zaliczony do II KZPL, przy braku obserwacji kompleksu leśnego przez naziemne patrole przeciwpożarowe w okresach oznaczonego dla lasów kompleksu leśnego 1., 2. lub 3. stopnia zagrożenia

pożarowego lasów (SZPL). Jeżeli obserwacja kompleksu leśnego nie jest prowadzona przez patrole lotnicze ani przez naziemne patrole przeciwpożarowe, wówczas wymagane jest prowadzenie obserwacji kompleksów leśnych o powierzchni ponad 300 ha ze stałych punktów obserwacji naziemnej (wież obserwacyjnych lub stanowisk obserwacyjnych usytuowanych na obiektach lub wzniesieniach, pozwalających na prowadzenie obserwacji w promieniu co najmniej 10 km). W lasach kompleksów leśnych zaliczonych do I KZPL położenie stałych punktów obserwacji naziemnej powinno zapewniać możliwość prowadzenia obserwacji lasu co najmniej z dwóch takich punktów w celu ustalenia miejsca powstania pożaru. Ważne jest, aby był określony prawnie nie tylko minimalny promień obserwacji (10 km), ale również maksymalny promień obserwacji, który z reguły na terenie równinnym przy średniej przejrzystości powietrza podyktowanej zanieczyszczeniami na wysokości ok. 30 m nie przekracza 15 km.

W myśl rozporządzenia ministra spraw wewnętrznych i administracji - „Źródła wody do celów przeciwpożarowych w lasach, które samoistnie lub wspólnie tworzą kompleks o powierzchni ponad 300 ha, zapewnia się w postaci nie więcej niż 2 zbiorników w obrębie chronionej powierzchni zawierających łącznie co najmniej 50 m³ wody, hydrantów zewnętrznych lub cieków wodnych o stałym przepływie wody nie mniejszym niż 10 dm³/s przy najniższym stanie wód, z zapewnieniem najbliższego stanowiska czerpania wody w terenie o promieniu:[5]

- 1) nieprzekraczającym 3 km w lasach I kategorii zagrożenia pożarowego;
- 2) nieprzekraczającym 5 km w lasach II kategorii zagrożenia pożarowego;
- 3) uzgodnionym z właściwym miejscowo komendantem powiatowym (miejskim) Państwowej Straży Pożarnej w lasach III kategorii zagrożenia pożarowego.”

Poza tym „Źródło wody do celów przeciwpożarowych w lasach powinno zapewnić możliwość pobierania wody z głębokości nie większej niż 4 m, licząc między lustrem wody a poziomem stanowiska czerpania wody, i być wyposażone w stanowisko czerpania wody wraz z dojazdem.”[5]

Każde źródło wody przeznaczone do magazynowania wody do celów przeciwpożarowych i służące do gaszenia pożarów, bez względu na to, czy jest otwarte, czy zamknięte, sztuczne czy naturalne, powinno mieć stanowisko czerpania wody – choć w przepisach nie jest określone jako przeciwpożarowe, to znak zgodny z Polską Normą doprecyzowuje to pojęcie. To, że szczegółowy opis techniczny stanowisk czerpania wody pojawił się w Polskiej Normie,[2] nie oznacza, że są one zarezerwowane tylko i wyłącznie dla „normowych” zbiorników. Dopóki powyższy przepis prawny związany z lasami nie będzie przywoływał wspomnianej Polskiej Normy do obowiązkowego stosowania w wyraźnie wyartykułowany sposób lub póki nie zostanie w tym przepisie zdefiniowane

