

ROMAN JASZCZAK

Inwentaryzacja zasobów drzewnych w urządzaniu lasu w Polsce

Inventory of timber resources in forest management in Poland

ABSTRACT

Jaszczak R. 2008. Inwentaryzacja zasobów drzewnych w urządzaniu lasu w Polsce. Sylwan 5: 14-25.

The study presents methods of determination of the size of timber resource in Poland on the basis of the forest management instructions in force in Poland over the years. Methods employed up to the Second World War and after this war were discussed separately.

KEY WORDS

Poland, inventory, timber resources

ADDRESSES

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

Wstęp

Inwentaryzacja zasobów drzewnych była i jest jednym z najważniejszych zadań urządzania lasu. W historii urządzania lasu różnie podchodzono do tego zagadnienia, czego wyrazem jest fakt, iż na przestrzeni lat sposoby określania zapasu w Polsce ewoluowały, uwzględniając zdobycze nauki i doświadczenie praktyki. W każdym jednak przypadku inwentaryzacja rosnącego zapasu musiała być w jak najwyższym stopniu wiarygodna, gdyż od niej zależała możliwość poprawnej regulacji użytkowania drzewostanów. Z drugiej jednak strony istniało przeświadczenie o potrzebie różnicowania wymaganej dokładności oznaczania wielkości zapasu. Chodziło o znalezienie złotego środka pomiędzy nakładem kosztów i pracy a poziomem oczekiwanej dokładności stosownie do roli, jaką rosnący zapas i jego cechy odgrywają w regulacji użytkowania rębного i przedrębного. Szczegółowy techniczny opis tradycyjnych metod określania zasobności drzewostanów stosowanych w Polsce po II wojnie światowej wraz z przykładami przedstawiony został w Poradniku urządzania lasu [Ważyński 2005]. Natomiast celem niniejszej pracy jest pokazanie podejścia do sposobów określania zasobów drzewnych na przestrzeni lat w oparciu o książki i instrukcje urządzania lasu oraz wybrane artykuły naukowe. Metody stosowane do II wojny światowej są obecnie mniej znane i trudniej dotrzeć do ich opisów, dlatego przedstawiono je bardziej szczegółowo, przytaczając stosowne cytaty z dostępnej literatury.

Okres do II wojny światowej

Już w 1810 roku Kobierczycki pisał, że: „... Każde gospodarstwo, które trwałym być ma, wymaga ścisłego porównania przychodu z potrzebnym wydatkiem. W lasowym gospodarstwie, narost drzewa, jest przychodem (*Percepta*), wycięte zaś na potrzeb drzewo, wydatkiem (*Expensa*). (...) Oznaczenie nadrostu dwojakim nastąpić może sposobem: albo przez samo zmierzenie i podzielenie gruntu lasowego, lub też oraz prawdziwe oznaczenie mnogości przytomnego drzewa...”.

Wydrzyński [1862] podawał, że: „...w układzie materialnym *massa drzewa obrębu lasu wynaleziona przez oszacowanie, uważa się za ogół użytku na całą kolej lat dla obrębu postawioną...*”.

Podkreślał przy tym wady szacowania miąższości i skutki dla gospodarki leśnej, pisząc, że: „... *oszacowanie to w lasach nieregularnych, jest bardzo mozolne i kosztowne, a mimo to nie daje wypadków ściśle pewnych. A kiedy ogół masy jest niepewny, to i części jego na użytek roczny wyrachowane, także nie mogą być pewne, i nie ma przekonania, że wycinanie nie będzie większe nad zamożność...*”.

Choiński [1873] wymieniał trzy sposoby ustalenia miąższości (zwanej wówczas zamożnością) drzewostanu rębego: „... *Zamożność rębego drzewostanu oblicza się: a) taksując z osobna każde pojedyncze drzewo na pniu; b) z miąższości kilku na modłę (model) wziętych i ilości drzew w drzewostanach zwartych; c) z powierzchni częściowych, na próbę obrachowanych, celem znalezienia zamożności średniej z jednego morga, - i obszaru ziemi drzewostanu...*”.

W jego ocenie: „... *najdokładniejszy z tych sposobów jest taksacja każdego pojedynczego drzewa, albo na stopy sześciennie, albo na części sążnia; lecz ponieważ jest zarazem najzmutniejszy i najkosztowniejszy, używanym bywa tylko na małych powierzchniach i jedynie wtenczas, gdy nam chodzi o ściśle wypośrodkowanie na rok do cięcia przypadającej masy...*”.

Ustalanie miąższości drzewostanu według modły przeprowadzano w następujący sposób [Choiński 1873]: „... *przechodzi się taksator naprzód po drzewostanie i uważa na różnicę drzew, co do kształtu i grubości. (...) Drzewa dzieli się na 3, najwięcej 5 klas (...); karbuje grubość drzew każdej klasy na przecie jakimkolwiek i taksuje w każdej klasie jedno, lub co lepiej, dla odszukania miąższości przepięciowej kilka drzew szczegółowo, w sposób jemu najdogodniejszy. Z karbami w rękę przelicza wszystkie drzewa w całym drzewostanie, zapisując każde podług klasy, do której należy, przyrzecem, w razie wątpliwości, karby rozstrzygają. Mając kopie karbów, użyć można przy wyliczaniu mniej zdalnych ludzi do pomocy, byle pisać umieli. Wyliczanie jak i taksacja każdego drzewa po szczególe odbywają się w lesie pasami pasami, począwszy od brzoza najprostszego...*”.

Ostatni sposób ustalania miąższości drzewostanu na podstawie powierzchni próbnej wyglądał następująco [Choiński 1873]: „... *trzeba części jego, na oko się różniące, rozgraniczyć i pomierzyć, co przy powyższych dwóch sposobach nie było potrzebem. W każdej takiej części wytyka się, w miarę jej wielkości, w miejscu średnią zwartość reprezentującym, a więc nie lepszem ani najgorszem, jeden lub kilka morgów palikami, drzewo na wytkniętej powierzchni taksuje się, albo każde z osobna, albo podług modły; z zamożności tej na próbę wziętej powierzchni, oblicza się zamożność jednego morga, która pomnożona przez liczbę morgów, okaże zamożność drzewostanu całej jego części...*”.

