

KONCEPCJA BRANŻOWEGO SYSTEMU PROGRAMOWANIA PRODUKCJI MATERIAŁÓW TARTYCH W PRZEMYSLE TARTACZNYM

Mirostław Walkowiak

Instytut Technologii Drewna, Poznań

Przemysł tartaczny nie jest w stanie obecnie całkowicie zrealizować zadań stawianych mu przez gospodarke narodową. Jedną z ważniejszych przyczyn tego stanu rzeczy jest niezgodność między wzrastającym z roku na rok poziomem produkcji a stosowanymi metodami zarządzania tym przemysłem. Dokonujące się i oczekiwane przemiany, zarówno pod względem wielkości produkcji, jak i sposobów jej wytwarzania, w większym jeszcze stopniu wpłyną na złożoność zarządzania.

Wskutek niewłaściwej organizacji zarządzania, mającej bezpośredni wpływ na wydajność pracy, resort przemysłu drzewnego ponosi znaczne straty. Doświadczenia innych gałęzi przemysłu wykazują, że na ogół znacznie korzystniej jest wyzwalać rezerwy produkcyjne przez podniesienie poziomu organizacji zarządzania, aniżeli przez zwiększenie lub wymianę wyposażenia, przy zachowaniu istniejącego poziomu zarządzania. Jednym z najbardziej efektywnych kierunków doskonalenia sfery zarządzania jest stosowanie metod matematycznych i elektronicznej techniki obliczeniowej. Stosowanie wspomnianych metod i środków umożliwia podniesienie jakości zarządzania całym przemysłem drzewnym na wszystkich szczeblach zarządzania.

Integracja między gospodarką leśną i przemysłem drzewnym stwarza szczególne warunki w gospodarce socjalistycznej i umożliwia podniesienie efektywności zarządzania. Skupienie zarządzania gospodarką leśną i przemysłem drzewnym w jednym resorcie umożliwia wykorzystanie informacji z obu tych gałęzi przy podejmowaniu decyzji kierowniczych. W tej sytuacji osiągnięcie najwyższych efektów ekonomicznych, przy jednoczesnym optymalnym zużycowaniu surowca drzewnego i wykorzystaniu maszyn i urządzeń oraz środków transportowych, uzyska się tylko

w wypadku stosowania kompleksowego programowania pozyskania i dostawy surowca, jego przerobu i wysyłki gotowej produkcji.

W tak rozumianym systemie kompleksowym można wyróżnić pięć zasadniczych bloków funkcjonalnych, składających się na całościowy system zarządzania gospodarką leśną i przemysłem drzewnym, a mianowicie optymalizację:

- sortymentacji drewna okrągłego,
- rejonizacji baz surowcowych dla wszystkich odbiorców surowca drzewnego,
- dostaw surowca,
- przerobu drewna w poszczególnych jednostkach organizacyjnych MLiPD,
- przewozów wyrobów gotowych do odbiorców.

Schemat przepływu informacji i występujących związków między przedstawionymi blokami funkcjonalnymi zilustrowano na rysunku 1.

