

Przekształcanie drzewostanów robiniovych w rezerwacie przyrody – koncepcja i realizacja

Anna Gazda, Stanisław Miścicki

Abstrakt. Robinia akacja *Robinia pseudoacacia* L. jest gatunkiem, który ze względu na dużą siłę odroślową, trudno jest wyeliminować, a drzewostany z jej udziałem – przebudować. W rezerwacie krajobrazowym Las Bielański i w jego otulinie w roku 1992 stanowiła 5% miąższości grubizny drzew. Drzewostany z jej udziałem, w wieku 50-75 lat, przeznaczono do przekształcenia, które miało trwać 40 lat. Wykorzystano proces naturalnego odnawiania się rodzimych klonów (zwyczajnego i jaworu) pod okapem robinii i stopniowego tworzenia przez nie drugiej warstwy drzew. Na podstawie pomiarów wykonanych na stałych powierzchniach próbnych w okresie 1992-2007, w odstępach co 5 lat, określono, że tempo eliminacji robinii oraz zastępowania jej przez klony było zróżnicowane. W latach 2002-2007, w wyniku protestów okolicznych mieszkańców, w imię ochrony przyrody, przeciw usuwaniu drzew tego gatunku, zaprzestano wycinki. Zwiększanie się miąższości klonów oraz ciągle ich odnawianie się dowiodły, że te gatunki są przydatne do przekształcenia drzewostanów robiniovych w drzewostany o składzie zbliżonym do naturalnego.

Słowa kluczowe: klon zwyczajny *Acer platanoides*, klon jawor *Acer pseudoplatanus*, robinia *Robinia pseudoacacia*, Las Bielański, odnowienie lasu, warstwa macierzysta

Abstract. Black locust stands' conversion in a nature reserve – conception and execution. Black locust *Robinia pseudoacacia* L. is able to produce numbers of sucker. It is very difficult to converse stands dominated by black locust to stands consisted of native tree. In 1992 year, in the Bielany Forest Reserve and its buffer zone volume of black locust was equal to 5% of the stand volume. We decided to converse black locust stands, at the age of 50-75 years during the next 40 years following natural regeneration of Norway maple and sycamore. Using data collected within permanent sample plots in the period 1992-2007 (with five-year-intervals) it was found that the pace of the black locust elimination and its replacement by maples differed. In 2002-2007 it was impossible to cut any black locust tree because of local residents' protests. An increase in the maples volume and their continuous regeneration attested that these species are useful for conversion from black locust stands into stands with species composition close to natural.

Keywords: Norway maple, sycamore, black locust, Bielany Forest, forest regeneration, overstorey

Wstęp

Robinia (grochodrzew) *Robinia pseudoacacia* L. jest drzewem dorastającym do około 25 m wysokości na obszarze naturalnego występowania. Jej zasięg obejmuje południowo-wschodnią część Ameryki Północnej. Jest gatunkiem pionierskim, szybko rosnącym i uważanym za krótkowieczny, a więc jest obecna we wczesnych stadiach sukcesyjnych (Huntley 1990). Choć przyjmuje się, że dożywa do 100-150 lat, to bywa również spotykana w późniejszych stadiach, ale w postaci pojedynczych osobników (w wieku do 200-250 lat), które wyrosły w danym miejscu dużo wcześniej. Występuje na glebach i siedliskach od ubogich po żyzne.

Robinia została sprowadzona do Europy na początku XVII wieku (Tokarska-Guzik 2005). W wielu krajach była wprowadzana jako gatunek miododajny oraz fitomelioracyjny na rekultywowanych terenach, a także jako zapobiegający erozji gleby. W Europie jest drzewem o cechach gatunku inwazyjnego (Kowarik 2003).

W Polsce robinia była wprowadzana głównie przez pszczelarzy oraz jako gatunek ozdobny, ale nie była traktowana jako gatunek cenny dla leśnictwa. W naszym kraju występuje głównie w zadrzewieniach, parkach, ogrodach, zieleni miejskiej oraz wzdłuż ciągów komunikacyjnych, natomiast rzadziej jest spotykana w lasach (Bellon et al. 1977).