stanowisko czerpania wody i określone jego parametry techniczne – do tego czasu „normowe” stanowiska czerpania wody w lasach mogą być jedynie zaleceniem do stosowania. Z drugiej strony nie można dopuścić do znacznej dowolności (w sensie technicznym) w tworzeniu stanowisk czerpania wody w lasach, gdyż każde stanowisko o parametrach technicznych zbytnio odbiegających od „normowych” wpływałoby na zmniejszenie szybkości, sprawności, skuteczności i bezpieczeństwa działań gaśniczych organizowanych i prowadzonych przez jednostki ochrony przeciwpożarowej. Należy również zaznaczyć, że każde stanowisko czerpania wody powinno być wyposażone w minimum dwa przewody ssawne, których górne części, zaopatrzone w nasady 110 mm, nazwane są punktami poboru wody. Szerokość i długość samochodów pożarniczych ustawianych na stanowisku czerpania wody, zasysających wodę ze źródeł wody do celów przeciwpożarowych i dalej tłoczących tę wodę do innych, z reguły średnich i ciężkich samochodów gaśniczych realizujących zadania w ramach cyklu dowożenia wody na odcinki bojowe (gaśnicze), potwierdza zasadność tworzenia „normowych” stanowisk czerpania wody w lasach ze względu na konieczność manewrowania samochodami na tych stanowiskach. Dopóki nie zostanie uszczegółowiony przepis dotyczący przeciwpożarowych stanowisk czerpania wody dla lasów (rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji [5]), należy dążyć do tego, by szczegółowych ustaleń dotyczących wykonania stanowisk czerpania wody dokonali właściciele, zarządcy lub użytkownicy lasów w uzgodnieniu z właściwym miejscowo komendantem powiatowym (miejskim) Państwowej Straży Pożarnej. W uzgodnieniach tych warto wziąć pod uwagę to, że im bardziej stanowiska czerpania wody w lasach będą odpowiadać pod względem technicznym „normowym” warunkom, tym sprawniej, szybciej i bezpieczniej będą organizowane i prowadzone działania gaśnicze podczas pożarów lasów w kompleksach leśnych.[9]

W myśl rozporządzenia ministra spraw wewnętrznych i administracji:[5] „Właściciele, zarządcy lub użytkownicy lasów, których lasy samoistnie lub wspólnie tworzą kompleks leśny o powierzchni ponad 300 ha utrzymują dojazdy pożarowe wyznaczone w planie urządzenia lasu zgodnie z przepisami w sprawie zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów.” Zapis ten sugeruje, że dojazdy pożarowe powinny być utrzymywane tylko w lasach Skarbu Państwa z uwagi na to, że mowa jest o dojazdach pożarowych wyznaczonych tylko w planie urządzenia lasu, a nie w uproszczonym planie urządzenia lasu czy planie ochrony parku narodowego. Na marginesie należy dodać, że dla lasów będących w zarządzie Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa, mimo zarządzania lasami Skarbu Państwa opracowywany jest uproszczony plan urządzenia lasu, a dla parków narodowych poza planem ochrony parków narodowych również plan urządzenia lasu. Przytaczając jednak wybraną treść (art. 2; art. 7 ust. 1; art. 8; art. 9 ust. 1) ustawy o lasach [8] mówiącą, że „Przepisy ustawy stosuje się do lasów, bez względu

na formę ich własności” oraz to, że „gospodarkę leśną prowadzi się według planu urzędnika lasu lub uproszczonego planu urzędnika lasu”, a także wg zasady „powszechnej ochrony lasów” zmierzającej do „kształtowania równowagi w ekosystemach leśnych, podnoszenia naturalnej odporności drzewostanów, a w szczególności do wykonywania zabiegów profilaktycznych i ochronnych zapobiegających powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożarów” – należy założyć, że dojazdy pożarowe powinny być nie tylko w lasach, dla których opracowuje się plan urzędnika lasu, ale również w lasach dla których opracowuje się uproszczony plan urzędnika lasu. Zapis prawny łączący dojazdy pożarowe tylko z planem urzędnika lasu został zawarty w ww. rozporządzeniu [5] prawdopodobnie nieświadomie, ponieważ trudno jest zakładać z punktu widzenia ochrony przeciwpożarowej lasów, aby w lasach niebędących własnością Skarbu Państwa tworzących w całości kompleksy leśne o powierzchni powyżej 300 ha lub będące ich częścią - nie było dojazdów pożarowych dla pojazdów pożarniczych jadących gasić tam pożary.