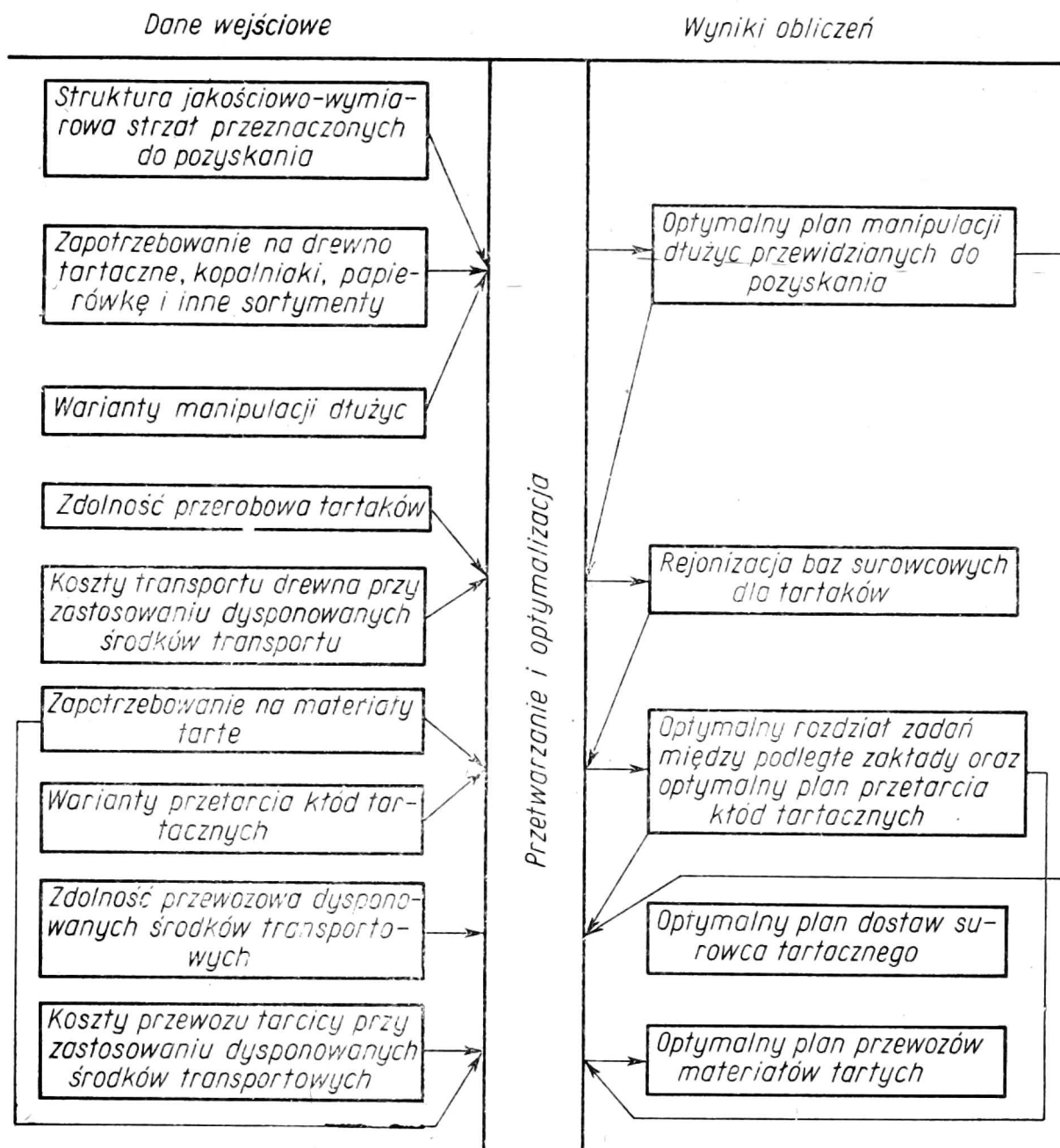
Wykonywany przez jednostki administracyjne gospodarstwa leśnego szacunek brakarski obejmuje pomiar pierśnic i wysokości oraz określenie jakości drzew przeznaczonych do wycięcia. Dane te zbiera się dla każdego gatunku drzew na poszczególnej pozycji cięć i wykorzystuje następnie do określenia łącznej ilości grubizny przeznaczonej do cięcia oraz jej podziału na sortymenty.

Dokonana sortymentacja nie ma charakteru makroekonomicznego, nie uwzględnia bowiem powiązań bazy surowcowej z zakładami przerabiającymi surowiec drzewny. Dlatego też produkcja określonych sortymentów w bazie surowcowej nie jest całkowicie dostosowana do zapotrzebowania zakładów przemysłu drzewnego znajdujących się w tej bazie i znacznie zwiększają się koszty transportu drewna okrągłego w skali całego kraju z tytułu ekonomicznie nieuzasadnionych przewozów drewna.

Do opracowania optymalnego planu manipulacji drewna okrągłego niezbędne są następujące dane wejściowe:

- struktura jakościowo-wymiarowa strzał przewidzianych do pozyskania, z uwzględnieniem rodzajów drzew,
- zapotrzebowanie na poszczególne sortymenty drewna okrągłego,
- warianty manipulacji drewna okrągłego.