Swój sukces, jako gatunek inwazyjny, zawdzięcza głównie dużej sile odroślowej. Jednak wegetatywne rozprzestrzenianie się tego taksonu pozwala na zasiedlenie najbliższego obszaru, natomiast dyspersja zachodząca w większej skali przestrzennej realizuje się przez rozmnażanie generatywne, a na skalę jeszcze większą w następstwie sadzenia przez człowieka.

Ze względu na zdolność wytwarzania gęstych i wielopędowych odrośli robiniowych, trudno jest skutecznie usunąć ten gatunek z danego miejsca. Proponowane metody ograniczania populacji robinii to: kilkukrotne w ciągu roku ścinanie pędów odroślowych, wypalanie oraz stosowanie herbicydów.

Jednym z obiektów, w którym występują drzewostany robiniowe lub z udziałem robinii jest Las Bielański w Warszawie. Znaczna część jego powierzchni należy do rezerwatu krajobrazowego. Ze względu na potrzeby estetyczne oraz kształtowania na obszarze rezerwatu drzewostanów zbliżonych do naturalnych na początku lat 1990. Konieczne stało się opracowanie metody stopniowej eliminacji m.in. robinii – najliczniejszego gatunku obcego w tym lesie (Miścicki et al. 1992).

Celem pracy było przedstawienie koncepcji przekształcenia drzewostanów z różnym udziałem robinii na drzewostany o składzie zbliżonym do naturalnego oraz ocena przebiegu – w okresie 15 lat – rzeczywiście realizowanych zabiegów oraz ich wpływu na drzewostany.

Las Bielański i jego drzewostany robiniowe

Las Bielański znajduje się ok. 5,5 km od Rynku Starego Miasta – historycznego centrum Warszawy. Przetrawianie zawdzięcza temu, że stanowił otoczenie dla pustelni Kamedułów, istniejącej w latach 1639-1864 (Chojnacki et al. 2011). Według mapy z roku 1842 jego powierzchnia była mniejsza niż obecnie – wynosiła ok. 98 ha. W latach 1915-1934 pozostawał niemal bez opieki i był zdewastowany. W tym okresie, w zachodniej części, na terenie dawnego rosyjskiego obozu wojskowego, powstały spontaniczne odnowienia robiniowe. W roku 1973 utworzono częściowy krajobrazowy rezerwat przyrody o nazwie „Las Bielański” o powierzchni 130,15 ha. Pozostałe 21,76 ha lasu pełni nieformalną funkcję otuliny.

Wartością Lasu Bielańskiego są drzewostany położone na tarasach Wisły. Znaczna ich część ma naturalną wielogatunkową, wielowarstwową i różnowiekową strukturę. Jednak w niektórych jego partiach struktura drzewostanów znacznie obiega od naturalnej. W roku 1992 miąższość robinii stanowiła 5,1% całego zapasu Lasu Bielańskiego. Powierzchnia drzewostanów, w których ten gatunek dominował, wynosiła 19,24 ha (na 145,15 ha drzewostanów całego Lasu).

Koncepcja eliminacji robinii

Przystępując w roku 1992 do opracowania planu ochrony (Miścicki et al. 1992) przyjęto następującą wizję lasu:

- doprowadzenie wszystkich drzewostanów do postaci zbliżonej do naturalnej (w tym także drzewostanów otuliny rezerwatu),
- umożliwienie, po osiągnięciu postaci zbliżonej do naturalnej, rozwoju lasu i drzewostanów w oparciu o siły naturalne – najwyżej z niewielkimi koniecznymi sztucznymi korektami.

W tej sytuacji jednym z celów stało się całkowite, choć stopniowe, wyeliminowanie obcych gatunków drzew i krzewów.

Koncepcja eliminacji robinii wynikała z obserwacji terenowych, że w drzewostanach rosnących w Lesie Bielańskim na siedlisku lasu świeżego i (w mniejszej części) na siedlisku lasu mieszanego świeżego, pod okapem robinii rozwijało się zróżnicowane wiekowo odnowienie złożone głównie z klonu zwyczajnego i klonu jaworu. Przyjęto koncepcję wykonywania cięć jednostkowych, w niewielkich grupach (2-3 drzewa) lub brzegowych w tych miejscach, w których – w chwili cięcia – znajduje się dobrze rozwinięty klon (najlepiej zwarta grupa lub kępa). Taki klon powinien mieć wysokość stanowiącą około $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ wysokości drzew górnego piętra i – mimo że niższy – zastępowałby usuniętą robinie. Oszacowano, że przekształcenie drzewostanów robiniowych powinno trwać 30-40 lat. Przewidywano, że realizacja planu ochrony Lasu Bielańskiego może napotkać trudności. Między innymi spodziewano się nieakceptowania zmian struktury i estetyki drzewostanów, a przede wszystkim wycinania części drzew.