Następny problem wiąże się z utrzymaniem parametrów technicznych i oznakowaniem dojazdów pożarowych w lasach. Jeszcze dziś w niektórych powiatach można spotkać w kompleksach leśnych dojazdy pożarowe niespełniające niektórych parametrów technicznych narzuconych treścią rozporządzenia ministra środowiska,[6] a także nieprawidłowe oznakowanie tych dojazdów – w postaci tabliczki z napisem „Droga pożarowa” zamiast „Dojazd pożarowy”. Różnica w nazewnictwie bierze się z tego, że przy budynkach i obiektach budowlanych mamy drogi pożarowe, a w lasach – dojazdy pożarowe. Wszystkie parametry techniczne dojazdów pożarowych są dość łatwo mierzalne, poza jednym dotyczącym nośności co najmniej 10 ton i nacisku osi 5 ton. Powyższy parametr rzadko jest sprawdzany ze względu na koszt pomiaru określoną metodą techniczną.[9] W treści ww. rozporządzenia [6] warto uściślić ile razy w określonym czasie i kiedy powinno badać się nośność i nacisk osi dojazdów pożarowych, ponieważ parametry te obniżają się po każdym przejeździe ciężkich pojazdów.

Zgodnie z treścią rozporządzenia ministra środowiska [6] „Wypożyczenie bazy sprzętu do gaszenia pożarów lasów stanowią w szczególności:

- 1) dla lasów zaliczonych do I kategorii zagrożenia pożarowego — 10 gaśnic lub hydronetek plecakowych, 30 łopat, 20 tłumic, 2 pługi do wyorywania pasów przeciwpożarowych, samochód patrolowo-gaśniczy albo przyczepa ze zbiornikiem na wodę o pojemności minimum 400 l z możliwością podawania środka gaśniczego;
- 2) dla lasów zaliczonych do II kategorii zagrożenia pożarowego — 10 gaśnic lub hydronetek plecakowych, 20 łopat, 10 tłumic, pług do wyorywania pasów

przeciwpozarowych, samochod patrolowo-gašniczy albo przyczepa ze zbiornikiem na wodę o pojemnošci co najmniej 200 l;

3) dla lasów zaliczonych do III kategorii zagrożenia pożarowego — 10 gašnic lub hydronetek plecakowych, 10 łopat, 10 tłumic, pług do wyorywania pasów przeciwpozarowych.”

Przy okazji nowelizacji treści rozporządzenia ministra środowiska [6] warto doprecyzować ten zapis o rodzaj gašnic oraz ich pojemnošć, jak równieŹ pojemnošć hydronetek plecakowych, a łopaty potraktować zamiennie ze szpadlami. W lasach zaliczonych do II KZPL warto takŹe dodać wzorem lasów zaliczonych do I KZPL, aby samochod patrolowo-gašniczy albo przyczepa ze zbiornikiem na wodę o pojemnošci co najmniej 200 dm³ miały „moŹliwošć podawania środka gašniczego”. Przy okazji zmian naleŹałoby zamienić jednostkę miary pojemnošci z litrów (l) na decymetry szešcienne (dm³). W przypadku samochodów patrolowo-gašniczych właścicieli lub zarządców lasów, warto równieŹ zapisać czy sę one pojazdami uprzywilejowanymi w rozumieniu przepisów ustawy Prawo o ruchu drogowym (art. 53).