Na podstawie tak określonych danych wejściowych można stworzyć matematyczny model optymalizacji manipulacji drewna okrągłego. W wyniku rozwiązania programu manipulacji otrzymuje się optymalny układ sortymentowy, określony optymalnym planem manipulacji strzał przewidzianych do pozyskania na poszczególne sortymenty drewna okrągłego. Układ ten należy dostosować do istniejącego zapotrzebowania na sortymenty drewna okrągłego. Umożliwi to określenie ilości poszczegól-



Schemat obliczeń związanych z określeniem optymalnych programów pozyskania i dostawy surowca tartaczego oraz produkcji i przewozów materiałów tartych

nych sortymentów dla każdej pozycji wniosku cięć, zestawionych według przyjętego podziału administracji lasów państwowych.

Do określenia struktury jakościowo-wymiarowej dłuźyc wykorzystać należy dane ze sporządzonych z rocznym wyprzedzeniem szacunków brakerskich drzew przeznaczonych do pozyskania w danym okresie, natomiast w stosunku do użytków przedrębnych zastosować można dane obliczone na podstawie wyników z powierzchni próbnych. Dane dotyczące zapotrzebowania na poszczególne sortymenty drewna okrągłego określić należy na podstawie zapotrzebowania społecznego na powyższe sortymenty, przy uwzględnieniu możliwości ich eksportu.

Informacje wynikowe z tego bloku funkcjonalnego są elementami

wejściowymi do rejonizacji baz surowcowych i optymalnego planu dostaw surowca drzewnego. Uzyskanie powyższych wyników warunkuje dalszy bieg obliczeń optymalizacyjnych w ramach kompleksowego systemu programowania.

Określone w pierwszym bloku, możliwe do pozyskania ilości poszczególnych sortymentów drewna okrągłego według nadleśnictw, powinny być powiązane z istniejącymi zakładami przemysłu drzewnego, co określa się pojęciem rejonizacji baz surowcowych. Do optymalnej rejonizacji tych baz niezbędne są następujące dane wejściowe:

- zdolności przerobowe poszczególnych zakładów przemysłu drzewnego wyrażone ilością m^3 określonych rodzajów drewna okrągłego w jednostce czasu przyjętej za okres programowania — kwartał, półrocze, rok,
- zasoby poszczególnych rodzajów drewna okrągłego zestawione według nadleśnictw,
- koszty przewozu poszczególnych rodzajów drewna okrągłego z nadleśnictw do zakładów przemysłu drzewnego.

Dane dotyczące możliwości przerobowych poszczególnych zakładów przemysłu drzewnego uwzględniać powinny również substytucję między poszczególnymi sortymentami drewna okrągłego.

Przy optymalizacji rejonizacji można wykorzystać różne kryteria optymalizacji, jednak najbardziej efektywne jest zastosowanie kosztów transportu, określonych na podstawie taryf, z uwzględnieniem potrzeby ewentualnych przeładunków. Najlepszym rozwiązaniem byłoby połączenie w jednym bloku optymalizacyjnym manipulacji drewna okrągłego z rejonizacją baz surowcowych, co pozwoliłoby na wyeliminowanie ewentualnych pomyłek przy określeniu lokalizacji sortymentów. Zagadnienie rejonizacji rozwiązać można przy zastosowaniu algorytmu transportowego, którego postać matematyczna jest znana.

W wyniku rozwiązania tak postawionego problemu otrzyma się przyporządkowanie poszczególnych nadleśnictw do określonych zakładów przemysłu drzewnego, przy jednoczesnym zminimalizowaniu łącznych kosztów przewozu drewna okrągłego.

