

KONRAD MAGNUSKI, ROMAN JASZCZAK

Urządzanie lasu w Polsce po drugiej wojnie światowej w świetle źródłowych publikacji Sylwana Część II. Inwentaryzacja lasu

Forest management in Poland after the Second World War
in the light of source publications from "Sylvan" journal
Part II. Forest inventory

ABSTRACT

Magnuski K., Jaszczak R. 2008. Urządzanie lasu w Polsce po drugiej wojnie światowej w świetle źródłowych publikacji Sylwana. Część II. Inwentaryzacja lasu. Sylwan 7: 9-18.

A review of problems associated with forest inventory was carried out on the basis of articles published in "Sylvan" during the period after the Second World War (up to 2006). The following problems were presented: stand inventory, issues associated with photogrammetry and photo-interpretation in forest inventory, inventory of the health and sanitary condition of forests and inventory of damages caused by wildlife.

KEY WORDS

forest management, inventory in forest enterprise

ADDRESSES

Konrad Magnuski – Zakład Urządzania Lasu; Katedra Urządzania Lasu; Uniwersytet Przyrodniczy;
ul. Wojska Polskiego 71C; 60-625 Poznań; e-mail: urzlas@up.poznan.pl

Roman Jaszczak – Zakład Urządzania Lasu; Katedra Urządzania Lasu; Uniwersytet Przyrodniczy;
ul. Wojska Polskiego 71C; 60-625 Poznań; e-mail: romanj@up.poznan.pl

Wstęp

Problematyka będąca treścią tej części opracowania dotyczy zagadnień szeroko rozumianej inwentaryzacji lasu w aspekcie zarówno teoretycznym, jak i praktycznym. Omawiana problematyka obejmuje: inwentaryzację drzewostanów, fotogrametrię i fotointerpretację w inwentaryzacji lasu, inwentaryzację zdrowotnego i sanitarnego stanu lasu oraz inwentaryzację uszkodzeń w lasach powodowanych przez zwierzyńcę.

Inwentaryzacja drzewostanów

Problematyce szeroko pojętej inwentaryzacji lasu po drugiej wojnie światowej poświęcono w piśmiennictwie leśnym, również i w Sylwaniu, stosunkowo dużo miejsca, przedstawiając różne jej aspekty. W niniejszej pracy uwzględnione będą tylko publikacje drukowane w Sylwaniu, które w sposób znaczący rozszerzyły teoretyczny i praktyczny aspekt tej tematyki.

Pod koniec lat sześćdziesiątych ukazała się pierwsza bardzo cenna publikacja Rosy [1967], traktująca o statystyczno-matematycznej metodzie inwentaryzacji drzewostanów i możliwościach stosowania jej w urządzaniu lasu, która w sposób istotny wpłynęła na losy wdrażania tej metody w naszych lasach. Autor ten pisze, że statystyczno-matematyczna metoda już od wielu lat jest

wykorzystywana przy inwentaryzacji lasu w krajach skandynawskich, a posługują się nią również urzędnicy w Niemczech, Austrii, Francji, Szwajcarii, a także w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie. Metoda ta opiera się na teorii prób, zaś jej istota polega na tym, że zamiast badania całej populacji mierzy się tylko jej część, a wyniki uogólnia na całą zbiorowość. W rozważaniach teoretycznych rozpatruje: wielkość próby, wielkość i kształt powierzchni jednostkowych oraz sposób ich rozmieszczenia, a także obliczanie błędów. Podaje dokładność metody w świetle niektórych dotychczasowych badań oraz nakład pracy w stosunku do metody pomiarowej (wszystkie drzewa) oraz potrzebny do jej stosowania sprzęt. Dokonuje wreszcie ogólnej oceny metody, stwierdzając, że znacznie zmniejsza ona nakład pracy i kosztów oraz zwiększa dokładność w porównaniu z innymi metodami, umożliwiając szybkie otrzymywanie wyników z wymaganym określonym stopniem dokładności. Pozwala stosować ten sam ekonomicznie uzasadniony sposób dla wszystkich drzewostanów w zarządzanym obiekcie oraz umożliwia uzyskiwanie przy określaniu miąższości drzewostanów również innych wskaźników (jakość, uszkodzenia itp.). Konkludując Rosa [1976] wyraża pogląd, że generalnie inwentaryzacja metodą matematyczno-statystyczną ma wiele zalet i może być stosowana dla celów okresowego zarządzania lasu, jak również inwentaryzacji wielkoobszarowej w naszych warunkach. O roli i znaczeniu wielkoobszarowej inwentaryzacji zasobów drzewnych ten sam autor pisze w innej swej publikacji, gdzie stwierdza, że może ona być przeprowadzona niezależnie od okresowego zarządzania lasu, a jej wyniki staną się przydatne dla potrzeb planowania, prognozowania i projektowania baz surowcowych drewna.

