

**Autoreferat**  
**Opis dorobku i osiągnięć naukowych**

dr inż. Dariusz Zastocki  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
w Warszawie  
ul. Nowoursynowska 159 B-34  
02-776 Warszawa  
e-mail: [dariusz.zastocki@wl.sggw.pl](mailto:dariusz.zastocki@wl.sggw.pl)

Warszawa 2019

Warszawa 15.04.2019 r.

Dr inż. Dariusz Zastocki  
Katedra Użytkowania Lasu  
Wydział Leśny SGGW  
w Warszawie

## **Autoreferat** **Opis dorobku i osiągnięć naukowych**

### **1. Imię i Nazwisko.**

**Dariusz Jerzy Zastocki**

### **2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe**

1992 – dyplom technika leśnika w zakresie gospodarki leśnej. Zespół Szkół Leśnych w Lesku.

1997 – tytuł magistra inżyniera leśnictwa uzyskany na Wydziale Leśnym SGGW w Warszawie. Temat pracy dyplomowej: „Ocena realizacji planu cięć użytków rębnych i przedrębnych na przykładzie Nadleśnictwa Brzezi Dolne”.

Promotor: dr hab. Tomasz Borecki

2002 – stopień doktora nauk leśnych w zakresie leśnictwa nadany przez Radę Wydziału Leśnego SGGW w Warszawie. Temat rozprawy: „Analiza kryteriów i wskaźników zrównoważonego użytkowania lasu przy pozyskaniu drewna przez Zakłady Usług Leśnych”

Promotor: Prof. dr hab. Piotr Paschalis-Jakubowicz

### **3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych**

1998-2002 – uczestnik dziennych studiów doktoranckich, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Leśny, Katedra Użytkowania Lasu,

Od 01.10.2002 – adiunkt w Katedrze Użytkowania Lasu, Wydział Leśny SGGW w Warszawie.

**4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 r. poz. 1789):**

- a) tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego,  
**„Wieloaspektowa ocena funkcjonowania sektora usług leśnych w Polsce”**
  
- b) autor: **Dariusz Zastocki**  
rok wydania: **2019**  
nazwa wydawnictwa: **Wydawnictwo SGGW, s. 244**  
  
recenzenci wydawniczy: Prof. dr hab. Piotr Paschalis-Jakubowicz  
Prof. dr hab. Stanisław Zając
  
- c) omówienie celu naukowego i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

Przemiany zachodzące w polskiej gospodarce zapoczątkowane pod koniec lat 80-tych ubiegłego wieku skutkowały powstaniem i rozwojem prywatnego sektora usług leśnych. Firmy leśne biorące udział w przetargach musiały między sobą konkurować pod względem cen, terminowości wykonania prac, kompleksowością usług i dyspozycyjnością mimo tego, że ich właściciele nie posiadali odpowiedniej wiedzy dotyczącej zarządzania firmą oraz nie dysponowali odpowiednim kapitałem i zapleczem technicznym. Po wejściu Polski do Unii prywatne firmy leśne zyskały możliwość podpisywania umów na wykonanie określonych usług według przepisów unijnych do których LP musiały się dostosować, które przedstawiono jako zasady współpracy jednostek organizacyjnych LP z sektorem usług leśnych. Lasy Państwowe prowadzące długofalową politykę uznały za bardzo ważne znaczenie prywatnego sektora usług leśnych co zostało przedstawione w strategii na lata 2014-2030 w których za konieczność uznano zbudowanie więzi z przedsiębiorcami leśnymi polegającymi na zawieraniu wieloletnich umów, wpływających na stabilność świadczonych usług oraz potrzebę wykorzystania nowoczesnych i zmechanizowanych technologii prac. Lasy Państwowe prowadząc zrównoważoną gospodarkę leśną stawiają przed sektorem usług leśnych coraz wyższe wymagania dotyczące wykonania usług związanych z wykorzystaniem nowoczesnych technologii wykorzystujących specjalistyczne maszyny, które jednocześnie spełniają wymagania ekologiczne. Nadleśnictwa w Polsce są bardzo zróżnicowane pod względem prowadzenia gospodarki leśnej, co jednocześnie wymusza przystosowanie się do ich potrzeb przez prywatne firmy leśne. Zakłady usług leśnych konkurują między sobą o zdobycie rynku pracy we wszystkich działach gospodarki leśnej najczęściej ceną, która w kolejnych latach miała mniejszą lub większą wagę. Jednocześnie wzrost kosztów funkcjonowania Lasów Państwowych wymusza na jednostkach organizacyjnych jakimi są nadleśnictwa ograniczenie wykonania prac w pozaprodukcyjnych funkcjach lasu i realizowanie zadań wynikających z innych przepisów niż obowiązujący Plan Urządzenia Lasu i Ustawa o Lasach.