W przypadku drzewostanów nierębnych stosowano tzw. tablice doświadczeń, oparte o wyniki badań Hartiga, Cotty, Pfeila i Henkego. Tablice te mogły być wykorzystane do trzech celów [Choiński 1873]: „... *a) do obliczenia wydajności dziś nieistniejących lub bardzo młodych drzewostanów na danej klasie ziemi; b) do oznaczenia klas ziemi przy danej zamożności drzewostanu, normalnie zwartego; c) do oznaczenia przyszłej wydajności nierębnych drzewostanów z teraźniejszej ich zamożności...*”.

Koleczko [1882] podawał sposób oszacowania miąższości okręgu lub poddziału leśnego. „... *okrąg lub poddział leśny, przeznaczony do oszacowania, należy podzielić na części mniejsze (...). Po tem rozgraniczeniu wszystkie drzewa, znajdujące się w każdym poddziale, trzeba wymierzyć za pomocą fity w wysokości 4 stóp od ziemi, grubsze w wysokości szyji lub głowy (...). Rezultat mierzenia zapisuje się zaraz na miejscu w szemat podobny do podanego niżej; każdy gatunek oddzielnie.*”

Średnica na 4-5 stóp od ziemi cali	Sosna	Sztuk drzew	Średnica na 4-5 stóp od ziemi cali	Świerk	Sztuk drzew
18	II	17	15	I	21
16		20	13	III	13

Następnie oznacza się w stopach, przeciętną wysokość drzew wymierzonych. Jeżeli jednak drzewa w jednym drzewostanie, znacznie się różnią co do wysokości, takim razie należy je podzielić na klasy wzrastu; zapisywanie zaś obliczeń ułatwia szemat następujący:

Średnica na 4-5 stóp od ziemi cali	Sosna			
	I-sza klasa wysokości	sztuk drzew	II-ga klasa wysokości	Sztuk drzew
18	II	22	III	14
16		20	III	18

Ponieważ zbyt mozolną byłoby pracą, mierzyć wszystkie drzewa w całym okręgu, lub też w dużym oddziale leśnym, przeto wyszukuje się w drzewostanie przeznaczonym do oszacowania powierzchnię próbną, dającą o ile można dokładny obraz całego drzewostanu, i wyznaczony na to jeden mórg, taksuje się jako masę drzewną w sposób wyżej opisany i dochodzi do masy drzewnej w całym drzewostanie...

Stieber [1921] podawał, że: „... miąższość drzewostanów oblicza się za pomocą powierzchni próbnych, drzew modelowych, za pomocą opisanego drzewostanów, lub też odpowiednich wzorów...”

Powierzchnie próbne: „... zakłada się w długich pasach tak, aby były obrazem całego drzewostanu badanego pod względem miąższości. Dla powierzchni próbnych przyjęto wielkość 2%-5% całej powierzchni. Po wytyczeniu powierzchni próbnej zdejmuje się średnice i wysokości wszystkich drzew i oblicza miąższość powierzchni próbnej. Miąższość badanego drzewostanu równać się będzie iloczynowi z miąższości powierzchni próbnej na 1 ha i ilości hektarów powierzchni drzewostanu...”

Ustalanie miąższości drzewostanu za pomocą modeli drzew średniej arytmetycznej polegało na obliczeniu powierzchni kół drzew modelowych i ustaleniu na ich podstawie odpowiednich średnic. Następnie szukano w drzewostanie drzew spełniających to kryterium, ścinano je i przeprowadzano dokładny pomiar. Iloczyn z ilości drzew danej klasy i miąższości drzewa modelowego tejże klasy był miąższością wszystkich drzew znajdujących się w danej klasie. Metoda ta była stosowana w modyfikacji Drauta, Ulricha i Hartiga.

Używano również różnych tablic wydajności (np. Burckhardta, Behma, Weissa). Na podstawie gatunku drzewa, jego średnicy i wysokości można było ustalić jego miąższość. Miąższość drzewostanu obliczano w następujący sposób [Stieber 1921]: „Stosownie do zmierzonych średnic wszystkich drzew drzewostanu zdejmuje się odpowiednią ilość wysokości (d) i tworzy przeciętną wysokość dla poszczególnych średnic. Następnie wyszukuje się liczbę kształtu w tablicach (Bauera, Kunza, Loreya, Schuberga, Behma) i powierzchnie poszczególnych średnic y_{1,3}. Iloczyn z powierzchni koła każdej średnicy i odpowiedniej przeciętnej wysokości i odpowiedniej liczby kształtu jest miąższością tejże partii drzew...”

Borek [1931] opisuje sposób określania miąższości drzewostanu poprzez zakładanie w nich powierzchni próbnych. „... Przed założeniem powierzchni próbnej należy dokładnie zbadać drzewostan, celem możliwości założenia powierzchni próbnej w takim miejscu, które miałyby charakter przeciętny całego drzewostanu pod każdym względem (...). Powierzchnie próbne należy zakładać w kształcie kwadratów, prostokątów lub wydłużonych pasów, wielkości przynajmniej 0,5 ha (...) należy drzewa znajdujące się na powierzchni próbnej pomierzyć na wysokości piersi. Drzewa (...) dzielimy na klasy grubości, następnie wyliczamy średnicę na wysokości piersi „D” dla drzew modelowych. (...) Po (...) ich wybraniu w terenie, a następnie ścięciu, należy skonstatować: a) wiek drzewa ściętego (modelowego); b) wysokość „H”; c) przyrost wysokości za 10 lat „h”; d) średnicę w połowie wysokości, po odjęciu przyrostu za 10 lat (...); e) przyrost średnicy za 10 lat na wyżej wspomnianej wysokości; f) średnice dwu-metrowych sekcji, do 7cm w cieńszym końcu (...). Na podstawie pomiarów drzew modelowych wyliczamy klasami grubości: a) masę na całej powierzchni dla poszczególnych gatunków; b) przyrost bieżący; c) przyrost przeciętny. Wyliczenia te następnie przerachowujemy dla 1 ha....”