Smykała [1977] rozważając możliwość zwiększania efektywności planów zarządzania gospodarstwa leśnego wyraża pogląd, że obowiązujący przy inwentaryzacji pomiar wszystkich drzew lub na powierzchniach próbnych tradycyjnych jest bardzo czaso- i pracochłonny. Stąd potrzeba stosowania sposobu bardziej ekonomicznego, gwarantującego równocześnie uzyskiwanie wymaganej (z góry założonej) dokładności wyników. Wymogi te, jego zdaniem, spełniają matematyczno-statystyczne metody inwentaryzacji drzewostanów, oparte na powierzchniach próbnych losowych, które mogą być stosowane zarówno w skali wielkoobszarowej, jak i dla mniejszych obiektów (nadleśnictwo, obręb). Wyniki z powierzchni próbnych losowych powinny być opracowywane przy użyciu elektronicznej techniki obliczeniowej (ETO). O wykorzystaniu systemów elektronicznego przetwarzania danych uzyskanych drogą statystyczno-matematycznej inwentaryzacji zasobów drzewnych wypowiedzieli się też Obrzud i Rutkowski [1975]. Również Zaniewski [1980] uważa, że uzyskany drogą statystyczno-matematycznej inwentaryzacji podstawowy materiał pomiarowy wymaga bardzo pracochłonnej obróbki kameralnej, ale usprawnienie, skrócenie i potaniecie tych prac jest możliwe przez wykorzystanie do obliczeń systemu elektronicznego przetwarzania danych (EPD). W rzeczonyj publikacji przedstawia opracowany przez siebie system EPD realizujący obliczenia dla inwentaryzacji zasobów drzewnych metodą losowych powierzchni próbnych. System ten należy traktować jako kolejną próbę zastosowania informatyki dla potrzeb leśnictwa, a konkretnie stanowiącą dalszy krok w kierunku automatyzacji kameralnych prac urzędniowych.

W rozważaniach nad statystyczno-matematycznymi systemami inwentaryzacji lasu nie sposób pominąć zagadnienia, które w efekcie pokazuje praktyczną dokładność tej metody, czyli błędów, to jest relacji, jaka zachodzi pomiędzy próbą a pełnym pomiarem całości. Szczegółowe rozważania o charakterze teoretycznym i metodycznym przedstawił na ten temat Rutkowski [1981a].

Z kolei Rosa i in. [1981] piszą o praktycznym zastosowaniu statystycznej metody taksacji lasu dla potrzeb okresowego zarządzania gospodarstwa leśnego. Stwierdzają, że choć korzystanie

z tych metod dla potrzeb wielkoobszarowej inwentaryzacji jest znane w wielu krajach od dawna, to przystosowanie ich do okresowej taksacji drzewostanów, szczególnie w odniesieniu do małych kompleksów, jest zadaniem stale aktualnym, tym bardziej, że nowa polska instrukcja urządzania lasu wprowadza obligatoryjnie inwentaryzację zasobów drzewnych metodami statystycznymi. Uzyskane przez autorów wyniki potwierdziły przydatność proponowanej metody dla potrzeb okresowego urządzania lasu, nawet w wypadku małych i zróżnicowanych obiektów leśnych.

W miarę stosowania matematyczno-statystycznej metody inwentaryzacji pojawiały się sukcesywnie dalsze publikacje dotyczące jej doskonalenia, przystosowania do przyrodniczo-leśnych i ekonomicznych warunków naszego kraju oraz dokładności [Borecki 1985; Stępień, Borecki 1986; Musiał 1993; Borecki, Stępień 1994; Stępień 1996a; Borecki i in. 1999].

Zagadnienie inwentaryzacji drzewostanów pojawia się również w kontekście regulacji użytkowania rębego. Rozważa się mianowicie, w jakim stopniu uzyskiwane przy użyciu obecnie stosowanych sposobów inwentaryzacji dane, dotyczące się głównie miąższości, na tle ponoszonych na ten cel kosztów, są adekwatne dla potrzeb regulacji użytkowania rębego. Odnośnie bowiem charakteru i zakresu informacji pochodzących z inwentaryzacji okresowej istnieją dwa różniące się stanowiska. Jedni uważają, że generalnie dla potrzeb urządzania lasu niezbędne są szczegółowe informacje dla każdego drzewostanu. Inni natomiast, że inwentaryzacja powinna dostarczać wiarygodne dane na poziomie jednostek większych niż pojedynczy drzewostan. Interesującą w tym przedmiocie jest publikacja na temat efektów zastosowania ponadbrębowej stratyfikacji drzewostanów dla potrzeb regulacji w konkretnym obiekcie leśnym – Nadleśnictwie Biała Podlaska [Stępień, Wieczorek 1990]. Badania porównawcze etatu operatowego i etatu określonego w eksperymencie ze stratyfikacją wykazały, że informacje dotyczące wielkości zapasu uzyskane zgodnie z założeniami stratyfikacji ponadbrębowej z punktu widzenia potrzeb regulacji użytkowania rębego są w tym obiekcie w pełni zadawalające. Stwierdzono przy tym, że inwentaryzacja prowadzona sposobem stratyfikacji ponadbrębowej stwarza możliwość znacznego obniżenia pracochłonności i kosztów w stosunku do metod stosowanych obecnie. Równocześnie podkreśla się konieczność dalszych prac nad efektywnością tego sposobu, głównie w nadleśnictwach dwu- lub trzybrębowych zróżnicowanych zwłaszcza warunkami glebowymi i składem gatunkowym drzewostanów [Stępień, Wieczorek 1990].