Nawiązując do dwóch szczególnych dróg (toru kolejowego lub drogi publicznej, z wyjątkiem drogi o nawierzchni nieutwardzonej) mogących stanowić zagrożenie pożarowe dla lasu naleŹy pamiętać, Źe w odległošci mniejszej niŹ 30 m od skraju tych dwóch rodzajów dróg o szczególnym zagrożeniu pożarowym, pozostawianie w szczególnošci gałęzi, chrustu, nieokrzesanych ściętych drzew i odpadów poeksploatacyjnych jest zawsze zabronione, niezaleŹnie od KZPL, niezaleŹnie od wieku drzewostanów połoŹonych przy drogach publicznych i niezaleŹnie od szerokošci lasu. Te specjalne zabiegi porządkowe przy ww. dwóch szczególnych pod względem zagrożenia pożarowego drogach nie noszą nazwy pasów przeciwpozarowych w myśl zapisu § 39. 1 rozporządzenia ministra spraw wewnętrznych i administracji.[5]

Zgodnie z trešcią § 39 ust. 5 rozporządzenia ministra spraw wewnętrznych i administracji,[5] który brzmi: „Właściciel lub zarządca lasu umieszcza tablice informacyjne i ostrzegawcze dotyczęce zabezpieczenia przeciwpozarowego lasu przy wjazdach do lasów oraz przy parkingach lešnych, w uzgodnieniu z właściwym miejscowo komendantem powiatowym (miejskim) Państwowej StraŹy PoŹarnej”, warto zaznaczyć, Źe tablice informacyjne to stałe tablice informacyjno-propagandowe mówięce głoŹnie o zasadach zachowania się w lesie i postępowaniu w razie zauwaŹenia pożaru, a tablice ostrzegawcze to okresowe znaki (tablice) zakazu wstępu do lasu, które powinny pojawić się co najmniej w tych samych miejscach co tablice informacyjne, ale tylko na czas wprowadzenia okresowego zakazu wstępu do lasu podyktowanego występującym duŹym zagrożeniem pożarowym. Trešć rozporządzenia ministra ochrony środowiska, zasobów

naturalnych i leśnictwa,[4] doprecyzowuje miejsca ustawienia znaków (tablic) zakazu wstępu do lasu zaznaczając, że „Znaki umieszcza się dodatkowo na granicy lasu objętego zakazem wstępu, a w szczególności: przy drogach publicznych oraz drogach leśnych, na których dopuszczony jest ruch pojazdów silnikowych, zaprzęgowych i motorowerów (na zakrętach, skrzyżowaniach i dłuższych odcinkach dróg), a także wokół miejsc postoju pojazdów oraz pól namiotowych.” Przy okazji okresowego zakazu wstępu do lasu podyktowanego występującym dużym zagrożeniem pożarowym warto w treści § 12 rozporządzenia ministra środowiska,[6] który brzmi: „Zakaz wstępu do lasu wprowadza się przy 3. stopniu zagrożenia pożarowego, jeżeli przez kolejnych 5 dni wilgotność ściółki mierzona o godzinie 9.00 będzie niższa od 10%” – podać również dla ścisłości zasady odwoływania tego zakazu.

Zmiany wymaga również treść § 39 ust 2 pkt 6 rozporządzenia ministra spraw wewnętrznych i administracji [5], który nakazuje właścicielom, zarządcom lub użytkownikom lasów, których lasy samoistnie lub wspólnie tworzą kompleks leśny o powierzchni ponad 300 ha - uzgadniać projekt planu urządzenia lasu, projekt uproszczonego planu urządzenia lasu oraz projekt planu ochrony parku narodowego, w części dotyczącej ochrony przeciwpożarowej, z właściwym miejscowo komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej, dla lasów I i II kategorii zagrożenia pożarowego. Treść ww. pkt 6 powinna stanowić odrębny zapis prawny nie nawiązujący do powierzchni kompleksu leśnego ponad 300 ha, gdyż plany urządzenia lasu tworzy się dla gruntów leśnych już od 0,1 ha, a uproszczone plany urządzenia lasu opracowywane są dla lasu o obszarze co najmniej 10 ha, stanowiącego zwarty kompleks leśny.

