

KRYSTYNA PRZYBYLSKA

Problemy inwentaryzacji i kontroli lasów chronionych na przykładzie Bieszczadzkiego Parku Narodowego

Problems of Inventory and Control of Protected Forests Exemplified by Bieszczady National Park

Przygotowania do urządzania lasów Bieszczadzkiego Parku Narodowego zdają się być stosowną okazją do przedstawienia uwag o inwentaryzacji i kontroli lasów chronionych. Uwagi i wnioski są efektem wieloletnich badań prowadzonych w tej dziedzinie w Katedrze Urządzania Lasu krakowskiej Akademii Rolniczej i jak sądzę, mogą być pomocne przy podejmowaniu decyzji o sposobach i zakresie prac inwentaryzacyjnych nie tylko w Bieszczadzkim Parku Narodowym.

W świetle teorii i doświadczeń [2,3,4,5,6] problem ewidencji i regulacji lasów chronionych sprowadza się w istocie do zastosowania w praktyce statystyczno-matematycznego systemu inwentaryzacji i kontroli lasu z wykorzystaniem sieci stałych, kontrolnych powierzchni próbnych. Ten rodzaj powierzchni umożliwia bowiem nie tylko wiarygodną ocenę stanu zasobów leśnych w momencie inwentaryzacji, lecz przede wszystkim pozwala śledzić i szacować dynamikę rozwoju lasu w okresie między inwentaryzacjami. Dzięki okresowym pomiarom zawsze na tych samych powierzchniach, odpowiednio do kontroli przystosowanych, możliwe jest obiektywne wnioskowanie o zmianach w szacie leśnej, przede wszystkim możliwa jest ocena przebiegu, intensywności i wzajemnych relacji trzech procesów lasotwórczych:

- procesu dorostu, tj. przemieszczania się młodego pokolenia z warstwy podrostu do piętra drzew,
- procesu ubytku, tj. ubywania drzew na skutek: naturalnego wydzielenia, zjawisk chorobowych i planowego pozyskania drewna w cięciach pielęgnacyjno-hodowlanych,
- bieżącego okresowego przyrostu miąższości.

Wyniki kontroli zasobów leśnych i ocena rozwoju lasu korespondują ściśle z celami powołania parków narodowych i odpowiadają wprost na zasadnicze, interesujące przyrodników pytania: jak zmienia się (ewoluuje) ekosystem leśny w warunkach ścisłej ochrony?, jak przebiega rozwój lasu korygowany działaniami leśnika w ramach ochrony częściowej? i ponadto: jak budować wzorce naturalnego prowadzenia lasu?

Co zatem sprawia, że mimo udokumentowanej przydatności, wdrażanie do praktyki urzędniczej statystyczno-matematycznego systemu inwentaryzacji i kontroli lasów chronionych przebiega tak powoli? Przyczyny zjawiska są zapewne wielorakie i złożone, a w uproszczeniu można je sprowadzić do barier psychologicznej, technicznej i organizacyjnej natury.

Uwarunkowania psychologiczne to na ogół naturalna nieufność i obawa przed tym co nowe i nieznanne. To co nowe to w tym przypadku postrzeganie lasu jako ciągłego, biologicznego procesu zmian szaty leśnej, postępujących wraz z upływem czasu: to także świadomość, że badanie procesu zmian jest nadrzędnym warunkiem poznawania i opisywania rzeczywistości lasów chronionych: to wreszcie przeświadczenie, że statystyczno-matematyczny system kontroli jest realnym narzędziem obiektywnej oceny rozwoju lasu. Sądzić można, że barierę psychologiczną stanowi ponadto świadomość kilkuletniego oczekiwania na efekt kontroli, jako że pierwsze wyniki, to podobnie jak w innych metodach, statystyczne ujęcie leśnej rzeczywistości w konkretnym momencie inwentaryzacji.

Trudności techniczne i organizacyjne to szczególnie czaso i pracochłonność metody, a zwłaszcza jej wstępnej wdrożeniowej fazy. Z doświadczeń wynika, że w czasie pierwszej inwentaryzacji, trzyosobowy zespół pomiarowy może średnio w ciągu dnia: wytyczyć trwale oznaczyć i rzetelnie wykonać pomiary na 5–8 powierzchniach próbnych. Ta okoliczność sprawia, że dedycja o liczbie i schemacie rozłożenia powierzchni próbnych w terenie jest zadaniem ważnym i odpowiedzialnym.