Z kolei Borecki i Miścicki [1993] analizując zagadnienie regulacji użytkowania na tle stosowanych metod inwentaryzacji lasu dochodzą do konkluzji, że zakres uzyskiwanych na ich podstawie danych informacyjnych jest niewystarczający, szczególnie dla potrzeb przeprowadzenia optymalizacji kolejności użytkowania według znanych obecnie metod optymalizacyjnych. Chodzi głównie o brak znajomości przyrostu miąższości lub przyrostu cechy stanowiącej kryterium dojrzałości. Zwracają jednak uwagę na fakt, że bezpośrednie uzyskiwanie tych danych z inwentaryzacji jest trudne i pracochłonne, a co za tym idzie bardzo kosztowne. Pewną pomocą może być wykorzystywanie do tych celów modeli wzrostu drzewostanów. Generalnie jednak problemy związane z regulacją użytkowania tak rębego, jak i przedrębego wskazują na konieczność modyfikacji obecnie stosowanych sposobów inwentaryzacji lasu. Uwzględniając z jednej strony potrzeby, a z drugiej koszty, autorzy ci proponują prowadzenie inwentaryzacji dla grup jednorodnych jednostek ponaddrzewostanowych, przy użyciu kołowych powierzchni próbnych. Ich zdaniem powinno się przy tym zmierzać również do wyraźniejszego zróżnicowania dokładności i zakresu inwentaryzacji, w zależności od stadiów rozwojowych drzewostanów oraz ich znaczenia gospodarczego.

Inne godne zauważenia propozycje związane z inwentaryzacją lasu tyczą przeprowadzenia wielkoobszarowej inwentaryzacji zasobów drzewnych na określony stan, obejmującej równocześnie wszystkie lasy, niezależnej od okresowego urzędzenia realizowanego planowo w nadleśnictwach [Stępień 1996b; Borecki, Zajązkowski 1998].

Z kolei interesującą propozycję w przedmiocie wielkopowierzchniowej metody określania miąższości obiektu leśnego, opartej na losowaniu warstwowym przedstawił Bruchwald [2000a]. Metodę zweryfikowano praktycznie, stosując ją w lasach Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Pile [Bruchwald 2000b]. Stanowi ona kolejny postępowanie w rozwoju tych sposobów inwentaryzacji drzewostanów i może posłużyć jako pewien wzorzec do opracowywania takiej metody dla wszystkich lasów w kraju.

Bruchwald i Zajązkowski [2002a] przedstawili założenia obrębowej metody określania miąższości obiektu leśnego, która od roku 2003 stała się obowiązującą w urzędowaniu lasu. Metodę wyróżnia fakt, że zrezygnowano w niej z drzewostanu jako podstawowej jednostki pomiaru, przyjmując statystyczny schemat losowania próby zwany warstwowym. Dodatkowym wyróżnikiem są powierzchnie próbne kołowe, na których wykonuje się pomiar pierśnic drzew, i nowe wzory empiryczne, służące do określania wysokości i pierśnicowej liczby kształtu. Opisana przez obu autorów metoda pozwala określić miąższość obrębu oraz podklas wieku, a w ich ramach miąższość w rozbiciu na gatunki drzew. Bruchwald i Zajązkowski [2002b] dokonali analizy porównawczej różnych sposobów inwentaryzacji lasu, co było związane z faktem wprowadzenia nowej metody inwentaryzacji, omówionej we wcześniejszej ich publikacji [Bruchwald, Zajązkowski 2002a]. Autorzy podjęli trud porównania wyników ustalenia miąższości na poziomie obrębu różnymi metodami, m.in. za pomocą tablic zasobności, tradycyjnymi metodami Bitterlicha i powierzchni próbnych kołowych oraz ich modyfikacjami związanymi z nowymi wzorami empirycznymi służącymi do określania liczby kształtu i stałych krzywych wysokości. Bruchwald i in. [2003] omówili wyniki analizy dokładności nowej metody inwentaryzacji lasu dotyczącej różnych sposobów alokacji próby do warstw. Omówiono także porównanie dokładności nowej metody z innymi, opartymi na schematach losowania prostego i systematycznego. Otrzymane wyniki pozwoliły na stwierdzenie, że wiek drzewostanu jest cechą dość efektywną w tworzeniu warstw, a oryginalny sposób alokacji próby z uwzględnieniem wieku drzewostanów jest poprawny i dobry. Jednocześnie zastosowany schemat losowania warstwowego sprawił, że nowa metoda jest dokładniejsza od metod, w których stosuje się schematy losowania prostego lub systematycznego.

Borecki i in. [2006] przeanalizowali wielkości miąższości uzyskanej z inwentaryzacji zapasu metodą obrębową w zależności od różnych wariantów obliczeń (dane z nadleśnictwa i zbiór danych utworzonych na potrzeby pracy) z wykorzystaniem programów TAKSATOR i ACER. Przeprowadzony eksperyment dowiódł, że miąższości pomierzone na powierzchniach kołowych wykonanych za pomocą programu TAKSATOR w ramach metody obrębowej nie są większe niż rzeczywiste wyniki uzyskane za pomocą powierzchni próbnych trzebieżowych i oprogramowania ACER.

Socha [2003] dokonał oceny i porównania dokładności wybranych sposobów określania miąższości drzew stojących (za pomocą tablic Grundnera-Schwappacha i Radwańskiego oraz wzorów empirycznych opracowanych w Katedrze Produkcyjności Lasu SGGW w Warszawie) w odniesieniu do górskich drzewostanów świerkowych Beskidu Śląskiego i Żywieckiego. Stwierdzono, że największą dokładnością określania zarówno miąższości pojedynczego drzewa, jak i miąższości drzewostanu cechowały się tablice Grundnera-Schwappacha. Ich zastosowanie pozwalało na uzyskanie miąższości zbliżonej do rzeczywistej.