Borek [1931] zwracał także uwagę, że: „... *lepiej jest założyć mniej powierzchni próbnych z dokładnymi jednak pomiarami i wyliczeniami, aniżeli większą ilość, lecz pobieżnie i niedokładnie...*”.

Okres po II wojnie światowej

Po II wojnie światowej w Polsce stosowano tradycyjny system inwentaryzacji, w którym sposób ustalania zasobności drzewostanów uzależniony był od przede wszystkim od wieku i charakteru drzewostanu. Był to więc całkowity pomiar pierśnic, powierzchnie próbne kołowe lub relaskopowe, szacowanie przy pomocy tablic zasobności lub porównanie z wynikami zrębowymi w drzewostanach o podobnych cechach taksacyjnych. Uwzględnienie liczby drzew, na których mierzy się pierśnice, pozwoliło wyróżnić w literaturze metody szacunkowe (pomiar pierśnic kilku drzew, zasobność szacowana przy wykorzystaniu tablic zasobności), metody pomiarowo-szacunkowe (pomiar pierśnic tylko części drzew) oraz metody pomiarowe (pomiar pierśnic wszystkich drzew w drzewostanie). Poniżej przedstawiono główne sposoby podane w kolejnych powojennych wydaniach instrukcji urządzania lasu. Niezależnie od tego omówiono wyniki wybranych badań związanych z oceną i doskonaleniem stosowanych metod.

Instrukcja urządzania lasu z 1957 roku [Instrukcja... 1957] podawała, że miąższość grubizny brutto powinna być określana dla drzewostanów od II klasy wieku wzwyż, a w przypadku gatunków drzew szybkoorosnących od momentu wykazywania przez nie grubizny. Ustalanie zasobności drzewostanów miało być przeprowadzone sposobem możliwie dokładnym i ekonomicznym, zależnym od wieku i charakteru drzewostanu, a mianowicie:

- a) w drzewostanach klasy odnowienia oraz w drzewostanach rębnych i przeszlorębnych o niejednorodnym i nierównym charakterze należało ustalać zasobność drzewostanu za pomocą klupowania całego pododdziału lub części przewidzianych do użytkowania rębnego oraz wyliczenia zasobności przy pomocy tablic miąższości Grundnera-Schwappacha [1952],
- b) w drzewostanach rębnych równomiernych można było ustalać zasobność drzewostanu na podstawie powierzchni próbnych,
- c) w drzewostanach niedojrzałych różnych klas wieku przewidzianych do użytkowania rębnego w pierwszym dziesięcioleciu z tytułu złej produktywności, zasobność ustalano w zależności od charakteru drzewostanu – w sposób podany w punktach „a” i „b”,
- d) w drzewostanach bliskorębnych należało ustalać zasobność drzewostanu na podstawie powierzchni próbnych,
- e) w drzewostanach młodszych klas wieku należało ustalać zasobność drzewostanu na podstawie powierzchni próbnych lub szacunkowo przez porównanie z wynikami pomiaru powierzchni próbnych z innymi podobnych drzewostanów oraz tablicami zasobności,
- f) w drzewostanach wymienionych w punktach „a”, „b” i „c” zasobność mogła być ustalona również na podstawie wyników zrębowych w takich samych drzewostanach, o ile po specjalnym zbadaniu zostało stwierdzone podobieństwo elementów taksacyjnych.

W latach sześćdziesiątych XX wieku sprawami inwentaryzacji lasu zajmował się Rutkowski [1961, 1963, 1967]. W swoich pracach omawiał m.in. problemy związane z szacowaniem liczby drzew drzewostanu i z losowym doбором drzew próbnych. Teorię relaskopu przedstawiali Bruchwald [1964, 1968] i Rutkowski [1968]. Pod koniec lat sześćdziesiątych XX wieku Rosa [1967] opisał statystyczno-matematyczną metodę inwentaryzacji drzewostanów i możliwości stosowanie jej dla celów okresowego urządzania lasu w Polsce. Stwierdził, że znacznie zmniejsza

ona nakład pracy i kosztów oraz zwiększa dokładność w porównaniu z innymi metodami, umożliwia szybkie otrzymywanie wyników z wymaganym określonym stopniem dokładności, pozwala dla wszystkich drzewostanów w urządzonym obiekcie stosować ten sam ekonomicznie uzasadniony sposób oraz umożliwia uzyskiwanie przy określaniu miąższości drzewostanów również innych wskaźników (jakość, uszkodzenia itp.). Zalecał także jej stosowanie dla celów inwentaryzacji wielkoobszarowej zasobów drzewnych. W innej publikacji Rosa [1976] stwierdził, że można ją przeprowadzać niezależnie od okresowego urządzania lasu, a jej wyniki mogą być przydatne dla potrzeb planowania, prognozowania i projektowania baz surowcowych drewna.

Instrukcja urządzania lasu z 1970 [Instrukcja... 1970] podawała, że sposób ustalania zasobności drzewostanu zależy od wieku i charakteru drzewostanu. W ogólnym zarysie przypominało to metody z 1957 roku, jednak w szczegółach były one inne. I tak:

- a) w drzewostanach rębnych i przeszłorębnych o niejednorodnym i nierównym charakterze oraz w drzewostanach klasy odnowienia i budowie przerębowej dokonywano pomiaru pierśnic całych drzewostanów (pododdziałów) lub ich części przewidzianych do użytkowania rębego, a obliczenie miąższości należało przeprowadzać na podstawie tablic Czuraja, Radwańskiego i Strzemskiego [1960],
- b) w drzewostanach rębnych równomiernych pomiar wykonywano na powierzchni próbnej z zastosowaniem tablic miąższości (jak w punkcie „a”) lub wyników uzyskanych na zrębach w latach ubiegłych w takich samych drzewostanach, jeżeli zostało stwierdzone podobieństwo elementów taksacyjnych,
- c) w drzewostanach niedojrzałych różnych klas wieku, przewidzianych do użytkowania w pierwszym 10-leciu z powodu złej produktywności – w zależności od charakteru drzewostanu – w sposób omówiony w punktach „a” i „b”,
- d) w drzewostanach bliskorębnych i młodszych – w zasadzie za pomocą pomiaru powierzchni próbnych i z zastosowaniem tablic miąższości jak w punkcie „a”,
- e) w drzewostanach bez podszytów i podrostów zalecano stosowanie sposobu Bitterlicha i użycie tablic wysokości kształtu, dla drzewostanów młodszych dopuszczano szacunkowe ustalenie zasobności przez porównanie z wynikami pomiarów z innymi podobnych drzewostanów albo z tablic zasobności.