Metodyka – ocena przebiegu i następstw przekształcania drzewostanów z udziałem robinii

Ocenę zmian, zachodzących w drzewostanach z udziałem robinii w następstwie zabiegów ochronnych hodowlanych czy spontanicznych procesów, postanowiono przeprowadzić w nawiązaniu do założeń przyjętych przy tworzeniu koncepcji przekształceń tych drzewostanów. Na podstawie danych pochodzących z pomiarów, wykonywanych na stałych powierzchniach próbnych w latach 1992, 1997, 2002 i 2007, postanowiono określić:

- zmiany zasobności robinii i łącznie traktowanych klonów (zwyczajnego i jaworu),
- zmiany sumy wysokości odnowienia robiniowego i klonów (o pierśnicy <8,0 cm lub wysokości 0,3-1,3 metra).

Powierzchnie próbne zostały rozmieszczone systematycznie na obszarze całego Lasu Bielańskiego w więźbie 80 × 125 metrów. Spośród 152 z nich, wykorzystano dane z 23 – z tych, które były zlokalizowane w drzewostanach z udziałem robinii. Każda powierzchnia próbna składała się z czterech współrodkowych kół wielkości: 10 m² (pomiar wszystkich

drzew o wysokości $h \geq 0,3$ m), 50 m² (pomiar drzew o pierśnicy $d_{1,3} \geq 2$ cm), 200 m² (pomiar drzew $d_{1,3} \geq 12$ cm), 500 m² (pomiar drzew $d_{1,3} \geq 36$ cm). Na podstawie pomiaru odległości i azymutu w stosunku do środka, określono usytuowanie drzew, a stąd w kolejnych terminach zmiany wymiarów drzew i ich status. W przypadku drzew, które ubyły, określono co stało się z nimi (wywiezione, martwe stojące, martwe leżące lub nieobecne, ale bez możliwości ustalenia przyczyny).

Ocenę zmian zasobności lub sumy wysokości badanych gatunków drzew przeprowadzono z wykorzystaniem analizy wariancji w wariancie prób związanych. Do porównań wartości średnich zastosowano test HSD Tukey'a.

W celu poznania „jak osoby odwiedzające Las Bielański postrzegają go, jakie zabiegi uważają za słuszne i akceptowane, a z jakim nie zgadzają się?”, w roku 2002 przeprowadzono badanie socjologiczne (Dmochowska i in. 2003). Dla potrzeb niniejszego opracowania ważne były pytania z bloku tematycznego „obecne zagospodarowanie lasu”. Wywiady zbierano na terenie Lasu Bielańskiego, wśród przypadkowo wybranych respondentów. Liczebność próby wyniosła 200, przy czym połowę stanowiły ankiety zebrane w dniach świątecznych, a połowę w dniach roboczych.