Banaś [2005a, b] omówił metodę inwentaryzacji i kontroli lasu w drzewostanach różnowiekowych i jej praktyczne zastosowanie, zwracając uwagę na ujęcie zróżnicowania wieku, struktury grubościowej oraz składu gatunkowego w pojedynczym drzewostanie. Wykorzystano w tym celu metodę reprezentacyjną zgodną z obecnie obowiązującą instrukcją urządzania lasu. Metoda pozwala opisać zróżnicowanie struktury grubościowej i gatunkowej w pojedynczym drzewostanie oraz pozwala określić intensywność procesów ubywania, dorastania i przyrastania, co pozwala na szczególne stosowanie opisanej metody w lasach różnowiekowych.

Fotogrametria i fotointerpretacja w inwentaryzacji lasu

Jak pisze Smykała [1985] fotogrametria stosowana była w stosunkowo szerokim zakresie podczas definitywnego cyklu urządzania lasu. Korzystano z niej zarówno w pracach geodezyjnych, jak i wyłączeniowo-pomiarowych. Potrzebne podkłady fotogrametryczne dla zainteresowanych służb urzędzeniowych wykonywała pracownia specjalistyczna w Warszawie, posiadająca do tych celów odpowiedni nowoczesny sprzęt. Stosowanie fotogrametrii w tym czasie, kiedy trzeba było uporządkować stan posiadania i wykonać od podstaw materiały geodezyjno-kartograficzne, pozwoliło na terminowe zakończenie definitywnego cyklu urządzania lasu. Powstałe wówczas podkłady geodezyjno-kartograficzne odznaczały się dużą dokładnością i profesjonalizmem. Stąd w kolejnych cyklach urzędzeniowych wykonywano jedynie niezbędne pomiary uzupełniające, a tym samym zmalało stosowanie do tych celów fotogrametrii. Rozważa się natomiast możliwość stosowania fotointerpretacji zdjęć wielospektralnych jako źródła różnorodnych cennych informacji o obszarach leśnych [Mozgawa 1980]. Natomiast fotogrametria w szczególności powinna być wykorzystywana do oceny zdrowotnego i sanitarnego stanu lasu [Smykała 1985, Mozgawa 1986].

Mozgawa [2004] omówił metody pozyskiwania, przetwarzania i interpretowania teledetekcyjnego obrazu terenu pohuraganowego, z jednoczesnym pozyskaniem informacji o cechach obiektów i ich przestrzennym położeniu. Zwrócono uwagę na teledetekcyjną identyfikację i wyznaczenie granic zrębów zupełnych oraz cięć częściowych w drzewostanach, wzrost upraw do momentu osiągnięcia zwarcia, inwentaryzację stanu zdrowotnego i sanitarnego lasu, rozpoznanie dystrybucji przestrzennej i rozmiaru uszkodzeń bezpośrednio po przejściu huraganu.

Zawadzki i in. [2004a] omówili w bardzo szerokim zakresie wykorzystanie technik satelitarnych do analizowania lasów w krótkim czasie na dużych obszarach. Wskazano na ich zastosowanie do celów klasyfikacji wielkoobszarowych lasów, która obecnie wykonywana jest z dużą dokładnością i za niewielką cenę. Zawadzki i in. [2004b] w kolejnej swojej pracy podali m.in. przykłady wykorzystania metod geostatystycznych do wyznaczenia cech drzewostanu (zwarcie koron, stopień pokrycia, zagęszczenie, wielkość korony drzewa i stopień uszkodzenia) w przypadku zmian chorobowych w drzewostanach wywołanych zanieczyszczeniem środowiska.

Królak [2006] omówił na przykładzie zwartego kompleksu leśnego północno-wschodniego fragmentu Solińskiego Parku Narodowego możliwość zastosowania teledetekcji i GIS do określania wybranych cech drzewostanu (gatunek i zwarcie). Stwierdzono ich dużą przydatność w przypadku drzewostanów dojrzałych, natomiast dla drzewostanów młodych o dużym zwarciu metoda była nieprzydatna, ze względu na brak możliwości kartowania pojedynczych drzew.

Inwentaryzacja zdrowotnego i sanitarnego stanu lasu

W trakcie tworzenia drugiego cyklu rewizyjnego urządzania lasu poszerzono zakres prac dla służb urzędzeniowych o nowe zadania. Między innymi, ze względu na niepokojące pogarszanie się stanu zdrowotnego i sanitarnego lasu, nie tylko w naszym kraju, po raz pierwszy w historii

polskiego leśnictwa, postanowiono przeprowadzić stosowną inwentaryzację. Miała ona przedstawiać obiektywnie stan lasu i równocześnie służyć dla potrzeb prognostycznych. Wykonana została powszechnie w całym kraju metodą wielkopowierzchniową opartą na zasadach statystyki matematycznej [Smykała 1985]. Dla uchwycenia zmian powtórzono ją według tej samej metodyki w 1985 roku. Jednak uzyskane dane ze względów właśnie metodycznych nie mogły być porównywane z wynikami innych krajów. Kolejna ocena zdrowotnego i sanitarnego stanu lasu przeprowadzona w 1988 roku oparta już była na kryteriach stosowanych w krajach Europy Zachodniej, podobnie jak następna wykonana w 1991 roku. Szczegółowe założenia metodyczne wielkopowierzchniowych inwentaryzacji stanu zdrowotnego i sanitarnego lasu, wyniki, ocena kierunków zmian w stanie lasu oraz wynikające stąd konsekwencje gospodarcze, przedstawił w innej swej publikacji Smykała [1994].