PODSUMOWANIE

Warto na koniec potwierdzić, że przepisy ochrony przeciwpożarowej lasów stosuje się do lasów, bez względu na formę ich własności, czyli zarówno w lasach stanowiących własność Skarbu Państwa, jak i w lasach niestanowiących własności Skarbu Państwa, czyli w tzw. lasach prywatnych, nad którymi nadzór sprawuje starosta i to właśnie starosta w drodze decyzji, w myśl treści art. 24 ustawy o lasach [8] nakazuje właścicielowi lasu niestanowiącego własności Skarbu Państwa wykonanie obowiązków i zadań w zakresie pielęgnowania i ochrony lasu, w tym zabiegów w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Doprecyzowania wymaga kilka zapisów w przepisach prawa związanego z ochroną przeciwpożarową lasów. Ich uściślenie prawne i doprecyzowanie oraz pojawienie się w znowelizowanym prawie związanym z bezpieczeństwem pożarowym lasów zapewne rozwieje wątpliwości co do ich obecnej interpretacji i przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa pożarowego naszego dobra narodowego, jakim są lasy.

LITERATURA

- Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. Nr 78, poz. 483 z późn. zm.).
- Polska Norma (PN-82/B-02857) Przeciwpowozarowe zbiorniki wodne.
- Rozporzadzzenie ministra ochrony szrodowiska, zasobow naturalnych i leznictwa z dnia 6 stycznia 1998 r. w sprawie okreslenia wzoru znaku zakazu wstepu do lasu oraz zasad jego umieszczania (Dz. U. Nr 11, poz. 39).
- Rozporzadzzenie ministra infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odleglosci i warunkow dopuszczajacych usytuowanie drzew i krzewow, elementow ochrony akustycznej i wykonywania robot ziemnych w sasiedztwie linii kolejowej, a takze sposobu urzadzania i utrzymywania zaslon odsnieznych oraz pasow przeciwpowozarowych (Dz. U. Nr 153, poz. 955).
- Rozporzadzzenie ministra spraw wewnetrznych i administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpowozarowej budynkow, innych obiektow budowlanych i terenow (Dz. U. Nr 109, poz. 719),
- Rozporzadzzenie ministra szrodowiska z dnia 22 marca 2006 r. w sprawie szczegolowych zasad zabezpieczenia przeciwpowozarowego lasow (Dz. U. Nr 58, poz. 405 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpowozarowej (Dz. U. Nr 81, poz. 351, z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 28 wrzesnia 1991 r. o lasach (Dz. U. Nr 101, poz. 444, z późn. zm.).
- Zarzycki J.: Wszedzie tak samo... byc powinno, Przegląd Pozarniczy Nr 6/2010, s.19-21.

STRESZCZENIE

Artykul zwiazany jest z obowiazkami wlascicieli i zarzadcow lasow wynikajacych z ustawy o ochronie przeciwpowozarowej i ustawy o lasach, a zwiazanymi z przestrzeganiem zasad ochrony przeciwpowozarowej na gruntach leśnych w Polsce.

SUMMARY

In the paper responsibilities of forests owners and managers have been discussed. This responsibilities are arising from the Act on fire protection and the Act on forests, and are associated with the keeping of the fire protection on forest land in Poland.

INFORMACJE DLA AUTORÓW

Tekst

- artykuł należy dostarczyć w formie elektronicznej i papierowej,
- plik tekstowy w formacie *.doc (Word 95 lub wyższy) elektroniczna wersja tekstu powinna być wiernym odwzorowaniem wydruku,
- w przypadku pracy zbiorowej wymagane jest dostarczenie całej, ujednoliconej pracy w jednym folderze (na jednym nośniku elektronicznym),
- w tekście nie należy stosować pogrubień, kursywy lub podkreśleń
- w pracach zbiorowych artykuły o ujednoliconym zapisie tytułów, przypisów, bibliografii, cytatów,
- interlinia 1,5 wiersza,
- marginesy: górny- 2,5 cm ; dolny- 2,0 cm ; prawy- 3,0 cm ; lewy- 3,0 cm
- druk jednostronny,
- cytowanie literatury odbywa się poprzez podanie w nawiasie nazwiska autora i roku wydania pozycji bibliograficznej, np.: [Kowalski 2002]
- zapis przypisów powinien być ujednolicony w obrębie całej pracy,
- prosimy nie dzielić wyrazów, nie stosować żadnego specjalnego formatowania,
- ujednolicona i ciągła numeracja stron (paginacja),
- artykuł nie powinien przekroczyć 15-20 stron.