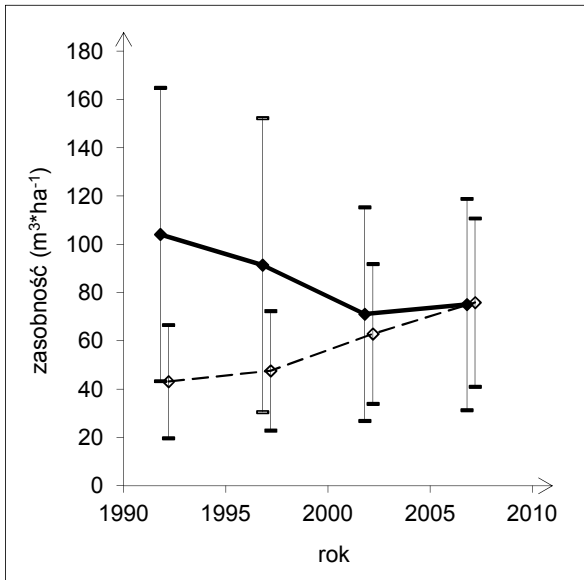
Wyniki

Zmiany zasobności robinii i łącznie traktowanych klonów (zwyczajnego i jaworu) w okresie 1992-2007 przebiegały odmiennie (ryc. 1). W okresie 1992-1997-2002 zasobność robinii zmniejszyła się do 68% stanu początkowego ($p=0,007$), a w okresie 2002-2007 nieznacznie zwiększyła. Zasobność klonów w kolejnych terminach była coraz większa i w końcu okresu badań osiągnęła 176% stanu początkowego ($p=0,008$). W roku 2007 ich zasobność zrównała się z zasobnością robinii.

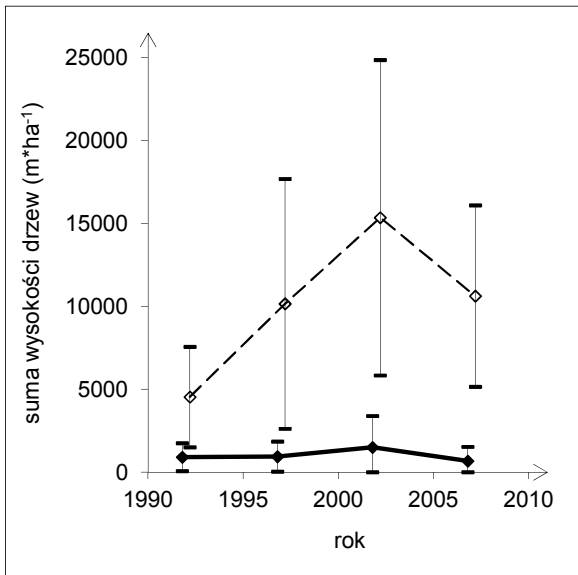
Odnowienie robinii było znacznie mniej obfite niż odnowienie łącznie traktowanych klonów. W okresie 1992-1997 suma wysokości odnowienia tego gatunku pozostała na niemal tym samym poziomie, ale nieznacznie zwiększyła się do roku 2002 – prawdopodobnie jako reakcja na wzmoczone usuwanie tego gatunku z warstwy macierzystej (ryc. 2). W następnym okresie, w wyniku usuwania odrośli i siewek, zmniejszyła się. W przypadku klonów, suma wysokości odnowienia tych gatunków zwiększała się do roku 2002 ($p < 0,001$), ale nieznacznie zmniejszyła się do roku 2007.

Zmiana tempa zmniejszania się zasobności robinii po roku 2002, a nawet niewielkie zwiększenie się tej wartości w okresie 2002-2007, może być wyjaśniona przez odwołanie do wyników pomiarów miąższości ubytków drzew tego gatunku. W okresach 1992-1997 i 1997-2002 średnie tempo usuwania (wycinania) robinii było podobne i wynosiło odpowiednio $4,1 \pm 3,0$ i $4,4 \pm 3,5$ m³ ha⁻¹ rok⁻¹. Jednak w okresie 2002-2007 nie stwierdzono żadnych cięć.

Zmniejszenie, a właściwie zaniechanie eliminacji robinii po roku 2002, było następstwem protestów z lat 1999-2000, zorganizowanych przez lokalny komitet społeczny. Najbardziej kontrowersyjnym i przez większość społeczeństwa nie akceptowanym okazał się zabieg wycinania egzotycznych gatunków drzew, takich jak robinia, i zastępowania ich gatunkami polskimi. Aż 49% ankietowanych osób „zupełnie nie zgadzało się”, a 23% „raczej nie zgadzało się” z tym działaniem. Łącznie przeciwnych było 72% ankietowanych osób.