Rejonizacja baz surowcowych umożliwia uzyskanie z dość dużym wyprzedzeniem, nawet do 1 roku, danych o surowcu, który będzie przedmiotem przerobu w określonym zakładzie przemysłu drzewnego. Ma to szczególne znaczenie dla przemysłu tartaczego, w którym znajomość cech surowca jest niezbędnym warunkiem planowania produkcji w układzie czasowym, a przede wszystkim sortymentowym. Informacje uzyskane z tego bloku optymalizacji pozwalają traktować bazę surowcową jako magazyn surowca przewidzianego do pozyskania.

Wyniki rozwiązania modeli rejonizacji baz surowcowych są jednym z elementów danych wejściowych do kolejnego bloku optymalizacji,

a mianowicie optymalnego rozdziału zadań dla zakładów poszczególnych branż przemysłu drzewnego w celu optymalizacji planów produkcji w poszczególnych zakładach. Optymalizacja rozdziału zadań produkcyjnych jest najważniejszym blokiem funkcjonalnym systemu zarządzania przemysłem tartacznym i na tym bloku skupić należy największą uwagę.

Mówiąc o rozdziale zadań produkcyjnych w zakresie produkcji materiałów tartych należy wziąć pod uwagę to, że w przemyśle tartacznym mamy do czynienia z trzema szczeblami zarządzania. W związku z tym przy optymalizacji rozdziału zadań ma się do czynienia ze stopniowaniem optymalizacji, która powinna przebiegać w dwóch etapach:

- przez zjednoczenie między podległymi przedsiębiorstwami,
- przez przedsiębiorstwo między zakładami.

Dokonując optymalizacji rozdziału zadań produkcyjnych należy wziąć pod uwagę to, że poszczególne przedsiębiorstwa różnią się:

- zdolnością produkcyjną zakładów należących do danego przedsiębiorstwa,
- jakością otrzymywanego surowca tartaczno-
- strukturą wymiarową otrzymanego surowca,
- popytem na materiały tarte konsumentów znajdujących się w tym samym regionie.

Należy również pamiętać, że w ciągu swego istnienia przedsiębiorstwa wyspecjalizowały się w produkcji określonych sortymentów materiałów tartych, co powinno być uwzględnione przy optymalizacji rozdziału zadań.

Równie ważnymi czynnikami są warunki produkcji materiałów tartych. Zaliczyć do nich można wyposażenie w maszyny i urządzenia, suszarnie, wielkość składu surowca i wyrobów gotowych, zasobność bazy surowcowej, posiadanie własnej bocznicy kolejowej oraz wykwalifikowanej kadry specjalistów.

Wymienione czynniki przypuszczalnie nie wyczerpują całokształtu zagadnień, które mogłyby być brane pod uwagę przy dokonywaniu rozdziału zadań produkcyjnych. Pożądany proces optymalizacji rozdziału zadań produkcyjnych powinien uwzględniać wszystkie czynniki, ujmując je w postaci ograniczeń modelowych, co pozwoliłoby uzyskane rozwiązanie określić jako w pełni optymalne.

Uwzględnienie wszystkich czynników jako ograniczeń modelu optymalizacyjnego nie jest możliwe z dwóch powodów:

- na obecnym etapie rozwoju systemu informatycznego przemysłu tartaczno-
- możliwości obliczeniowe elektronicznych maszyn cyfrowych, które

są obecnie w kraju do dyspozycji, nie pozwalają na rozwiązywanie tak dużych zadań optymalizacyjnych.

W tej sytuacji należy wziąć pod uwagę tylko takie czynniki, które można ściśle określić i taką ich ilość, aby model optymalizacyjny można było rozwiązać. Kierując się powyższym postanowiono, że model optymalizacji rozdziału zadań produkcyjnych obejmować będzie następujące czynniki:

— strukturę jakościowo-wymiarową surowca tartaczego, którym będzie dysponować dane przedsiębiorstwo w czasie objętym optymalizacją, przy czym suma surowca określa jednocześnie zdolność przerobową danego przedsiębiorstwa,

— specyfikację jakościowo-wymiarową żądanych materiałów tartych w skali zjednoczenia.