Ilustracje

- ryciny przeznaczone do artykułu muszą mieć dobrą jakość, ujednoliconą formę i opisy,
- każda ilustracja powinna być dostarczona w postaci odrębnego pliku z podaniem jego nazwy (wszystkie pliki zebrane w jednym folderze) i wydruku w tekście lub na osobnej stronie,
- fotografie - pliki *.tif, *.jpg lub *.psd o rozdzielczości nie mniejszej niż 300 dpi przy wymaganych wymiarach reprodukcji lub oryginały dobrej jakości, umożliwiającej wykonanie skanu; pliki gorszej jakości możemy reprodukować wyłącznie w niewielkich rozmiarach,
- wykresy – wykonane w Corel Draw lub Microsoft Excel,
- rysunki- w postaci plików *.cdr (wraz z dołączonymi czcionkami) lub kontrastowe + pliki .pdf, dobrej jakości oryginały do reprodukcji,
- tabele mają numerację i tytuł „u góry”, zamieszczone są w tekście, np. Tab.1. Tytuł tabeli w języku polskim (bez kropki na końcu)
- ryciny (wykresy, rysunki, schematy, fotografie, mapy) mają numerację i tytuł „na dole”, zamieszczone są w tekście, np. Ryc.1. Tytuł ryciny w języku polskim (bez kropki na końcu)
- każda tabela oraz rycina jest opatrzona źródłem, np. *Źródło: Opracowanie własne.*
- nie należy zamieszczać ilustracji, schematów, rysunków z Internetu,
- dostarczony nośnik elektroniczny powinien być wolny od wirusów.

Artykuł powinien zawierać:

- w lewym górnym rogu pierwszej strony tekstu imię (imiona) i nazwisko autora (autorów) oraz miejsce pracy autora (afiliację),
- tytuł artykułu w języku polskim i języku angielskim,
- słowa kluczowe w języku polskim oraz angielskim,
- abstract w języku angielskim,
- wstęp,
- główną treść artykułu (rozdziału), która może być podzielona na zatytułowane nieponumerowane części (podrozdziały),
- literaturę,
- streszczenie w języku polskim i angielskim.

Jeżeli artykuł nie będzie spełniał wyż. wym. wymagań edytorskich, Wydawnictwo może zwrócić materiał Autorowi i wyznaczyć termin na przygotowanie ich zgodnie z Instrukcją.

Artykuły są recenzowane. Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania poprawek i skrótów. Materiały nie są zwracane autorom.

WZORZEC ARTYKUŁU

Imię i Nazwisko (wyrównanie tekstu do lewej, czcionka Times New Roman 12pkt. , pogrubiona)

Nazwa Uczelni, Instytucji lub Firmy (wyrównanie tekstu do lewej, czcionka Times New Roman 12pkt. , kursywa)

(2 puste wiersze)

TYTUŁ ARTYKUŁU

(wycentrowany, czcionka Times New Roman 14 pkt, pogrubiona)

(1 pusty wiersz)

TYTUŁ ARTYKUŁU W JĘZYKU ANGIELSKIM

(wycentrowany, czcionka Times New Roman 14 pkt, kursywa)

(1 pusty wiersz)

Słowa kluczowe: (wyjustowany, czcionka Times New Roman 10pkt. , pogrubiona)

Key words: (wyjustowany, czcionka Times New Roman 10pkt. , kursywa)

(1 pusty wiersz)

Abstract. Np. The paper(w języku angielskim 5-6 zdań) wyjustowany, czcionka Times New Roman 12 pkt, słowo **Abstract.** pogrubione - reszta tekstu bez pogrubienia