Od początku lat siedemdziesiątych XX wieku w Katedrze Urządzania Lasu ówczesnej Akademii Rolniczej w Krakowie podjęto prace związane z wdrażaniem i udoskonalaniem statystyczno-matematycznego systemu inwentaryzacji i kontroli lasu [Rutkowski i in. 1972; Przybylska 1977]. Rutkowski [1978a, b] opisał inwentaryzację zapasu za pomocą powierzchni próbnych relaskopowych, skupiając się na technice pomiaru oraz kontroli i odbiorze prób relaskopowych. Jagiełło i in. [1978] przedstawili możliwość zastosowania wielkoobszarowej metody losowych powierzchni próbnych do inwentaryzacji oraz kontroli zapasu i przyrostu w jednym z projektowanych rezerwatów ścisłych w Tatrzańskim Parku Narodowym. Opracowany z biegiem lat system działa w większości górskich parków narodowych i Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy [Przybylska 2005].

Bruchwald [1970a, b] omówił dokładność określania pierśnicowej powierzchni przekroju drzewostanu w metodach szacunkowo-pomiarowych, natomiast Meixner [1971, 1973] opisywał badania nad dokładnością określania miąższości drzewostanu za pomocą powierzchni próbnych w zależności od ich liczby i wielkości. O teoretycznych i rzeczywistych błędach określania zasobności drzewostanów metodą matematyczno-statystyczną pisał Miś [1980].

Smykała [1977] ocenił, że obowiązujący przy inwentaryzacji w świetle powyższej instrukcji [1970] pomiar wszystkich drzew w drzewostanie lub na powierzchniach próbnych tradycyjnych jest bardzo czaso- i pracochłonny. Stąd potrzeba stosowania matematyczno-statystycznych metod inwentaryzacji drzewostanów, opartych 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 ówczesnej elektronicznej techniki obliczeniowej (ETO). O wykorzystaniu systemów elektronicznego przetwarzania danych uzyskanych drogą statystyczno-matematycznej inwentaryzacji zasobów drzewnych pisali też Miś [1974], Obrzud i Rutkowski [1975] oraz Zaniewski [1980].

Instrukcja urządzania lasu z 1980 roku [Instrukcja... 1980] podawała, że zasobność grubizny brutto drzewostanu na hektar powinna być określana od momentu jej wystąpienia, z zastosowaniem następujących możliwości:

- a) za pomocą powierzchni próbnych losowych relaskopowych lub kołowych – w drzewostanach III i starszych klas wieku,
- b) za pomocą powierzchni próbnych relaskopowych z wyboru – w drzewostanach młodszych klas wieku wykazujących zasobność grubizny,
- c) w młodnikach sosnowych nieobjętych tablicami Szymkiewicza [1961] – przy zastosowaniu tablic zasobności i wydajności cięć pielęgnacyjnych w młodnikach sosnowych [Sikora 1978],
- d) metodą szacunku wzrokowego przy wykorzystaniu tablic zasobności – w przypadkach, gdy ze względu na warunki terenowe lub stan drzewostanów nie zakładano powierzchni próbnych.

Rutkowski [1981a, b] przedstawił teoretyczne i metodyczne rozważania związane z błędami (to jest relacją, jaka zachodzi pomiędzy próbą a pełnym pomiarem całości), które w efekcie pokazują praktyczną dokładność metod statystyczno-matematycznych. Rosa i in. [1981] pisali o praktycznym zastosowaniu statystycznej metody taksacji lasu dla potrzeb okresowego urzędzenia gospodarstwa leśnego. Stwierdzili oni, że wprowadzone przez nową instrukcję urządzania lasu [1980] obligatoryjne inwentaryzacje zasobów drzewnych metodami statystycznymi, są w świetle wyników badań przydatne 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 ustalania zapasu w oparciu o pomiary na różnych powierzchniach próbnych [Borecki 1985, 1993; Miś 1984; Rutkowski 1984, 1985, 1986, 1991; Stępień, Borecki 1986; Przybylska 1987, 1993; Musiał 1993; Borecki, Stępień 1994; Stępień 1996a; Borecki i in. 1999].

Stępień i Wieczorek [1990] poruszyli zagadnienie inwentaryzacji drzewostanów również w kontekście regulacji użytkowania rębego. Przedstawili oni efekty zastosowania ponadobrębowej stratyfikacji drzewostanów dla potrzeb regulacji w konkretnym obiekcie leśnym. Badania porównawcze etatu operatowego i etatu określonego w eksperymencie ze stratyfikacją wykazały, że informacje dotyczące wielkości zapasu uzyskane zgodnie z założeniami stratyfikacji ponadobrębowej z punktu widzenia potrzeb regulacji użytkowania rębego są w tym obiekcie w pełni zadawalające. Stwierdzono przy tym, że inwentaryzacja prowadzona sposobem stratyfikacji ponadobrębowej stwarza możliwość znacznego obniżenia pracochłonności i kosztów w stosunku do metod stosowanych obecnie.

Borecki i Miścicki [1993] wskazywali na konieczność modyfikacji ówczesnie stosowanych sposobów inwentaryzacji lasu. Uwzględniając z jednej strony potrzeby, a z drugiej koszty, zapro-

ponowano prowadzenie inwentaryzacji dla grup jednorodnych jednostek ponadrdzewostanowych, przy użyciu kołowych powierzchni próbnych. Ich zdaniem powinno się przy tym zmierzać również do wyraźniejszego różnicowania dokładności i zakresu inwentaryzacji, w zależności od stadiów rozwojowych drzewostanów oraz ich znaczenia gospodarczego.