W związku z tym elementami wejściowymi do przeprowadzenia optymalizacji rozdziału zadań produkcyjnych na szczeblu Zjednoczenia będą:

— ilość, jakość i wymiary surowca tartaczego, którym będą dysponowały poszczególne przedsiębiorstwa w zakresie objętym optymalizacją,

— ilość, jakość i wymiary materiałów tartych zapotrzebowanych przez odbiorców w tym samym okresie,

— tabele zależności między cechami jakościowo-wymiarowymi kłód tartaczonych i materiałów tartych możliwymi do uzyskania przy ich przetarciu,

— warianty przetarcia określonych grup wymiarowo-jakościowych kłód tartaczonych na materiały tarte,

— współczynniki funkcji celu.

Optymalizacja rozdziału zadań w drugim etapie przebiega podobnie jak w pierwszym z tą różnicą, że rozdziela się zadania w ramach przedsiębiorstwa między zakłady. Większość wspomnianych czynników produkcyjnych, które należy uwzględnić jest podobna. W wyniku rozwiązania otrzymuje się optymalne warianty przetarcia i odpowiadające im intensywności stosowania. Wyznaczone w powyższy sposób zadania produkcyjne dla zakładów w zakresie struktury jakościowo-wymiarowej materiałów tartych stanowią dyspozycję produkcyjną dla poszczególnych zakładów.

Kierowanie procesem przetarcia surowca tartaczego powinno zapewnić produkcję materiałów tartych w określonej strukturze jakościowo-wymiarowej w odpowiednim terminie i potrzebnej ilości. Realizacja tego zadania możliwa jest przy zastosowaniu w kierowaniu procesem przetarcia metod planowania kalendarzowego.

Przedstawiony w dużym skrócie blok funkcjonalny optymalizacji rozdziału zadań i programowania przetarcia dostarcza informacji niezbęd-

nych do realizacji pozostałych dwóch bloków, a mianowicie optymalizacji planu dostaw drewna tartaczno-żelaznego zakładów przemysłu tartaczno-żelaznego i optymalizacji planu przewozów wyrobów gotowych.

Struktura jakościowo-wymiarowa produkowanych materiałów tartych może być różna w poszczególnych okresach, lub także jednorodna na przestrzeni całego roku. W związku z tym pozyskanie i dostawa surowca drzewnego z poszczególnych pozycji wniosku cięć, zlokalizowanych w bazie danego zakładu, powinny być tak zorganizowane, ażeby zakład mógł w określonym czasie dysponować wymaganą ilością surowca określonego gatunku o określonej strukturze wymiarowo-jakościowej. Szczególnie jaskrawym przykładem zróżnicowanych potrzeb są potrzeby kombinatów.

Pozyskanie i dostawa surowca drzewnego powinny równocześnie uwzględniać różne w poszczególnych okresach roku warunki pozyskania oraz transportu drewna z poszczególnych pozycji i powinny być dostosowane do możliwości przewozowych przy jednoczesnym nieprzekraczaniu normatywu zapasu surowca drzewnego w poszczególnych zakładach.

Do opracowania optymalnego planu dostaw surowca drzewnego z poszczególnych punktów pozyskania do zakładów przemysłu drzewnego potrzebne są następujące dane wejściowe:

— ilość będącego do dyspozycji surowca drzewnego z uwzględnieniem jego struktury jakościowo-wymiarowej,

— zapotrzebowanie zakładów w poszczególnych jednostkach czasu na określone sortymenty surowca drzewnego, z uwzględnieniem w niektórych wypadkach struktury jakościowo-wymiarowej,

— czas potrzebny do przewiezienia 1 m³ surowca drzewnego z poszczególnych punktów wysyłki do zakładów z dyferencjacją czasowo-odległościową,

— limit czasu pracy środków transportowych z podziałem na okresy. Koniecznym warunkiem optymalizacji jest sukcesywna całoroczna ścinka i dostawa surowca drzewnego.

W wyniku rozwiązania drogą optymalizacji programu dostaw, otrzyma się terminy dostawy określonych sortymentów surowca drzewnego do poszczególnych zakładów przy jednoczesnym zminimalizowaniu czasu pracy środków transportowych. Poza tym wyniki tej optymalizacji stwarzają możliwości lepszego wykorzystania środków transportowych przez ich równomierne użytkowanie w ciągu całego roku.