W latach dziewięćdziesiątych na łamach Sylwana ukazało się jeszcze kilka prac z zakresu tej problematyki. Dotyczyły one bezpośrednio oceny stanu lasu, głównie zdrowotnego, względnie zagadnień związanych z uszkodzeniami koron drzew, w różnych konkretnych obiektach leśnych. Ich znaczenie dla popularyzacji wiedzy tyżące trendów zmian w stanie lasów jest bezsporne i zasługują na wzmiankowanie [Borecki i in. 1991; Banaś, Poznański 1993; Beker 1994; Borecki, Wójcik 1996; Jaszczak 1995, 1996, 2000a, b, c, 2001, 2003, 2005; Wójcik 2000]. Aspekt historyczny metod oceny stanu lasów w Polsce przedstawił Jaszczak [1999].

Na przełomie XX i XXI wieku ukazało się kilka prac dotyczących nowych metod oceny uszkodzenia koron drzew gatunków liściastych (dębu, buka, brzozy i jesionu) i iglastych (sosna), będących rozwinięciem metody drzewostanowej stosowanej w urzędowaniu lasu przy wyznaczaniu stref uszkodzenia lasów [Dmyterko 1998, 1999; Dmyterko, Bruchwald 1998, 2000a, b, c, 2001; Bruchwald, Dmyterko 1999; Dmyterko i in. 2003, 2005a, b].

Podlaski [2004, 2005] przedstawił założenia metodyczne i weryfikację małopowierzchniowej metody oceny zdrowotności drzew, prowadzonej w celu stwierdzenia ewentualnego wpływu nowych, ekologicznych metod gospodarowania i ochrony na kondycje ekosystemów leśnych. Dyskusji poddano wybrany schemat losowania próby – metodą reprezentacyjną z zastosowaniem indywidualnego nieograniczonego schematu losowania. Stwierdzono, że proponowana metoda umożliwi w prosty sposób zwiększenie dokładności oceny stopnia uszkodzenia w wybranych fragmentach analizowanego obszaru przez dolosowanie odpowiedniej liczby drzew.

Inwentaryzacja uszkodzeń w lasach przez zwierzynę

Jednym z zadań szeroko pojmowanej inwentaryzacji lasu jest ocena szkód wyrządzonych przez ssaki roślinożerne, szczególnie w drzewostanach najmłodszych. Należy zaznaczyć, że po raz pierwszy służby urządzeniowe zostały zobowiązane do wykonania inwentaryzacji szkód w lasach od zwierzyny, traktowanej jako dodatkowe zadania w 1990 roku [Magnuski 1997a, b]. Tematyka ta znajduje również swe odzwierciedlenie w publikacjach Sylwana. Dotyczą one różnych zagadnień – od poszukiwania optymalnej wielkości powierzchni próbnej dla potrzeb inwentaryzacji uszkodzeń wyrządzonych przez zwierzynę, poprzez inwentaryzację tego typu uszkodzeń w ramach urzędowania lasu i ocenę jednolitości rozpoznawania przez taksatorów uszkodzeń drzew, do praktycznej inwentaryzacji szkód w określonym obiekcie leśnym.

Miścicki [1984] pisząc o poszukiwaniu optymalnej powierzchni próbnej stwierdza, że w dotychczasowych inwentaryzacjach uszkodzeń spowodowanych przez zwierzynę płową stosowano dość szeroki zakres kształtu i wielkości powierzchni próbnych. Na przykład: kwadratowe od 4 do 25 m², prostokątne od 10 m² do 100 arów, kołowe o powierzchni 50 m², 78 m² i 4 arowe.

Posługiwano się również powierzchniami ze stałą liczbą drzew, na przykład: 25, 50, 100, 300 drzew. W cytowanej pracy autor przedstawił rezultaty poszukiwania optymalnej wielkości losowej powierzchni próbnej dla inwentaryzacji uszkodzeń przez zwierzynę płową w drzewostanach I klasy wieku. I tak dla tego rodzaju powierzchni optymalna wielkość zawierała się w granicach 14-23 m², średnio 19 m², a praktycznie można przyjmować 20 m². Niestety dla powierzchni o stałej liczbie drzew nie udało się autorowi ustalić ich optymalnej ilości, w związku z czym sugeruje potrzebę dalszych tego typu badań. W dotychczasowej praktyce urzędzeniowej wszystkie elementy taksacyjne drzewostanów najmłodszych klas wieku, w tym dotyczące uszkodzeń od zwierzyny, określane są sposobem szacunkowym, co powoduje, że dokładność inwentaryzacji jest nieznaną, a wynik często bywa obarczony błędem systematycznym. Dla poprawy tego stanu rzeczy, zaspokojenia oczekiwań i potrzeb odbiorców, opracowano kombinowaną metodę inwentaryzacji tego typu szkód w młodszych drzewostanach, mających szczególne znaczenie dla przyszłości gospodarstwa leśnego [Miścicki, Szerszenowicz 1992]. Zdaniem autorów metody dane szacunkowe określone przez taksatora, wspomagane rezultatami z powierzchni próbnych losowych, umożliwiają uzyskanie wystarczającej dokładności inwentaryzacji szkód w poszczególnych drzewostanach. Koszty inwentaryzacji tą metodą są nieco wyższe od zwykłych szacunków, ale wyniki pomiarów powierzchni próbnych służą określeniu średnich wartości interesujących cech całej grupy drzewostanów (np. klas, podklas wieku), a ponadto stanowią punkt wyjścia do oceny zmian stanu uszkodzeń w czasie. Mogą służyć również do określenia innych cech taksacyjnych młodych drzewostanów – składu gatunkowego, czynnika zadrzewienia, przeciętnych wymiarów drzew, a nawet miąższości.