(2 puste wiersze)

WSTĘP

(wycentrowany, czcionka Times New Roman 12 pkt, pogrubiona)

(1 pusty wiersz)

ROZDZIAŁY

(wycentrowany, czcionka Times New Roman 12 pkt, pogrubiona)

Tytuły rozdziałów bez kropki na końcu

(1 pusty wiersz)

PODSUMOWANIE/ WNIOSKI

(wycentrowany, czcionka Times New Roman 12 pkt, pogrubiona)

(1 pusty wiersz)

LITERATURA

(wycentrowany, czcionka Times New Roman 12 pkt, pogrubiona)

Każda pozycja literatury powinna zawierać: nazwisko autora i pierwszą literę jego imienia, rok wydania, tytuł artykułu, skrót nazwy wydawnictwa, miejsce wydania, strony od do.

Np. Kowalski Z. 2007: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 263. (**Akapit- Wcięcie specjalne-wysunięcie 0,75cm**)

LITERATURA NIEPONUMEROWANA ZESTAWIONA ALFABETYCZNIE WG NAZWISK AUTORÓW

(1 pusty wiersz)

STRESZCZENIE

<Wcięcie pierwszego wiersza 1,25 cm> zawartość streszczenia (wyjustowany, czcionka Times New Roman 12 pkt)

(1 pusty wiersz)

SUMMARY

Wcięcie pierwszego wiersza 1,25 cm> zawartość streszczenia (wyjustowany, czcionka Times New Roman 12 pkt) **Streszczenie w języku angielskim przygotowuje autor.**

(streszczenie w języku polskim oraz angielskim - max. 1 strona maszynopisu czyli 30 wierszy)



**Zadbaj z nami
o środowisko
i naszą planetę!**



Energy 



**Oddaj zużyty sprzęt
do ponownego
przetworzenia!**



www.makita.pl

Publiczna kampania edukacyjna firmy Makita Sp. z o.o. na rzecz ochrony środowiska realizowana zgodnie z ustawą z dnia 29 lipca 2005 roku o zużyciu i przetwarzaniu odpadów elektrycznych i elektronicznych.

Ochrona środowiska – podstawowe wyzwanie ludzkości

Ochrona środowiska jest jednym z największych wyzwań, jakie stoją przed współczesnym człowiekiem. Dlatego Makita wdrożyła szereg procedur, które chronią przyrodę i pozwalają zachować dotychczasowe zdobycze cywilizacji.

Piękno jest estetycznym składnikiem natury. Natura zaś to nie przedmiot, którego uszkodzenie można łatwo naprawić. Aby zachować ją dla przyszłych pokoleń, coraz więcej ludzi stara się chronić środowisko przez swoje codzienne działania, dokonując „lepszyc” wyborów. Lepszych - to znaczy takich, które nie będą miały negatywnych skutków dla środowiska lub też takich, które skutki te ograniczą do niezbędnego minimum.

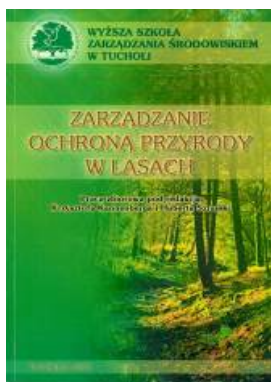
Podobnie jak każdy z nas, działają również firmy. Mają one swoje zobowiązania dotyczące ochrony środowiska nałożone przepisami prawa lub posiadanymi certyfikatami, ale również często firmy podejmują własną inicjatywę w kierunku ochrony środowiska, które staje się wyznacznikiem dalszego rozwoju produkowanych przez nie wyrobów. To dzięki takim działaniom różne urządzenia Makity, mają coraz mniejsze rozmiary, coraz mniej zużywają energii i wreszcie coraz łatwiej się nimi posługiwać itp. Mniejsze rozmiary to przede wszystkim mniejsze zużycie surowców potrzebnych do ich wyprodukowania, przez co oszczędza się tak intensywnie już eksploatowane zasoby surowcowe. Działanie takie z całą pewnością mniej negatywnie oddziałuje na środowisko, niż wydzieranie z ziemi wszystkich bogactw. Mniejsze zużycie energii to bez wątpienia lepsza jakość powietrza i mniejsza ilość odpadów obciążających środowisko. Co prawda, ergonomia nie jest dziedziną ochrony środowiska, jednak nieustanne dążenie do zwiększenia komfortu i bezpieczeństwa posługiwania się narzędziami pozytywnie wpływa na użytkownika, który również jest częścią środowiska naturalnego.