Ostatnim blokiem funkcjonalnym proponowanego systemu jest ustalenie optymalnych kierunków przewozów wyrobów gotowych do odbiorców przy użyciu określonych środków transportu. Podstawowymi danymi do programowania przewozów wyrobów gotowych są:

- ilość i struktura wyrobów gotowych przeznaczonych do wysyłki z poszczególnych zakładów,
- zapotrzebowanie na wyroby w określonych punktach odbioru,
- koszty przewozu określonymi środkami transportu z miejsc wysyłki do miejsc odbioru.

Pierwszy element wymienionych danych ustalony jest w trzecim bloku funkcjonalnym, pozostałe natomiast nie wymagają w tym miejscu szerszego omówienia. Rozwiązanie tego bloku umożliwi wyznaczenie optymalnych, w całym kraju kierunków przewozu wyrobów gotowych.

Przedstawiony powyżej w dużym uproszczeniu kompleksowy system optymalizacji pozyskania, rejonizacji i dostawy surowca drzewnego, programowania jego przerobu i wysyłki wyrobów gotowych stanowić powinien podstawę systemu decyzyjnego, który opracowywać się będzie dla przemysłu tartaczego. Skuteczne jego zastosowanie w warunkach produkcyjnych wymaga opracowania kompleksowego systemu informacyjnego, który zapewniałby wspomnianemu systemowi decyzyjnemu potrzebną informację. Wzajemna integracja pozwoli na stworzenie systemu informacyjno-decyzyjnego, który może stać się systemem samoregulującym na podstawie rejestracji danych pojawiających się przy jego wejściu i wyjściu.

Droga do tak rozumianego systemu jest jeszcze bardzo odległa, lecz wydaje się, że zapoczątkowane i kontynuowane prace upoważniają do stwierdzenia, że cel ten jest realny, a jego osiągnięcie uzależnione jest od prac, które będą podjęte i ich właściwej koordynacji.

Zasadniczym problemem, który determinować będzie skuteczne i efektywne wdrożenie tego systemu w praktyce jest kontynuowanie i rozszerzanie prac nad dokładnym ustaleniem wszystkich wymienionych danych wejściowych do procesów optymalizacyjnych.

Мирослав Вальковяк

КОНЦЕНПЦИЯ ОТРАСЛЕВОЙ СИСТЕМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЛОМАТЕРИАЛОВ В ЛЕСОПИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Резюме

В реферате были указаны недостатки системы управления лесопильным производством и подчеркнуто, что единственным способом повышения уровня управления этой промышленностью является применение комплексного подхода к системе программирования заготовки и поставки сырья, его переработки и отгрузки готовых изделий с использованием математических методов и элек-

тронной вычислительной техники. Были рассмотрены, в общих чертах, задачи пяти функциональных блоков, составляющих полную систему управления лесопильным производством.

Были отмечены, в каждом из этих блоков, необходимые исходные данные для проведения отдельных оптимизации. Была определена взаимосвязь, существующая между отдельными функциональными блоками. Актуальное состояние научно-исследовательских работ указывает на возможность внедрения в промышленную практику представленную комплексную систему управления лесопильным производством.

Miroslaw Walkowiak

CONCEPTION OF BRANCH SYSTEM OF PROGRAMMING PRODUCTION OF SAWN PRODUCTS IN SAWMILLING INDUSTRY

Summary

Imperfections in the system of management in sawmilling industry are discussed in the paper and it is suggested that the only way to improve the standard of management in sawmilling, is the application of complex approach to programming timber harvesting and supply, raw material conversion and shipping of ready products, using mathematical and electronic data processing techniques. Tasks of five functional blocks comprising the total system of sawmilling industry management are consecutively discussed in general terms. In each of these blocks, input data necessary for performing individual optimizing calculations are pointed out, and interdependence as well as relations between individual functional blocks are determined. Current state of scientific research advancement confirms the possibility of implementation into industrial practice presented complex system of sawmilling management.