Istotną sprawą w regulacji inwentaryzacji uszkodzeń powodowanych przez zwierzęta łowne w młodych drzewostanach jest powtarzalność określania rodzaju i wieku ran. Robią to bowiem osoby często po raz pierwszy stykające się z tym problemem, przy równoczesnym niedostatku jednoznacznych kryteriów, co może powodować, że problematyczna będzie zgodność wyników inwentaryzacji z rzeczywistością i porównywalności ich ze sobą, w takich kwestiach jak: rodzaj, wiek i sprawca uszkodzenia. W tej materii cenne są badania dotyczące oceny jednorodności rozpoznawania przez taksatorów uszkodzeń wyrządzanych w młodych drzewostanach przez zwierzęta łowne [Artemiuk, Miścicki 1994]. Autorzy stwierdzają, że dla potrzeb takiej inwentaryzacji opracowano klucz do rozpoznawania uszkodzeń drzew, a opublikowany w *Sylwanie* artykuł dotyczy przeprowadzenia weryfikacji rzeczoności klucza, w celu stwierdzenia jego praktycznej przydatności w inwentaryzacji lasu. W jej wyniku konieczne stało się wprowadzenie poprawek do roboczej wersji klucza, dotyczących wskazówek przy rozpoznawaniu spalowania i osmykiwania.

W innej publikacji zamieszczonej w *Sylwanie* [Miścicki, Żurek 1995], przedstawiono wyniki inwentaryzacji odnowienia lasu i jego uszkodzeń przez jeleniowate w Gorczańskim Parku Narodowym oraz próbę rozszerzenia zakresu tych wyników i ich interpretację. Należy podkreślić, że wykonana rzeczona inwentaryzacja jest pierwszym w Polsce tego typu kompletnym opracowaniem dla całego parku narodowego, a uzyskane rezultaty są ważne, zarówno dla bieżących przedsięwzięć ochronnych, jak również kontroli i śledzenia rozwoju lasu w przyszłości. Do tej pory nie uzyskiwano takich globalnych wyników dla dużych jednostek leśnych.

Generalnie należy stwierdzić, że prezentowana w tym artykule tematyka w przedmiocie inwentaryzacji lasu ma istotne znaczenie dla poszerzenia wiedzy teoretycznej i praktycznej dotyczącej inwentaryzacji i oceny uszkodzeń powodowanych w młodych drzewostanach przez zwierzęta łowne. W piśmiennictwie krajowym odczuwało się dotychczas niedosyt w zakresie tej problematyki. Stąd z uznaniem wyeksponowano autorów, których prace publikowane w

Sylwanie mają szczególne znaczenie i twórczy wkład w rozwój wiedzy o inwentaryzacji uszkodzeń drzewostanów przez ssaki roślinożerne.