Mając te i inne zagadnienia na uwadze Makita na wiele sposobów realizuje misję dbałości o środowisko naturalne. Stosuje coraz lepsze materiały w produkcji swoich urządzeń, doskonali elementy niespełniające prawidłowo swoich zadań lub zastępuje je doskonalszymi. Eliminuje substancje chemiczne, których stosowanie może szkodzić środowisku.

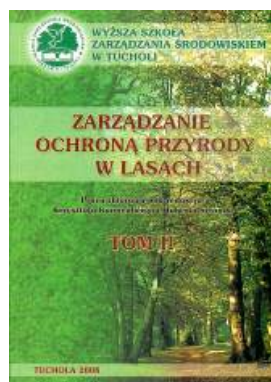
Każdy ma prawo znać środowiskową wagę tego, co kupuje. Ma możliwość wyboru tak aby pomóc w ochronie naturalnych zasobów. Nie zawsze więc warto w wyborze narzędzia kierować się tylko ceną czy jego wydajnością okupioną bardzo dużym zużyciem energii. Kupując oszczędne i ekologiczne urządzenia, przyczyniamy się niewątpliwie do ochrony czystości lasów, błękitu nieba, a także naszych miejsc wypoczynku, których może niestety kiedyś zabraknąć.

**Makita Sp. z o.o. – Partner strategiczny
Wyższej Szkoły Zarządzania Środowiskiem w Tucholi**

Dotychczas ukazały się z serii:



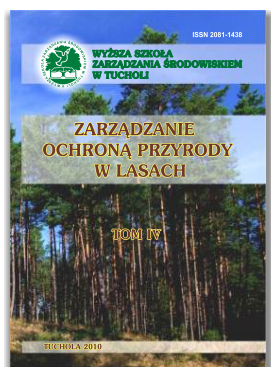
ZARZĄDZANIE OCHRONĄ
PRZYRODY W LASACH
Tuchola 2007, Tom I



ZARZĄDZANIE OCHRONĄ
PRZYRODY W LASACH
Tuchola 2008, Tom II



ZARZĄDZANIE OCHRONĄ
PRZYRODY W LASACH
Tuchola 2009, Tom III



ZARZĄDZANIE OCHRONĄ
PRZYRODY W LASACH
Tuchola 2011, Tom IV

Kultywujemy najlepsze polskie tradycje
kształcenia inżynierów

Jedyna taka uczelnia

- Na wyciągnięcie ręki
- Utworzona przez lokalne samorządy
- Kształcąca na kierunkach inżynierskich



INŻYNIERIA ŚRODOWISKA
ARCHITEKTURA KRAJOBRAZU • LEŚNICTWO

Studia podyplomowe w ramach prowadzonych kierunków

WYŻSZA SZKOŁA
ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKIEM
W TUCHOLI

www.wszs.tuchola.pl tel. 52 559 19 87

Kierunki prowadzone przez
Wyższą Szkołę Zarządzania Środowiskiem w Tucholi
odpowiadają zapotrzebowaniu na rynku pracy

Skład i druk:

Firma Usługowo-Wydawnicza "DANIEL" Ewa Wierzchucka
ul. Wiatrakowa 3, 89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. 52 388 38 56, e-mai:drukarniadaniel@poczta.onet.pl

Wydrukowano we wrześniu 2011 r.



ISSN 2081-1438