

JAN GŁAZ

Modułowy sposób określania szkód i obliczania strat w lasach

A Module Way for Defining Damage and Calculating Losses
in Forests

Abstract. The report presents a proposal for a module approach to defining damage in forests and losses in forestry, caused by various factors.

Keywords: damage in forest, computerized information system

Wstęp

Zagadnienia szkód i strat w przyrodzie mają ścisły związek z ochroną środowiska życia człowieka, w tym z ochroną środowiska przyrodniczego (1). Środowisko to dla życia człowieka jest konieczne, dlatego też podlega ochronie prawnej. Zgodnie z przepisami prawnymi środowiskiem jest ogół elementów (komponentów) przyrodniczych i krajobraz w stanie naturalnym lub przekształconym przez człowieka w wyniku jego działalności. Zetknięcie się tych elementów środowiska przyrodniczego z czynnikami dewastującymi wywołuje w nim zmiany, które niezależnie od ewentualnej samoobrony środowiska prowadzą do jego dewastacji powodując to, co ogólnie określa się jako szkody. Z obowiązującego prawa wynika, że czynnikami dewastującymi środowisko przyrodnicze są te, których oddziaływanie powoduje utratę, zachwianie równowagi przyrodniczej lub uciążliwość wywołaną określonymi wpływami. Mamy tu zatem do czynienia z prawem przyczynowości, w którym skutek (szkoda) jest wynikiem przyczyny (czynnika sprawczego, dewastującego). Ma to też duże znaczenie przy potrzebie wykrycia, ustalenia sprawcy szkód, zwłaszcza gdy szkody mają charakter synergiczny. W systemie identyfikacji szkód zachodzi zatem konieczność określenia czynnika sprawczego oraz jego stopnia i rodzaju oddziaływania na poszczególne elementy tego środowiska.

W świetle obowiązującego prawa o szkodzie możemy mówić, jeżeli została ona spowodowana czynnikami wynikającymi z gospodarczej działalności człowieka. W leśnictwie, za szkodę uważa się również uszkodzenia i zakłócenia w środowisku leśnym wywołane przez czynniki natury biotycznej, np. gradacja owadów lub abiotycznej, np. huragan, okiść. Do

tego dochodzą dodatkowe koszty związane z usuwaniem skutków szkód, śledzeniem rodzaju i dynamiki zmian zachodzących w środowisku leśnym spowodowanych permanentnym oddziaływaniem czynnika dewastującego to środowisko. Dla uporządkowania stosowanej w pracy terminologii przyjęto, że wszystkie czynniki powodujące: uszkodzenie lub zachwianie równowagi w środowisku leśnym (szkody ekosystemowe), straty materialne (np. spalenie wyrobionego drewna, uszkodzenie infrastruktury) oraz dodatkowe koszty w gospodarce leśnej będą dalej zwane czynnikami sprawczymi.

Celem pracy jest przedstawienie metodycznych aspektów informatycznego ujęcia szacowania szkód w środowisku leśnym, spowodowanych przez określone czynniki sprawcze, jako sumy szkód powstałych w jego poszczególnych elementach.

Modułowa istota szkód

Las, jako złożony układ (system), składa się z wielu elementów; są to leśne zasoby, np. biotop (siedlisko), roślinność (z warstwą drzew), zwierzęta, ale także procesy, relacje, zależności zachodzące między poszczególnymi materialnymi elementami (zasobami) lasu. Efektem takiej postaci lasu są m.in. różne funkcje (korzyści) jakie las pełni (świadczy); są one zatem określonym dobrem (wartością). Zniszczenia lub zakłócenia w funkcjonowaniu lasu - wywołane tym samym czynnikiem sprawczym – mogą być zróżnicowane w poszczególnych elementach lasu i dlatego powinny być rozpatrywane oddzielnie, choćby dla ułatwienia ich opisu i skwantyfikowania. Szkada w lesie, spowodowana przez określony czynnik sprawczy, będzie sumą szkód wywołanych w poszczególnych jego elementach.

Poszczególne czynniki sprawcze mogą wywołać w środowisku leśnym różne szkody (pominięto tu zagadnienie synergizmu). Dotychczasowa praktyka wskazuje, że pewne rodzaje szkód występują niezależnie od rodzaju czynnika sprawczego, np. szkody stanowiące ograniczenie lub utratę pozaprodukcyjnych funkcji lasu. Przy wielu czynnikach sprawczych często występuje zniszczenie lub uszkodzenie tych samych elementów lasu (takie same szkody).