Na tle uwarunkowań o charakterze ogólnym, szczególnego znaczenia nabierają dwie cechy Bieszczadzkiego Parku Narodowego:

- rozległy obszar (ok. 27 tys. ha);
- górski, trudno dostępny teren pracy.

Nie pozostaje to bez wpływu na projektowanie rozmiaru prac terenowych, mimo że ich rola ma jedynie techniczny i organizacyjny charakter. Merytoryczne znaczenie i istotny wpływ na zakres prac urzędniczych mają natomiast:

- podział obiektu na kategorie ochronności lasu i gospodarstwa;
- sposób zagospodarowania lasu o ochronie częściowej;
- liczba jednostek obliczeniowych i ich treść;
- stopień dokładności oszacowania cech lasu mierzony błędem średnim, na poziomie jednostki obliczeniowej i obiektu;
- schemat rozłożenia powierzchni próbnych w terenie.

Istnienie i utrzymanie podziału Parku na dwie kategorie ochronności to konieczność opracowania odmiennych, właściwych dla natury tych gospodarstw, sposobów i zasad postępowania.

W odniesieniu do gospodarstwa lasów ściśle chronionych, zadania pierwszej inwentaryzacji metody kontroli sprowadzają się do:

- wyróżnienia w ramach jednostek kontrolnych (oddziałów) i naniesienia na mapy, obszaru naturalnych karpackich zespołów i podzespołów leśnych, z podziałem na fazy rozwoju i kategorie składu gatunkowego;
- pomiaru zasobów leśnych na powierzchniach próbnych i oszacowania na ich podstawie gatunkowej i wiekowej struktury lasu, średniej zasobności na 1 ha, stopnia rozwoju podrostu, nalotu i podszytu oraz posuszu;
- zestawienia kart ewidencyjnych jednostek kontrolnych (oddziałów).

W przypadku gospodarstwa lasów częściowo chronionych, zadania urządzania lasu dotyczą nie tylko ewidencji lecz także regulacji rozmiaru cięć pielęgnacyjno-hodowlanych. Całość tych prac powinna tworzyć spójny, logiczny system działań, podporządkowany zasadom przerębowo-zrębowego sposobu zagospodarowania lasu z udoskonalonymi formami cięć pielęgnacyjno-hodowlanych [1,6]. Ten sposób prowadzenia lasu najpełniej odpowiada celom parku i złożonej strukturze górskich lasów.

Przystosowanie obiektu do gospodarowania tym sposobem rozpoczyna podział jednostek kontrolnych (oddziałów) na części różniące się stopniem rozwoju środowiska leśnego, a więc także rodzajem planowanych zabiegów hodowlanych. Wyróżnia się trzy takie fazy:

- inicjalną o charakterze upraw i młodników, w której wykonuje się odnowienia i pielęgnacje odnowień;
- optymalną, w której prowadzi się tylko cięcia pielęgnacyjne;
- terminalną, na obszarze której prowadzi się różne formy cięć pielęgnacyjno-hodowlanych (przebudowy składu gatunkowego i przemiany struktury lasu).

Podział lasu według trzech faz rozwojowych i kategorii składu gatunkowego jest w złożonych lasach górskich wiele łatwiejszy niż stosowany dotąd podział na wydzielenia drzewostanowe, a ponadto zapobiega zbędnemu rozdrabnianiu powierzchni leśnej.

Właściwy temu sposobowi prowadzenia lasu, system inwentaryzacji i kontroli zasobów leśnych, umożliwia obliczenie przyrostu miąższości według klasycznej formuły:

$$z_v = v_2 - v_1 + U_{1,2} - D_{1,2}$$

gdzie:

- z_v — bieżący okresowy przyrost miąższości
- v_1 — zasobność w czasie pierwszej inwentaryzacji
- v_2 — zasobność w czasie drugiej inwentaryzacji
- $U_{1,2}$ — miąższość okresowego ubytku drzew
- $D_{1,2}$ — miąższość okresowego dorostu drzew.