Instrukcja urządzania lasu z 1994 [Instrukcja... 1994] wprowadziła trzy warianty matematyczno-statystycznej metody inwentaryzacji zapasu opartych na teorii prób. Wybór konkretnego wariantu odbywał się na posiedzeniu I Komisji Techniczno-Gospodarczej z uwzględnieniem m.in. stopnia różnicowania drzewostanów, ich stanu zdrowotnego i sanitarnego, poziomu oczekiwanej dokładności określenia zasobów drzewnych, doświadczenia taksatorów i kosztów inwentaryzacji.

Wariant I traktowany był jako podstawowy w cyklu III rewizji urządzania lasu. Przyjmował on pojedyncze drzewostany jako jednostki inwentaryzacji miąższości, a zalecany był przede wszystkim w obrębach i drzewostanach silniej zróżnicowanych. Wariant II polegał na łączeniu drzewostanów w jednorodne pod względem niektórych cech taksacyjnych (budowa pionowa, zwarcie, stopień zróżnicowania miąższości) grupy, stanowiące jednocześnie jednostki inwentaryzacji zasobów drzewnych. Zalecany był dla obrębów i drzewostanów mniej zróżnicowanych, głównie w drzewostanach jedno- i dwugatunkowych. Wreszcie wariant III polegał na wykorzystaniu równań regresji przy powiązaniu matematyczno-statystycznej metody inwentaryzacji w całym obiekcie z metodami szacunkowymi stosowanymi w poszczególnych drzewostanach.

Uzupełniającymi sposobami inwentaryzacji zasobów drzewnych były metody:

- a) powierzchni próbnych relaskopowych z wyboru,
- b) szacunku wzrokowego przy zastosowaniu tablic zasobności i wydajności cięć pielęgnacyjnych w młodnikach sosnowych [Sikora 1978],
- c) szacunku wzrokowego przy zastosowaniu tablic Szymkiewicza [1986],
- d) całkowitego pomiaru pierśnic.

Stępień [1996b] oraz Borecki i Zajączkowski [1998] przedstawili swoje propozycje związane z inwentaryzacją lasu dotyczące przeprowadzenia wielkoobszarowej inwentaryzacji zasobów drzewnych na określony stan, obejmującej równocześnie wszystkie lasy, niezależnej od okresowego urzędzenia realizowanego planowo w nadleśnictwach. Bruchwald [2000a, b] przedstawił propozycję wielkopowierzchniowej metody określania miąższości obiektu leśnego, opartej na losowaniu warstwowym, która została praktycznie zweryfikowana w lasach Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Pile. Obie prace stanowiły kolejny postęp w rozwoju tych sposobów inwentaryzacji drzewostanów, których końcowym wynikiem było wdrożenie opisanej metody do praktycznego stosowania w urządzaniu lasu [Instrukcja... 2003].

Zajączkowski i Sochaj [2000] omówili ważniejsze zagadnienia związane ze stosowaniem sposobu równań regresji w okresowej inwentaryzacji zasobów drzewnych. Doskonalenie omawianego wariantu matematyczno-statystycznej metody inwentaryzacji zasobów drzewnych widziano w możliwości jej stosowania w drzewostanach II klasy wieku oraz w zakładaniu kołowych, a nie relaskopowych, powierzchni próbnych, co miałoby umożliwić poszerzenie analiz dotyczących m.in. struktury jakościowo-wymiarowej oraz różnorodności biologicznej. Nowakowska i in. [2000] dokonali oceny dokładności metody inwentaryzacji zapasu stwierdzając, że stosowana w latach dziewięćdziesiątych XX wieku metoda inwentaryzacji zapasu pozwalała na uzyskiwanie bardzo dokładnych wyników dla jednostek ponadrdzewostanowych (klasa wieku, obręb).

W 2000 roku ukazała się praca zbiorowa [Miścicki 2000] traktująca o możliwości połączenia pomiaru fotolotniczych powierzchni próbnych z pomiarami naziemnych stałych powierzchni

próbnych. Wśród poruszanych zagadnień omówiono m.in. wyniki obliczania zasobności i zagęszczenia drzew drzewostanów na podstawie wspomnianych wcześniej metod.

Najnowsza instrukcja urządzania lasu [2003] wprowadziła statystyczną metodę reprezentacyjną pomiaru zasobów drzewnych na losowo wybranych w obrębie leśnym kołowych powierzchniach próbnych. Jest ona drugim etapem inwentaryzacji zasobów drzewnych dla obrębu leśnego. Pierwszy etap to oszacowanie miąższości na hektar w poszczególnych drzewostanach, łącznie dla drzewostanu i według gatunków drzew, z wykorzystaniem powierzchni próbnych relaskopowych, podczas sporządzania opisu taksacyjnego danego drzewostanu. Po wykonaniu etapu II następuje wyrównanie za pomocą równań regresji miąższości oszacowanej w drzewostanach do miąższości ustalonej dla klas i podklas wieku w wyniku pomiaru miąższości statystyczną metodą reprezentacyjną w warstwach wiekowo-gatunkowych [Bruchwald i Zajączkowski 2002a, b]. Bruchwald i in. [2003] stwierdzili, 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.

Miścicki i Stępień [2004] podawali, że mankamentem drzewostanowej inwentaryzacji było stosowanie różnych technik inwentaryzacyjnych (szacunek, pełny pomiar, próby losowe relaskopowe lub kołowe), nieznaną (raczej małą) dokładność określania zapasu, ograniczony zakres informacji i ich mała wartość prognostyczna oraz stosunkowo wysoki koszt, oceniany wtedy (w zależności od stosowanej metody inwentaryzacji) na około 0,5 do 2,0 godz. na hektar. Twierdzili oni, że brakuje także informacji o cechach dynamicznych lasu – wielkości przyrostu, realizacji cięć i zachodzących zmianach stanu lasu, które to dane można uzyskiwać ze stałych powierzchniach próbnych – tych samych w kolejnych cyklach inwentaryzacyjnych.