Z opisanej relacji czynnik sprawczy – szkoda wynika, że ma ona charakter modułowy. Oznacza to, że można zidentyfikować i opisać szkody, jakie są wyrządzane w poszczególnych elementach środowiska leśnego. Szkada w lesie, w zależności od konkretnego czynnika sprawczego, będzie zatem odpowiednim zestawem (sumą) szkód w poszczególnych elementach lasu. Takie podejście do określania szkód ułatwi obliczanie strat, m.in. w wyniku stworzenia możliwości opracowania i stosowania odpowiedniego pakietu oprogramowania w systemie informatycznym Lasów Państwowych.

Zestawy modułów

W dotychczasowej praktyce określania szkód w lasach (2,3,4) wyróżniono wiele rodzajów uszkodzeń bądź zakłóceń w funkcjonowaniu poszczególnych elementów lasu, a mianowicie:

- przedwczesny wyrąb drzewostanu,
- utrata lub obniżenie produktywności:

- upraw i młodników,
- drzewostanów z miąższością grubizny,
- obniżenie jakości technicznej drzewostanów,
- utrata lub obniżenie możliwości pełnienia przez las pozaprodukcyjnych funkcji (w rozbiciu na poszczególne funkcje),
- szkody tzw. obrzeża lasu,
- wypalenie części organicznych (torfu).
- spalenie wyrobionego drewna, sadzonek itp.
- uszkodzenie infrastruktury.

Oprócz szkód w lesie, czynnik sprawczy może wywołać dodatkowe koszty w prowadzeniu gospodarki leśnej, co może być również przedmiotem odszkodowań lub stanowić element analizy przy podejmowaniu decyzji odnośnie do lokalizacji inwestycji lub wyrażenia zgody na zmianę przeznaczenia gruntu leśnego na inny rodzaj użytkowania. Te rodzaje dodatkowych kosztów mogą również stanowić moduły w systemie obliczania szkód, strat i dodatkowych kosztów.

Można tu wymienić dodatkowe koszty związane z:

- przebudową drzewostanów,
- zwiększenia nakładów na hodowlę lasu,
- zwiększenia nakładów na ochronę lasu,
- zwiększenia nakładów na użytkowanie lasu,
- budowę dodatkowej infrastruktury,
- prowadzeniem monitoringu zmian w środowisku leśnym wywołanych ciągłym oddziaływaniem czynnika sprawczego.

W systemie określania strat będą też funkcjonować moduły towarzyszące, np. tablice (funkcje) wartości drzewostanów, współczynniki korekty wartości drzewostanów ze względu na ich położenie (województwo).

Opis przykładowego modułu

Dla każdego modułu niezbędne jest określenie:

- rodzaju i postaci danych wejściowych,
- algorytmu przetwarzania,
- rodzaju i postaci danych wyjściowych (wyników).

Sposób zdefiniowania modułu szkód (strat) zostanie przedstawiony na przykładzie przedwczesnego wyrębu w Lasach Państwowych. Danymi wejściowymi w tym module są:

- adres leśny:
 - RDLP,
 - nadleśnictwo,
 - obręb,

- oddział (numer, litera),
- pododdział (litera, numer),
- wydzielenie (działka zrębowa),
- województwo,
- rok wycięcia,
- powierzchnia,
- dane o gatunku:
 - nazwa (kod) gatunku,
 - udział,
 - przeciętna bonitacja,
- czynnik zadrzewienia,
- wiek rębności.

Dane te mogą być zaczerpnięte bezpośrednio z systemu informatycznego LP (opisów taksacyjnych planu urządzenia lasu) w postaci cyfrowej.

Algorytm przetwarzania danych, mający na celu obliczenie strat z tytułu przedwczesnego wyrębu, jest następujący:

- z tablic wartości drzewostanów (wcześniej wprowadzonych do komputera) dla gatunku na podstawie wieku i bonitacji odczytuje się spodziewaną wartość drzewostanów w jednostkach przeliczeniowych (surowiec tartaczny iglasty II klasy jakości w m^3/ha),
- odczytaną z tablic wartość spodziewaną na 1 ha należy pomnożyć przez powierzchnię wyciętego drzewostanu,
- z tablic wartości drzewostanów dla gatunku na podstawie wieku rzeczywistego i przeciętnej bonitacji odczytuje się wartość sprzedażną drzewostanu w jednostkach przeliczeniowych na 1 ha, którą mnoży się przez udział gatunku w składzie gatunkowym drzewostanu,
- wartość sprzedażną na 1 ha mnoży się przez powierzchnię wyciętego drzewostanu,
- od wartości spodziewanej odejmuje się wartość sprzedażną wyciętego drzewostanu otrzymując stratę na przedwczesnym wyrębie w jednostkach przeliczeniowych,
- wartość straty w jednostkach przeliczeniowych mnoży się przez cenę $1 m^3$ surowca tartaczno-iglastego (dane GUS), a otrzymany wynik mnożenia koryguje się przez współczynnik redukcyjny dla danego województwa, otrzymując wartość straty w jednostkach pieniężnych.