Literatura

- Artemiuk D., Miścicki S. 1994. Ocena jednolitości rozpoznawania przez taksatorów uszkodzeń drzew spowodowanych przez jeleniowate lub żubry. Sylwan 1: 59-66.
- Banaś J. 2005a. Drzewostanowa metoda inwentaryzacji lasów różnowiekowych. Sylwan 11: 18-24.
- Banaś J. 2005b. Zastosowanie stratyfikacji w inwentaryzacji lasów różnowiekowych. Sylwan 12: 30-36.
- Banaś J., Poznański R. 1993. Ocena sanitarnego i zdrowotnego stanu lasu na kontrolnych powierzchniach próbnych. Sylwan 7: 25-29.
- Beker C. 1994. Lokalna inwentaryzacja stanu zdrowotnego drzewostanów sosnowych w LZD Murowana Goślina. Sylwan 12: 79-88.
- Borecki T. 1985. Wielkość próbnej powierzchni losowej problemem ciągle aktualnym. Sylwan 3: 21-26.
- Borecki T., Miścicki S. 1993. Regulacja użytkowania na tle metod inwentaryzacji lasu. Sylwan 12: 5-9.
- Borecki T., Miścicki S., Nowakowska J. 1991. Problemy oceny stanu zdrowotnego lasu w inwentaryzacji okresowej. Sylwan 4/6: 27-35.
- Borecki T., Miścicki S., Nowakowska J., Stępień E., Wójcik R. 1999. Ocena dokładności inwentaryzacji drzewostanów sosnowych wykonywanej za pomocą próbnych powierzchni relaskopowych. Sylwan 3: 33-41.
- Borecki T., Stępień E. 1994. Badania przydatności stratyfikacji i inwentaryzacji lasu. Sylwan 7: 5-20.
- Borecki T., Wójcik R. 1996. Ocena stanu uszkodzeń drzewostanów Nadleśnictwa Krotoszyn. Sylwan 7: 9-15.
- Borecki T., Zajęzkowski S. 1998. Wielkoobszarowa kompleksowa inwentaryzacja lasu. Sylwan 6: 5-15.
- Borecki T., Pieniak D., Wójcik R. 2006. Analiza wielkości miąższości uzyskanej z inwentaryzacji zapasu metodą obrębową w zależności od różnych wariantów obliczeń. Sylwan 11: 22-29.
- Bruchwald A. 2000a. Wielkopowierzchniowa metoda określania miąższości obiektu leśnego oparta na losowaniu warstwowym. Sylwan 3: 5-17.
- Bruchwald A. 2000b. Weryfikacja wielkopowierzchniowej metody określania miąższości obiektu leśnego opartej na losowaniu warstwowym. Sylwan 6: 5-14.
- Bruchwald A., Dmyterko E. 1999. Reakcja przyrostowa dębu w powiązaniu ze stopniem uszkodzenia korony. Sylwan 2: 47-58.
- Bruchwald A., Zajęzkowski S. 2002a. Obrębowa metoda inwentaryzacji lasu oparta na losowaniu warstwowym. Sylwan 10: 13-23.
- Bruchwald A., Zajęzkowski S. 2002b. Analiza porównawcza różnych sposobów inwentaryzacji lasu. Sylwan 11: 5-14.
- Bruchwald A., Wójcik R., Zajęzkowski S. 2003. Analiza dokładności obrębowej metody inwentaryzacji lasu opartej na losowaniu warstwowym. Sylwan 4: 13-20.
- Dmyterko E. 1998. Metody określania uszkodzenia drzewostanów dębowych. Sylwan 10: 29-38.
- Dmyterko E. 1999. Kryteria oceny uszkodzenia drzewostanów bukowych. Sylwan 9: 31-45.
- Dmyterko E., Bruchwald A. 1998. Weryfikacja metod określania uszkodzenia drzewostanów dębowych. Sylwan 12: 11-21.
- Dmyterko E., Bruchwald A. 2000a. Metody określania stopnia uszkodzenia drzewostanów bukowych i ich weryfikacja. Sylwan 5: 49-60.
- Dmyterko E., Bruchwald A. 2000b. Reakcja przyrostowa brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.) rosnącej na terenie Nadleśnictwa Olkusz. Sylwan 6: 15-25.
- Dmyterko E., Bruchwald A. 2000c. Rozwój korony brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.). Sylwan 1: 11-17.
- Dmyterko E., Bruchwald A. 2001. Rozwój ugałęzienia w koronie młodej brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth.). Sylwan 12: 19-26.
- Dmyterko E., Wojtan R., Bruchwald A. 2003. Stan zdrowotny drzewostanów jesionowych (*Fraxinus excelsior* L.) Nadleśnictwa Mircze. Sylwan 12: 9-18.
- Dmyterko E., Kluziński L., Bruchwald A. 2005a. Stan zdrowotny drzewostanów sosnowych (*Pinus sylvestris* L.) Nadleśnictwa Olkusz. Sylwan 7: 3-13.
- Dmyterko E., Tomusiak R., Wojtan R., Bruchwald A. 2005b. Analiza porównawcza stopnia uszkodzenia jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L.) i olszy czarnej w zmieszaniu lub bliskim sąsiedztwie. Sylwan 2: 3-11.
- Jaszczak R. 1995. Zmiana stanu zdrowotnego drzewostanów sosnowych pod wpływem średnich skażeń z uprzedmiotowionej aglomeracji miejskiej. Sylwan 8: 43-49.
- Jaszczak R. 1996. Wyniki ustalania stref uszkodzeń w lasach Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka metodą drzewostanową. Sylwan 3: 113-121.
- Jaszczak R. 1999. Historia monitoringu kondycji lasów w Polsce. Sylwan 2: 5-25.
- Jaszczak R. 2000a. Pozycja biosocjalna drzew sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) a zmiany wskaźników uszkodzenia ich koron określonych metodą drzewostanową. Sylwan 8: 103-115.