Banaś [2005a, b, c] 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, z wykorzystaniem metody reprezentacyjnej zgodnej z obecnie obowiązującą Instrukcją urządzania lasu [2003]. 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. Zygmunt [2005] przedstawił metody inwentaryzacji górskich lasów o prostej postaci, to jest drzewostanów jednopiętrowych i dwupiętrowych z warstwą odnowienia, o zazwyczaj małym zróżnicowaniu gatunkowym, które charakteryzują się rozkładem pierśnic zbliżonym do normalnego.

Borecki i in. [2006] przeanalizowali wielkości miąższości uzyskanej z inwentaryzacji zapasu metodą obrębową w zależności od różnych wariantów obliczeń, 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.

W 2006 roku ukazał się przewodnik do ćwiczeń z inwentaryzacji lasu [Przybylska i in. 2006], w którym omówiono m.in. podstawy statystyczno-matematycznej metody relaskopowych powierzchni próbnych oraz statystyczno-matematycznego systemu inwentaryzacji i kontroli lasów górskich na kontrolnych kołowych powierzchniach próbnych.

W 2007 roku wydano książkę o wykorzystaniu stałych kontrolnych powierzchni próbnych w urządzaniu gospodarstw zrębowych i przerębowo-zrębowych z rębnią częściową, m.in.

w zakresie aktualizacji zapasu i określania bieżącego przyrostu miąższości drzewostanów [Miścicki 2007].

Podsumowanie

Przedstawiony krótki rys historyczny inwentaryzacji zasobów drzewnych w Polsce wykazał, że na przestrzeni dziesiątków lat ich podstawową jednostką był drzewostan. W latach dziewięćdziesiątych XX wieku pojawiła się możliwość określenia miąższości warstw, obejmujących grupę drzewostanów jednorodnych pod względem niektórych cech taksacyjnych. Obecnie obowiązuje obrębowa metoda określania miąższości, w której zrezygnowano z drzewostanu jako podstawowej jednostki pomiaru, przyjmując statystyczny schemat losowania próby. Metoda pozwala określić miąższość obrębu oraz podklas wieku, a w ich ramach miąższość w rozbięciu na gatunki drzew.

Traktowanie drzewostanu jako podstawowej jednostki inwentaryzacji zapasu wynikało przede wszystkim z faktu, że drzewostan był także podstawową jednostką ewidencji i planowania, dla której jednak nie ustalano nigdy dokładności oszacowania zapasu. Stwierdzono jednak, że suma miąższości poszczególnych drzewostanów pozwalała ustalić bardzo dokładnie zapas dla obrębu oraz klas i podklas wieku. Stąd obecnie dla praktyki urzędzeniowej głównym przedmiotem zainteresowania jest obręb, a nie drzewostan. Wynika to także z faktu, że najważniejsze decyzje planistyczno-gospodarcze podejmowane są w urzędowaniu lasu właśnie dla obrębu leśnego.

Odchodzenie od metod szacunkowych, w których wykorzystuje się tablice lub powierzchniowo-próbną relaskopową, jest związane z tym, że nie można na ich podstawie ustalić liczby drzew w drzewostanie, czy też struktury pierśnicy. A więc cech drzewostanów, które mogą służyć podejmowaniu poprawnych i odpowiednich decyzji w zakresie m.in. ustalenia nasilenia trzebieży czy też optymalizacji cięć rębnych – ich terminu, pilności, kolejności i intensywności cięć.

Literatura

- 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. 2005c. Inwentaryzacja górskich lasów różnowiekowych. W: Problemy urządzania lasów górskich. Konferencja naukowa z okazji uroczystości odsłonięcia tablicy pamiątkowej i nadania imienia Profesora Bolesława Rutkowskiego sali wykładowej w budynku Wydziału Leśnego Akademii Rolniczej w Krakowie. AR Kraków, Kat. Urządzania Lasu. 33-42.
- Borecki T. 1985. Wielkość próbnej powierzchni losowej problemem ciągle aktualnym. Sylwan 3: 21-26.
- Borecki T. 1993. Statystyczno-matematyczna metoda inwentaryzacji jako źródło informacji o lesie. Pr. Bad. Inst.. Bad. Leśn., ser. B, nr 15: 22-33.
- Borecki T., Miścicki S. 1993. Regulacja użytkowania na tle metod inwentaryzacji lasu. Sylwan 12: 5-9.
- Borecki T., Miścicki S., Nowakowska J., Stępień E., Wójcik R. 1999. Ocena dokładności inwentaryzacji drzewostanów sosnowych wykonywanej za pomocą próbnego powierzchni relaskopowych. Sylwan 3: 33-41.
- Borecki T., Pieniak D., Wójcik R. 2006. Analiza wielkości miąższości uzyskanej z inwentaryzacji zapasu metodą obrębową w zależności od różnych wariantów obliczeń. Sylwan 1: 22-29.
- Borecki T., Stępień E. 1994. Badania przydatności stratyfikacji i inwentaryzacji lasu. Sylwan 7:5-20.
- Borecki T., Zajączkowski S. 1998. Wielkoobszarowa kompleksowa inwentaryzacja lasu. Sylwan 6: 5-15.
- Borek J. 1931. Zarys praktycznego urządzania gospodarstw leśnych wraz z wzorami załączników do planów i programów gospodarczych. Drukarnia A. Mólki w Nowym Sączu.
- Bruchwald A. 1964. Relaskop Bitterlicha. Sylwan 6: 73-83.
- Bruchwald A. 1968. Ocena dokładności relaskopu Bitterlicha. Zesz. Nauk. SGGW, Leśn. 1: 105-125.
- Bruchwald A. 1970a. Dokładność określania pierśnicowej powierzchni przekroju drzewostanu w metodach szacunkowo-pomiarowych. Sylwan 3: 15-31.
- Bruchwald A. 1970b. Określanie pierśnicowej powierzchni przekroju drzewostanu za pomocą liczenia drzew. Sylwan 4: 19-28.