Można tę wielkość uznać za podstawowe kryterium regulacji cięć pielęgnacyjno-hodowlanych, a do obliczenia górnej granicy ich łącznego rozmiaru w fazie optymalnej i terminalnej służy algorytm o postaci:

$$E = z_v(T) : u(T) \times P(T) + z_v(O) \times u(O) \times P(O) + \dots$$

gdzie:

z_v — bieżący okresowy przyrost miąższości
 u — ułamek wyrażający intensywność cięć
 p — frakcja powierzchniowa fazy rozwoju
(O) — optymalna faza rozwoju
(T) — terminalna faza rozwoju

Wzór może być rozbudowany o dalsze składniki, gdy uzna się za stosowne wyróżnić w obiekcie dalsze jednostki podziału, np. fazę przedplonową.

Zakres prac urzędzeniowych w lasach częściowo chronionych można zestawić w następujących punktach:

- podział jednostek kontrolnych (oddziałów) na części odpowiadające fazom rozwoju i kategoriom składu gatunkowego; pomiar i naniesienie na mapy tego podziału;
- pomiar zasobów leśnych na kontrolnych powierzchniach próbnych i ustalenie na ich podstawie gatunkowej i wiekowej struktury lasu, zasobności na 1 ha, stopnia rozwoju podrostu, nalotu i podszytu oraz posuszu;
- zestawienie kart ewidencyjnych jednostek kontrolnych;
- określenie górnej, dopuszczalnej granicy rozmiaru cięć pielęgnacyjno-hodowlanych..

Przedstawiona skrótowo idea i zasady statystyczno-matematycznego systemu inwentaryzacji i kontroli lasu w odniesieniu do różnych kategorii ochronności mają praktyczny sens tylko wówczas, gdy spełnione zostają dwa podstawowe warunki:

- liczba powierzchni próbnych jest wystarczająca do statystycznego wnioskowania o cechach zbiorowości jaką te powierzchnie reprezentują;
- pomiary na powierzchniach próbnych są wykonywane sumiennie i zawsze zgodnie z raz przyjętymi zasadami.

O ile drugi z warunków nie wymaga komentarza to pierwszemu należy się więcej uwagi; zawsze bowiem u progu prac inwentaryzacyjnych pojawia się pytanie: ile należy założyć powierzchni próbnych i jak je w lesie usytuować, aby uzyskane wyniki wiarygodnie odwzorowały rzeczywistość? Zgodnie z teorią odpowiedź sprowadza się do rozwiązania równania w postaci:

$$n = \left[\frac{S_x\%}{\Delta\bar{x}\%} \right]^2$$

gdzie:

n — liczba powierzchni próbnych

$S_x\%$ — współczynnik zmienności, przyjmowany na tym etapie z doświadczeń w lasach o podobnej budowie (w wariancie pesymistycznym)

$\Delta\bar{x}\%$ — oczekiwany średni błąd próby

Ustalona w ten sposób liczebność próby dotyczy określonego przedmiotu inwentaryzacji zwanego umownie jednostką obliczeniową. Pod tym pojęciem należy rozumieć obszar lasu

do którego odnieść się mają wyniki oszacowania cech lasu, a więc tej zbiorowości, którą seria powierzchni reprezentuje. Jednostką obliczeniową może być:

- obszar każdej podstawowej jednostki ewidencji w ramach jednostki kontrolnej (oddziału),
- dowolny zbiór jednostek ewidencji tego samego rodzaju np. łączny obszar wszystkich jedlin w terminalnej fazie rozwoju całego gospodarstwa itp.,
- cały obiekt leśny.

Jak wiadomo, założenie wystarczającej liczby kontrolnych powierzchni próbnych w każdej, często niewielkiej jednostce ewidencji, jest zadaniem nieefektywnym i praktycznie niewykonalnym. Z tego względu fragmenty lasu zaliczone do tej samej kategorii składu gatunkowego i fazy rozwoju, mimo że rozdzielone przestrzenią, najkorzystniej jest łączyć w zbiorcze jednostki obliczeniowe.

Decyzja o liczbie i wielkościach jednostek obliczeniowych ma w tym przypadku zasadniczy wpływ na rozmiar prac terenowych. Przy jednolitych wymaganiach dokładności wyników i przy zbliżonych maksymalnych współczynnikach zmienności, na każdą jednostkę obliczeniową przypadać będzie podobna liczba powierzchni próbnych. Różnicę będzie gęstość usytuowania w terenie zależna od obszaru jednostki konkretnej.