- Jaszcak R. 2000b. Charakterystyka wskaźników uszkodzenia koron drzew sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) różnych klas biosocjalnych. Sylwan 9: 65-76.
- Jaszcak R. 2000c. Wskaźniki uszkodzenia koron drzew określone metodą drzewostanową w okresowej ocenie stanu lasu. Sylwan 10: 69-81.
- Jaszcak R. 2001. Zmiana defoliacji koron i przemieszczanie się drzew sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) między stopniami przerzedzenia. Sylwan 2: 15-26.
- Jaszcak R. 2003. Wpływ zanieczyszczeń z Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego na stan koron sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) w Nadleśnictwach Góra Śląska i Włoszakowice. Sylwan 9: 10-26.
- Jaszcak R. 2005. Wskaźnik uszkodzenia koron sosny (*Pinus sylvestris* L.) III i IV klasy wieku a ustalanie stref uszkodzenia lasu. Sylwan 11: 25-36
- Królak B. 2006. Możliwość zastosowania teledetekcji oraz GIS w celu określania wybranych cech drzewostanu. Sylwan 8: 3-10.
- Magnuski K. 1997a. Urządzanie lasu w Polsce po drugiej wojnie światowej. Sylwan 9: 77-88.
- Magnuski K. 1997b. Urządzanie lasu w Polsce po drugiej wojnie światowej. Sylwan 10: 35-49.
- Miścicki S. 1984. Poszukiwanie optymalnej wielkości losowej powierzchni próbnej dla potrzeb inwentaryzacji uszkodzeń spowodowanych przez zwierzynę płową w drzewostanach I klasy wieku. Sylwan 11: 13-24.
- Miścicki S., Szerszenowicz A. 1992. Inwentaryzacja w ramach urządzania lasu uszkodzeń spowodowanych przez zwierzynę płową. Sylwan 2: 41-52.
- Miścicki S., Żurek Z. 1995. Inwentaryzacja odnowienia lasu i jego uszkodzeń przez jeleniowate w Gorczańskim Parku Narodowym. Sylwan 10: 53-69.
- Mozgawa J. 1980. Lotnicze fotografie wielospektralne jako źródło informacji o obszarach leśnych. Sylwan 11: 11-21.
- Mozgawa J. 1986. Fotointerpretacja w zastosowaniu do oceny stanu i zmian środowiska leśnego. Sylwan 7: 49-56.
- Mozgawa J. 2004. Współczesne teledetekcyjne metody inwentaryzacji stanu lasu po huraganie. Sylwan 2: 52-60.
- Musiał J. 1993. Inwentaryzacja zasobów drzewnych w świetle potrzeb regulacji użytkowania lasu. Sylwan 6: 13-19.
- Obrzud L., Rutkowski M. 1975. Wykorzystanie systemów elektronicznego przetwarzania danych w urządzaniu lasu. Sylwan 1: 48-53.
- Podlaski R. 2004. Statystyczna małopowierzchniowa metoda oceny zdrowotności drzew. Część I. Opis metody. Sylwan 12: 58-63.
- Podlaski R. 2005. Statystyczna małopowierzchniowa metoda oceny zdrowotności drzew. Część II. Przykład oszacowania stopnia uszkodzenia wybranych gatunków drzew na Helmowej Górze w Świętokrzyskim Parku Narodowym. Sylwan 1: 8-14.
- Rosa W. 1967. Matematyczno-statystyczna metoda inwentaryzacji lasu i możliwości stosowania jej w urządzaniu lasu. Sylwan 10: 35-49.
- Rosa W. 1976. Rola i znaczenie wielkoobszarowej inwentaryzacji lasu w nowoczesnym gospodarstwie leśnym. Sylwan 2: 48-51.
- Rosa W., Stępień E., Zielony R. 1981. Zastosowanie statystycznej metody taksacji lasu dla potrzeb okresowego urządzania gospodarstwa leśnego w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Rogowie. Sylwan, nr 7/8/9: 59-69.
- Rutkowski B. 1981. Metodyczne uwagi o systemie regulacji rozmiaru użytkowania rębego w gospodarstwach prze-rębowo-zrębowych z rębnią częściową. Sylwan 10/11/12: 97-109.
- Smykała J. 1977. Drogi zwiększania efektywności planów urządzania gospodarstwa leśnego. Sylwan 2: 49-53
- Smykała J. 1985. Rozwój urządzania lasu w 40-leciu Polski Ludowej. Sylwan 1: 1-10.
- Smykała J. 1994. Wyniki inwentaryzacji wielkopowierzchniowych stanu zdrowotnego i sanitarnego lasów w Polsce. Sylwan 11: 5-20.
- Socha J. 2003. Ocena dokładności wybranych sposobów określania miąższości drzew stojących w górskich drzewostanach świerkowych. Sylwan 4: 78-86.
- Stępień E. 1996a. Jaka inwentaryzacja w świetle obecnych potrzeb. Sylwan 2: 5-11.
- Stępień E. 1996b. Metodyczne podstawy kompleksowej oceny stanu lasu. Sylwan 10: 15-25.
- Stępień E., Borecki T. 1986. Badania przydatności stratyfikacji drzewostanów dla potrzeb okresowej inwentaryzacji lasu (na przykładzie obrębu Jedwabna, Nadleśnictwo Włocławek). Sylwan 8: 29-39.
- Stępień E., Wieczorek K. 1990. Efekty zastosowania ponadobrębowej stratyfikacji drzewostanów dla potrzeb regulacji użytkowania. Sylwan 2: 23-32.
- Wójcik R. 2000. Analiza zmian ilościowych aparatu asymilacyjnego w drzewostanach sosnowych Nadleśnictwa Wąsosz. Sylwan 8: 39-46.
- Zaniewski M. 1980. Zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej do inwentaryzacji zasobów leśnych metodą losowych powierzchni próbnych. Sylwan 2: 59-64.
- Zawadzki J., Chris J. Ciszewski, Zasada M. 2004a. Wykorzystanie metod geostatystycznych do klasyfikacji ekosystemów leśnych przy użyciu technik satelitarnych. Sylwan 2: 36-51.
- Zawadzki J., Chris J. Ciszewski, Zasada M. 2004b. Zastosowanie metod geostatystycznych do wyznaczania cech taksacyjnych i parametrów biofizycznych lasów metodami teledetekcyjnymi. Sylwan 3: 51-62.

SUMMARY

Forest management in Poland after the Second World War
in the light of source publications from "Sylvan" journal
Part II. Forest inventory

On the basis of source articles from "Sylvan" journal, the following problems were discussed: stand inventory, issues associated with photogrammetry and photo-interpretation in forest inventory, inventory of the health and sanitary condition of forests as well as inventory of forest damages caused by wildlife. Each of the above-mentioned problems was analysed both from the point of view of creative contribution to the specified field of knowledge and its significance for the forest management practices. The performed review, despite apparent formal differences of the discussed issues, constitutes a complementary whole concerning forest inventory.