- 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., Wójcik R., Zajączkowski S. 2003.** Analiza dokładności obrębowej metody inwentaryzacji lasu opartej na losowaniu warstwowym. Sylwan 4: 13-20.
- Bruchwald A., Zajączkowski S. 2002a.** Obrębowa metoda inwentaryzacji lasu oparta na losowaniu warstwowym. Sylwan 10: 13-23.
- Bruchwald A., Zajączkowski S. 2002b.** Analiza porównawcza różnych sposobów inwentaryzacji lasu. Sylwan 11: 5-14.
- Choiński T. 1873.** Urządzanie lasu. Podręcznik dla obywateli ziemskich. Nakładem Redakcji Gazety Rolniczej, Warszawa.
- Czuraj M., Radwański B., Strzemski S. 1960.** Tablice miąższości drzew stojących. PWRiL, Warszawa.
- Grudner F., Schwappach A. 1952.** Massentafeln zur Bestimmung des Holzgehaltes stehender Waldbäume und Waldestände. Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg.
- Instrukcja urządzania lasu. 1957.** Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. PWRiL, Warszawa
- Instrukcja urządzania lasu. 1970.** Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. PWRiL, Warszawa
- Instrukcja urządzania lasu. 1980.** Tom I. Prace urzędzeniowe. Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. Naczelny Zarząd Lasów Państwowych. PWRiL, Warszawa
- Instrukcja urządzania lasu. 1994.** Część ogólna. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych. Inst. Bad. Leśn., Warszawa
- Instrukcja urządzania lasu. 2003.** Część I. Instrukcja sporządzania planu urządzania lasu dla nadleśnictwa. Załącznik do Zarządzenia Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 18 kwietnia 2003 r. Centrum Informacyjne LP, Warszawa
- Jagiello Z., Poznański R., Raimer J., Rutkowski B. 1978.** Zastosowanie wielkoobszarowej metody losowych powierzchni próbnych do inwentaryzacji oraz kontroli zapasu i przyrostu w projektowanym rezerwacie ścisłym w Tatrzańskim Parku Narodowym. Sylwan 1: 31-42.
- Kobierzycki Nałęcz F. J. 1810.** Umiejętność lasowa czyli rękopis dla właścicieli lasów i ich leśniczych pod tytułem powszechna teoretyczno-praktyczna wszystkich lasowych umiejętności nauka. Tom II. Drukiem Jana Gołębiewskiego Typographa, Przemysł. Reprint Wyd. Ruthenus 2007, Krosno.
- Koleczko W. 1882.** Zasady praktycznego urzędzenia lasów, ich szacowania i zagospodarowania. Nakład Gebethnera i Wolffa, Warszawa.
- Meixner J. 1971.** Wielkość i liczba losowych powierzchni próbnych a dokładność określania powierzchni przekroju oraz zapasu drzewostanu. Pr. Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn. PTPN, 23: 121-137.
- Meixner J. 1973.** Badania nad dokładnością określania powierzchni przekroju i miąższości drzewostanu za pomocą powierzchni próbnych. Pr. Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn. PTPN, 36: 93-105.
- Miś R. 1974.** Prognozowanie zmian w produktywności i produktywności lasów na podstawie wyników jednorazowej inwentaryzacji urządzania lasu. Roczn. AR Pozn. 50: 1-54.
- Miś R. 1980.** Teoretyczne i rzeczywiste błędy określania zasobności drzewostanów metodą matematyczno-statystyczną. Pr. Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn. PTPN, 36: 95-104.
- Miś R. 1984.** Zmienność elementów taksacyjnych i błąd standardowy zasobności w wielkopowierzchniowej inwentaryzacji zasobów drzewnych Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka. Pr. Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn. PTPN. 58: 89-97.
- Miścicki S. [red.]. 2000.** Kombinowana dwufazowa inwentaryzacja lasów nizinnych z wykorzystaniem zdjęć lotniczych i stałych powierzchni próbnych. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa
- Miścicki S. [red.]. 2007.** Urządzanie gospodarstw zrębowych i przerębowo-zrębowych z wykorzystaniem stałych kontrolnych powierzchni próbnych. Wyd. SGGW, Warszawa
- Miścicki S., Stępień E. 2004.** Zadania inwentaryzacji lasu w realizacji koncepcji trwałego i zrównoważonego rozwoju leśnictwa. W: Urządzanie lasu wielofunkcyjnego. Opinie, poglądy, propozycje. Pr. pod red. E. Stępnia. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa. 151-162.
- Musiał J. 1993.** Inwentaryzacja zasobów drzewnych w świetle potrzeb regulacji użytkowania lasu. Sylwan 6: 13-19.
- Nowakowska J., Borecki T., Stępień E., Wójcik R. 2000.** Ocena dokładności metody inwentaryzacji zapasu stosowanej w praktyce. W: Stan i perspektywy badań z zakresu urządzania lasu i ekonomiki leśnictwa. Materiały IV Konferencji Leśnej Sękocin Las, 13-14 czerwca 2000r. Pr. pod red. J. Smykały. Inst. Bad. Leśn., Warszawa: 96-109.
- Obrzud L., Rutkowski M. 1975.** Wykorzystanie systemów elektronicznego przetwarzania danych w urządzaniu lasu. Sylwan 1: 48-53.
- Przybylska K. 1977.** Wyniki statystyczno-matematycznej metody kontroli zapasu i przyrostu w jedlinach Lasu pod Huzarami. Acta Agr. et Silv., Ser. Silv., t. XVII: 66-80.
- Przybylska K. 1987.** Kontrola zasobów leśnych w okresie 1974-1981 w Lesie pod Huzarami w Krynicy. Sylwan 7: 15-24.
- Przybylska K. 1993.** Poznawcze i praktyczne znaczenie autokorelacji miąższości drzew na kontrolnych powierzchniach próbnych. Zesz. Nauk. AR Kraków, rozpr. hab. nr 175.