Zagadnienie liczby powierzchni próbnych bywa też rozwiązywane inaczej. W tym odmiennym systemie obszar leśny pokrywa się jednolitą siecią powierzchni próbnych o stałej gęstości (najczęściej 1pp/1ha), bez dodatkowych wcześniejszych obliczeń. Przyjęcie takiego toku postępowania łączy się zawsze z uzyskaniem niejednolitego stopnia oszacowania cech lasu w poszczególnych jednostkach obliczeniowych. Jednostki małe na które przypadnie niewiele powierzchni, mogą zostać oszacowane z wysokim, niemożliwym do zaakceptowania, błędem próby. W przypadku obiektów dużych, wdrożenie sieci o gęstości 1 powierzchnia na 1 ha, może się okazać przedsięwzięciem nieopłacalnym i wręcz niewykonalnym.

Rozwiązaniem problemu liczby powierzchni próbnych i ich usytuowania może być ponadto sposób trzeci łączący elementy wielkopowierzchniowego schematu rozłożenia powierzchni i ich wykorzystania do oceny lasu w skali całego obiektu z uzupełniającą, podporządkowaną temu schematowi siecią o zmiennej gęstości, wykorzystywanych do inwentaryzacji i kontroli lasu na poziomie jednostek obliczeniowych. Sądzić można, że takie postępowanie jest szczególnie przydatne do inwentaryzacji obiektów dużych, takich jak Bieszczadzki Park Narodowy. Za uzasadnieniem takiej tezy przemawiają ponadto następujące okoliczności:

- synchronizacja dwóch sposobów inwentaryzacji i kontroli, umożliwia włączenie powierzchni próbnych wielkopowierzchniowego odwzorowania lasu, także do serii prób na poziomie jednostek obliczeniowych;
- zastosowanie zmiennej gęstości powierzchni pozwala opracować alternatywne rozwiązania;
- w przypadkach szczególnych, sieć powierzchni kontrolnych można wykorzystać do zakładania jednorazowych "satelitarnych" prób relaskopowych.

Szczegółowe projekty prac terenowych wymagają w każdym przypadku gruntownej analizy materiałów poprzedniej inwentaryzacji, a zwłaszcza leśnych map gospodarczych i drzewostanowych. Wybór rozwiązania optymalnego należy natomiast do Komisji Techniczno Naukowej i stanowi jedną z ważniejszych decyzji jakie zapadają na pierwszym jej posiedzeniu.

Z Katedry Urządzania Lasu Akademii Rolniczej w Krakowie

Literatura

1. **Przybylska K.:** Instrukcja inwentaryzacji i ewidencji zasobów leśnych oraz regulacji rozmiarów użytkowania w sposobach zagospodarowania lasu: przerębowo-zrębowym z rębnią stopniową oraz przerębowym. Inst. Ekon. Leśn. i Org. Gosp. Leśn., Kraków, 1979. Dokumentacja w maszynopisie.
2. **Przybylska K.:** Efektywność metod kontroli zapasu i przyrostu. *Acta Agr. Silv., Ser. Silv.* 1977 Vol. 17.
3. **Przybylska K.:** Wyniki statystyczno-matematycznej metody kontroli zapasu i przyrostu w jedlinach Lasu pod Huzarami. *Acta Agr. Silv., Ser. Silv.* 1977 Vol. 17
4. **Rutkowski B.:** Dokładność oceny przyrostu miąższości kontrolnych powierzchni próbnych. *Acta Agr. Silv., Ser. Silv.* 1989 Vol. 28.
5. **Rutkowski B., Przybylska K., Dziasek I.:** Elementy regulacji rozmiaru użytkowania w gospodarstwach przerębowo-zrębowych w lasach górskich. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu — CCXI* (1989)
6. **Rutkowski B.:** Uwagi metodyczne o ewidencji i regulacji w gospodarstwie z rębniami stopniowymi. *Sylwan* nr 2, 1976

Summary

In the paper, the author presented principles and goals of application of statistical — mathematical system of inventory and control of forest resources in protected forests.

Using the Bieszczady National Park, distinguished by a great territory of about 27,000 ha, mountainous ground accessible with difficulty for forest management operations, as example, the author proposed on alternative mauner of distribution of control sample plots.