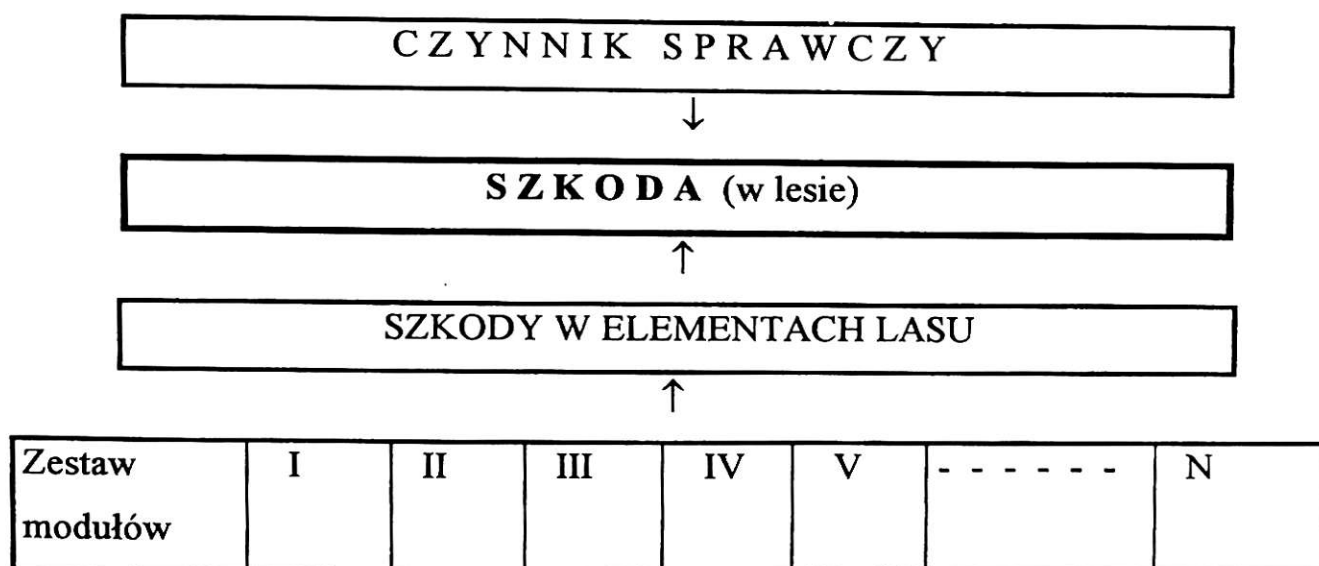
Na wyjściu otrzymuje się wynik końcowy – stratę na przedwczesnym wyrębie drzewostanu, który można zapisać do zbioru o następującej strukturze rekordu:

- adres leśny (jak na wejściu),
- wartość straty w jednostkach przeliczeniowych,
- wartość straty w jednostkach pieniężnych (złoty).

Zestawy szkód według czynników sprawczych

Jak już wcześniej wspomniano, czynnik sprawczy wywołuje w środowisku leśnym uszkodzenie lub zakłócenie różnych elementów środowiska leśnego, w związku z tym powstała szkoda w lesie jest sumą szkód spowodowanych zakłóceniem lub uszkodzeniem tych elementów.

Ogólny model określania szkód w lesie spowodowanych przez czynnik sprawczy przedstawia się następująco (ryc.):



RYC. Ogólny model określania szkód w lesie spowodowanych przez czynnik sprawczy

Przykładowo można wymienić kilka czynników sprawczych i odpowiednie dla nich zestawy szkód w elementach lasu.

Na **szkodę spowodowaną przemysłowymi zanieczyszczeniami powietrza (6)** składają się następujące moduły:

- przedwczesny wyrąb,
- obniżenie (utrata) produktywności upraw i młodników,
- obniżenie (utrata) produktywności drzewostanów z grubizną miąższości,
- obniżenie jakości technicznej drzewostanów,
- obniżenie pozaprodukcyjnych funkcji lasu,
- przebudowa drzewostanów.

Na **szkody i dodatkowe koszty spowodowane pożarem lasu (3)** składają się następujące moduły:

- przedwczesny wyrąb,
- szkody tzw. obrzeża lasu,
- zniszczenie infrastruktury,
- zwiększone koszty pozyskania drewna,
- zwiększone koszty odnowienia,

- zwiększone koszty hodowli,
- zwiększone koszty ochrony lasu.