- Przybylska K. 2005. Specyfika lasów górskich i urzędzeniowe konsekwencje tych uwarunkowań. W: Problemy urządzania lasów górskich. Konferencja naukowa z okazji uroczystości odsłonięcia tablicy pamiątkowej i nadania imienia Profesora Bolesława Rutkowskiego sali wykładowej w budynku Wydziału Leśnego Akademii Rolniczej w Krakowie. AR Kraków, Kat. Urządzania Lasu: 19-32.
- Przybylska K., Banaś J., Zięba S., Zygmunt R., Żuchowski J. 2006. Inwentaryzacja lasu. Przewodnik do ćwiczeń terenowych z urządzania lasu. Kat. Urządzania Lasu, Kraków.
- 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 7-9: 59-69.
- Rutkowski B. 1961. O szacowaniu liczby drzew drzewostanu za pomocą powierzchni próbnych. Sylwan 4: 71-75.
- Rutkowski B. 1963. Obszar zmienności średniej pierśnicy i liczby drzew na hektarze karpaccich drzewostanów postaci prostej i złożonej. Sylwan 57: 11-20.
- Rutkowski B. 1967. O losowym wyborze drzew próbnych. Sylwan 10: 65-70.
- Rutkowski B. 1968. Probabilistyczna teoria relaskopu. Acta Agr et Silv., Ser. Silv. 8: 45-73.
- Rutkowski B. 1978a. Teoretyczne podstawy i technika pomiaru i rachunku miąższości z prób relaskopowych. Zesz. Nauk. AR Kraków, 144, Leśnictwo z. 11: 3-22.
- Rutkowski B. 1978b. Przepis kontroli i odbioru prób relaskopowych. Sylwan 5: 43-50.
- Rutkowski B. 1981a. Błędy i praktyczna dokładność statystyczno-matematycznych systemów inwentaryzacji lasu. Sylwan 1: 11-23.
- Rutkowski B. 1981b. Wpływ liczby pomiarów wysokości drzew na średni błąd szacowania zapasu za pomocą relaskopowych powierzchni próbnych. Zesz. Nauk. AR Kraków, nr 164, Leśn. zesz. 13: 117-136.
- Rutkowski B. 1984. Suma miąższości drzew na powierzchni próbnej w zależności od jej wielkości. Sylwan 2: 1-14.
- Rutkowski B. 1985. Brzegowe powierzchnie próbne. Zesz. Nauk. AR Kraków nr 197, Leśn. zesz. 16: 103-118.
- Rutkowski B. 1986. Dokładność i efektywność metod inwentaryzacji lasu na kołowych, relaskopowych i szóstkowych powierzchniach próbnych. Acta Agr. Et Silv., Ser. Silv., 25: 3-19.
- Rutkowski B. 1991. Wartość średnia i wariancja cech dendrometrycznych na powierzchniach próbnych o różnej wielkości. Zesz. Nauk. AR Kraków, nr 254, Leśn. zesz. 20: 107-132.
- Rutkowski B., Poznański R., Przybylska K. 1972. Wstępne wyniki zastosowania statystyczno-matematycznego kontrolnego sposobu inwentaryzacji i kontroli w rezerwacie Turbacz im. Wł. Orkana w Gorcach. Zesz. Nauk. WSR Kraków 7: 45-69.
- Sikora B. 1978. Tablice zasobności i wydajności cięć pielęgnacyjnych w młodnikach sosnowych. Inst. Bad. Leśn., Warszawa.
- Smykała J. 1977b. Drogi zwiększania efektywności planów urządzania gospodarstwa leśnego. Sylwan 2: 49-53.
- 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 ponadobróbowej stratyfikacji drzewostanów dla potrzeb regulacji użytkowania. Sylwan 2: 23-32.
- Stieber K. 1921. Urządzenie gospodarstwa leśnego. Nakład Gubrynowicza i syna, Lwów-Warszawa.
- Szymkiewicz B. 1961. Tablice zasobności i wydajności cięć pielęgnacyjnych. Inst. Bad. Leśn., Warszawa.
- Ważnyński B. [red]. 2005. Poradnik urządzania lasu. Oficyna Edytorska „Wydawnictwo Świat”, Warszawa.
- Wydrzyński K. 1862. Urządzanie lasów w Królestwie Polskiem z 8 rycinami i mappami kolorowanymi. Warszawa, Skład Główny w Księgarni Kauffmana i Spółki. Nakład Gazety Rolniczej.
- Zajączkowski S., Sochaj J. 2000. Okresowa inwentaryzacja zasobów drzewnych przy wykorzystaniu równań regresji. W: Stan i perspektywy badań z zakresu urządzania lasu i ekonomiki leśnictwa. Materiały IV Konferencji Leśnej Sękocin Las, 13-14 czerwca 2000 r. Pr. pod red. J. Smykały. Inst. Bad. Leśn., Warszawa: 88-95.
- Zaniewski M. 1980. Zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej do inwentaryzacji zasobów leśnych metodą losowych powierzchni próbnych. Sylwan 2: 59-64.
- Zygmunt R. 2005. Metody inwentaryzacji górskich lasów o prostej postaci. W: Problemy urządzania lasów górskich. Konferencja naukowa z okazji uroczystości odsłonięcia tablicy pamiątkowej i nadania imienia Profesora Bolesława Rutkowskiego sali wykładowej w budynku Wydziału Leśnego Akademii Rolniczej w Krakowie. AR Kraków, Kat. Urządzania Lasu: 43-47.

SUMMARY

Inventory of timber resources in forest management in Poland

The study discusses different methods of inventory of the growing stock volume employed in forest management in Poland. Forest management instructions published by the following authors were used to characterise the period before the Second World War: Kobierzycki (1810), Wydrzyński (1862), Choinski (1873), Koleczko (1882), Steiber (1921) and Borek (1931). The period after the Second World War was described on the basis of the successive publications of the forest management instruction (1957, 1970, 1980, 1994 and 2003) and on the basis of results of selected investigations associated with the assessment and improvement of the applied methods. It was found that for decades, the basic unit for the determination of the growing stock volume was the stand. In 1990s, a possibility emerged which allowed the determination of the volume of layers comprising a group of stands uniform with regard to some taxation features. At present, a working circle method of volume determination is employed in which the stand is no longer treated as the basic unit of measurement and was replaced by the statistical scheme of random sampling. The applied method makes it possible to determine volume of the working circle as well as age subclasses and, within such framework, volume divided into tree species.