Ryc. 1. Zasobność robinii (ciągła linia) oraz klonu zwyczajnego i jaworu (przerywana linia) w drzewostanach z udziałem robinii w Lesie Bielańskim w okresie 1992-2007 ($F=11,4$; $p<0,001$). Przedziały ufności podano przy poziomie $p=0,05$
Fig. 1. Total volume of: black locust (solid line), Norway maple and sycamore (dashed line) in stands dominated by black locust within Bielany Forest in period 1992-2007 ($F=11.4$; $p<0.001$). Confidence intervals are given at $p=0.05$



Ryc. 2. Suma wysokości drzew warstwy odnowienia robinii (ciągła linia) oraz klonu zwyczajnego i jaworu (przerywana linia) w drzewostanach z udziałem robinii w Lesie Bielańskim w okresie 1992-2007 ($F=4,30$; $p=0,008$). Przedziały ufności podano przy poziomie $p=0,05$
Fig. 2. Total tree height of: black locust (solid line), Norway maple and sycamore (dashed line) trees in the regeneration layer in stands dominated by black locust within Bielany Forest in period 1992-2007 ($F=4.30$; $p=0.008$). Confidence intervals are given at $p=0.05$

Dyskusja

Jednym z ważnych współczesnych problemów leśnictwa jest opracowanie metod, które pozwolą na ograniczenie wielkości populacji obcych gatunków drzew. Do naszych lasów wprowadzono ponad 30 gatunków obcego pochodzenia. Najczęściej są to gatunki szybko-rosnące, potencjalnie bardzo ekspansywne, a co za tym idzie – o dużym stopniu inwazyjności (Gazda 2003). Obecność i rozprzestrzenianie się obcych gatunków drzew ma szczególne znaczenie na obszarach objętych ochroną. Tam podejmowane są już działania mające na celu usunięcie osobników tych gatunków.

Robinia jest gatunkiem, którego ograniczenie występowania spotyka się z niejednoznaczną opinią. Dla osób nie związanych bezpośrednio z lasem ważne jest jej efektywne kwitnienie oraz dostarczanie pożytku pszczołom. Wśród leśników jest ceniona ze względu na jakość drewna, ale uważana za drzewo niepożądane ze względu na niekorzystne oddziaływanie na środowisko leśne. Dzięki symbiozie z bakteriami korzeniowymi przyczynia się do wzbogacenia gleby w azot. Tym samym wpływa na zmianę gospodarki azotem na danym siedlisku (Kowarik 2003), co prowadzi do zachwaszczenia gatunkami nitrofilnymi, takimi jak np. pokrzywa oraz do „wycofywania” się gatunków rodzimych, które preferują siedliska o mniejszym stopniu zasobności w azot (Dzwonko i Loster, 1997, Rice et al. 2004). W konsekwencji zmniejsza się różnorodność biotyczna danej fitocenozy. Dzwonko i Loster (1997) stwierdzili, że obecność robinii negatywnie wpływała na bogactwo gatunkowe roślin drzewiastych, a dodatkowo na liczbę gatunków nitrofilnych i ruderalnych.

Wyraźne oddziaływanie robinii na strukturę i rozwój drzewostanów było przyczyną podjęcia próby przekształcenia drzewostanów z jej udziałem, położonych w rezerwacie przyrody. Zaproponowana metoda polegała na powolnej eliminacji drzew tego gatunku poprzez stosowanie cięć jednostkowych tak, aby zwolnione miejsce wypełniał klon (zwyczajny lub jawor). Monitoring zabiegów wskazał na prawidłowe tempo zmniejszenia zasobności robinii w okresie 1992-2002 (o około 30%). Znaczne tempo zwiększenia zasobności klonów w okresie 1992-2007 świadczyło o dobrym efekcie przekształcania drzewostanów – na zastępowanie eliminowanego gatunku (robinii) przez gatunki pożądane i właściwe dla danego siedliska. Należy przy tym podkreślić, że w okresie 1997-2007 ilość odnowienia samych klonów – mierzona przy pomocy sumy wysokości drzew tej warstwy – przewyższała wartość przyjmowaną jako w pełni wystarczającą (8000-12000 m ha⁻¹) dla rozwoju nowego pokolenia i zastąpienia dotychczasowej macierzystej warstwy drzew (Bernadzki 1965).

Spory o eliminację robinii w rezerwacie przyrody, a więc w bezdyskusyjnej – wydałyby się – sytuacji, wskazały, że opinia społeczna jest tym czynnikiem, który trzeba – i w tym przypadku – brać pod uwagę. Kształtowanie tej opinii, informowanie społeczeństwa o celach eliminacji obcych gatunków, o stosowanych metodach, wydają się być niezbędne. Oddziaływanie społeczne może – oprócz odpowiednio przemyślanych i przeprowadzonych zabiegów leśnych – decydować o powodzeniu – niekiedy trudnego – procesu eliminacji obcych gatunków drzew z drzewostanów.