Na szkody i dodatkowe koszty związane z budową kawernowego podziemnego magazynu gazu (5) wchodzi następujące moduły:

- przedwczesny wyrąb,
- obniżenie (utrata) produktywności upraw i młodników,
- obniżenie (utrata) produktywności drzewostanów z grubizną miąższości,
- zwiększone koszty hodowli lasu,
- koszty związane z budową dodatkowej infrastruktury,
- koszty specjalistycznego monitoringu.

Funkcjonowanie modułowego systemu określania szkód

Zaletą modułowego systemu określania szkód, strat i dodatkowych kosztów jest to, że funkcjonowanie tego systemu nie jest zakłócone mimo wprowadzanych zmian. Należy liczyć się z możliwością zdefiniowania dodatkowych rodzajów szkód lub kosztów, np. w związku z pojawieniem się "nowego" czynnika sprawczego i w takiej sytuacji powstaje dodatkowy moduł przy określaniu szkody, co nie powoduje zakłóceń w funkcjonującym systemie.

W już zdefiniowanych modułach mamy do czynienia z różnego rodzaju wskaźnikami, np. straty na przyroście bieżącym miąższości, które w wyniku dalszych badań i analiz mogą ulec zmianie. W takiej sytuacji, w odpowiednim pliku (tablicy) danych zmienia się tylko wartości wskaźników nie powodując żadnych zakłóceń w funkcjonującym systemie. Problem zmiany wskaźników bądź ich symulacji może być także rozwiązany w inny sposób, a mianowicie przez zastosowanie współczynnika korekty, zwiększającego, bądź zmniejszającego wskaźniki o dowolną wartość.

Obliczanie szkód i dodatkowych kosztów wywołanych czynnikami sprawczymi może stanowić pakiet oprogramowania (moduł) do funkcjonującego systemu informatycznego Lasów Państwowych.

Literatura

1. **Łabno Z.** Propedeutyka Ochrony Środowiska. KSJ 1996 r. Katowice.
2. **Trampler T.** Założenia i podstawy metodyczne wyceny strat w lasach. Prace IBL 1974 r. nr 450.
3. Nowelizacja zasad wyceny szkód spowodowanych w lasach przez pożary. 1993 r. Dokumentacja IBL.
4. Doskonalenie systemu szacowania szkód, wyceny strat oraz odszkodowań leśnych (szkody biotyczne, abiotyczne, antropogeniczne). Dokumentacja IBL.

5. **Ciepielowski A., Głaz J., Wienclaw E.** Oddziaływanie kawernowego podziemnego magazynu gazu "Mogilno" na środowisko leśne. Przegląd Naukowy Wydziału Melioracji i Inżynierii Środowiska 1996 r. Zeszyt nr 10.
6. Zarządzenie nr 143 Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 19.X.1970 r. w sprawie wprowadzenia stref zagrożenia lasów, gospodarki w tych strefach, a także szacowania rozmiarów szkód i kosztów przebudowy drzewostanów w lasach znajdujących się pod ujemnym wpływem szkodliwych pyłów i gazów wydzielanych przez zakłady przemysłowe. Dz.Urz. MLiPD nr 16-20, poz. 111. 1970 r.

Z Zakładu Urządzania Lasu IBL

Summary

A module way for defining damage and calculating losses in forests

Presenting methodical aspects of computer-aided approach to assessing damage in the forest environment is the goal of the work.

In the damage identification system there a necessity occurs to define the causing agent, its level and kind of action on individual elements of this environment. It was adopted in the work, that all factors causing a damage or disturbance of the balance in the forest environment (ecosystem damage), material losses (e.g. burning of bucked wood, damage to infrastructure) and additional costs in the forest economy would be called factors. Destroyments or disturbances in the functioning of forest – caused by the same factor – may be different in individual forest elements and therefore should be discussed separately, at least for facilitating their description and quantification. It results from the factor-damage relation that it is of a module character. This means that one can identify and describe damage that is made in individual elements of the forest environment. A damage in the forest, depending on a concrete factor, will then be a definite set (sum) of damage in individual elements of the forest. In the up-to-date practice of identification of damage in forests there were many sorts of damage or disturbance identified in functioning of individual elements of forest, e.g. premature clearcutting, loss or lowering of productivity, and lowering of technical quality of stands. Apart of damage in forest, a factor can induce additional costs in forest management, that also may constitute modules in the system that calculates damage, losses and additional costs. For instance, the following modules: premature cutting, decrease (loss) of productivity of forest cultures and thickets, decrease (loss) of productivity of stands with thickwood, decrease of technical quality of stands, decrease in forest by-production functions, and rebuilding of stands all they compose the damage caused by industrial pollution of the air. Each module requires a definition of the kind and the form of input data, of the processing algorithm, and of the kind and the form of output data (results).