Wnioski

(1) Klon zwyczajny i jawor były, zgodnie z oczekiwaniem, gatunkami, które stopniowo zastępowały robinie eliminowaną z drzewostanów. Na żyznych siedliskach oba gatunki odznaczały się nie tylko szybkim wzrostem i rozwojem, ale także obficie i ciągle odnawiały się.

(2) Tempo eliminacji robinii, wynoszące w ciągu 10 lat około 33% w stosunku do zapasu początkowego, było zbyt szybkie. Pożądane gatunki (przede wszystkim klony) nie rozwijały się na tyle szybko, aby uzupełnić ubytki zapasu rosnącego. Lepsze byłoby tempo ubytków robinii około 25% zapasu początkowego w ciągu 10 lat – co odpowiada 40-letniemu okresowi przekształcenia drzewostanów.

(3) W lasach, które są ważne w spełnianiu funkcji krajobrazowych i rekreacyjnych eliminacja obcych gatunków drzew może spotkać się z protestem użytkowników lasu. Aby zrealizować zamierzenia związane z ochroną zasobów rodzimej przyrody, konieczne jest prowadzenie umiejętnej akcji informacyjnej i edukacyjnej skierowanej do lokalnej społeczności w celu uzyskania zrozumienia i przychylności dla stosowanych zabiegów.

Literatura

- Bellon S., Tumiłowicz J., Król S. 1977. *Obce gatunki drzew w gospodarstwie leśnym*. Warszawa, PWRiL.
- Bernadzki E. 1965. *Untersuchungen zur Wahl des Verjüngungsverfahrens und Verjüngungszeit-punktes in Tannenbeständen an ihrer nordöstlichen Grenze in Polen*. Juris Druck + Verlag, Zürich.
- Chojnacki J., Luniak M., Miścicki S., 2010. *Las Bielański*. W: Luniak M. (red.). *Przyroda Bielan warszawskich*. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa: 210-221.
- Dmochowska M., Miścicki S., Pöter J. 2003. *Respektowanie oczekiwań społecznych w planie ochrony ekosystemów leśnych rezerwatu przyrody*. W: Miler A.T. (red.), *Kształtowanie i ochrona środowiska leśnego*. Poznań: 607-619.
- Dzwonko Z., Loster S. 1997. *Effects of dominant trees and anthropogenic disturbances on species richness and floristic composition of secondary communities in southern Poland*. J. Appl. Ecol. 34: 861-870.
- Gazda A. 2003. *Rośliny drzewiaste jako gatunki inwazyjne*. Sylwan, 147 (3): 65-70.
- Huntley J. C. 1990. *Robinia pseudacacia L. (Black Locust)*. In: Burns R.M., Honkala B.H. (red.). *Silvics of North America*, vol. 2. *Hardwoods Agricultural Handbook 654*. USA, Washington, DC, USDA.
- Kowarik I. 2003. *Human agency in biological invasions: secondary releases foster naturalisation and population expansion of alien plant species*. *Biological Invasions* 5, 281-300.
- Miścicki S. (red.), Aleksandrowicz-Trzczińska M., Borecki T., Czerwiński Z., Karaszkievicz W., Konieczny A., Korpetta D., Nowak M., Nowakowska J., Nowicki A., Plutecki W., Sadowska E., Szczepkowski A., Szyprowski W., Wójcik R., Zaręba R., Zielony R., 1992. *Plan ochrony częściowego rezerwatu krajobrazowego Las Bielański na okres 01.01.1992 - 31.12.2006*. SGGW Warszawa (maszynopis).
- Rice S. K., Westerman B., Federici R. 2004. *Impacts of the exotic, nitrogen-fixing black locust (Robinia pseudoacacia) on nitrogen-cycling in a pine - oak ecosystem*. *Plant Ecology*. 174(1): 97-107.
- Tokarska-Guzik B. 2005. *The establishment and spread of alien plant species (kenophytes) in the flora of Poland*. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.

Anna Gazda

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie,
Instytut Bioróżnorodności Leśnej,
Zakład Botaniki i Ochrony Przyrody
rlgazda@cyf-kr.edu.pl

Stanisław Miścicki

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
Katedra Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa
stanislaw_miscicki@sggw.pl