Podstawowym zakresem prowadzonych badań jest analiza funkcjonowania prywatnego sektora usług leśnych świadczącego usługi na rzecz Lasów Państwowych w latach 2006-2012. Jednocześnie podjęto próbę określenia występujących barier ograniczających rozwój prywatnych firm leśnych oraz wskazanie kierunków wspierania rozwoju prywatnej przedsiębiorczości w leśnictwie. Zakres pracy obejmuje wybrane a

zarazem w pełni sprawdzalne zakresy działań Lasów Państwowych z podziałem na działalność podstawową, działalność uboczną oraz działalność dodatkową. Przeprowadzone badania w działalności podstawowej obejmowały: nasiennictwo i selekcję, hodowlę lasu, zadrzewienia w Lasach Państwowych, ochrona lasu przed czynnikami szkodliwymi, ochrona przeciwpożarowa, utrzymanie obiektów leśnych ogólnego przeznaczenia, pozyskanie i sprzedaż drewna, zadania budżetowe oraz zadania wykonywane lasach innych własności.

Wykonane szczegółowe analizy dotyczą poniesionych kosztów związanych z wykonanymi pracami przez zakłady usług leśnych zleczanych przez nadleśnictwa. W niektórych działach prowadzonej przez Lasy Państwowe gospodarki leśnej ze względu na specyfikę prac zostały wyodrębnione ważne elementy. W dziale nasiennictwo wyodrębniono koszty dotyczące zbioru nasion. Natomiast w dziale hodowla lasu odrębnie pokazano koszty pracy dotyczące: szkółki, odnowień i zalesień, poprawek i uzupełnień, pielęgnacji upraw, przebudowy drzewostanów oraz melioracji agrotechnicznych. W ochronie lasu szczegółowo przedstawiono koszty związane z zbiorem materiałów prognostycznych, ograniczeniem występowania szkodliwych owadów i zwalczaniem nicieni, ograniczeniem występowania grzybów, ochrona przed zwierzyną oraz przed gryzoniami. W ochronie lasu wyodrębniono także koszty pracy związane z sprzątnięciem śmieci z terenów leśnych. Natomiast w dziale ochrony przyrody przedstawiono koszty dotyczące wykonania zabiegów związanych z ochroną przeciwpożarową lasu. W przypadku działu pozyskanie zostaną wydzielone koszty związane z pozyskaniem i zrywką drewna. Jednocześnie dla każdego działu gospodarki leśnej dla całego okresu badawczego przedstawiono koszty całkowite w ogólnej strukturze poniesionych kosztów związanych z wykonaniem prac przez prywatne firmy leśne na rzecz PGL LP

System księgowy wyróżnia także w ramach kont konta analityczne z określonymi nazwami i numerami. Pozwoliło to w każdym z wymienionych powyżej kont wyodrębnić miejsce powstawania kosztów (MPK) co umożliwiło dokładną analizę kont i księgowanych na nich informacji dotyczących zakresu wykonywanych czynności przez prywatne firmy leśne. Łącznie, analizie poddano 14 kont oraz przypisano w nich 90 występujących miejsc powstawania kosztów (mpk). Zakres pracy obejmuje wszystkie RDLP z ich wewnętrznym podziałem na poszczególne nadleśnictwa różniące się między sobą ukształtowaniem terenu, siedliskami, składem gatunkowym, rozmiarem pozyskania i odległością zrywki. W pracy zostały przedstawione, ze względu na istotność wpływu jedynie sumaryczne tabele na które złożyło się w poszczególnych działach gospodarki leśnej do kilkudziesięciu tysięcy informacji dotyczących kosztów pracy wykazanych przez zakłady usług leśnych w kolejnych poddanych analizie latach.

Analiza elementów wykonania usług leśnych przez zakłady usług leśnych wykonana została całościowo we wszystkich działach gospodarki leśnej ze szczególnym uwzględnieniem użytkowania lasu w długim horyzoncie czasowym. Cele szczegółowe w głównej mierze dotyczyły analiz związanych z przygotowaniem zakładów usług leśnych do wykonania określonych zadań z uwzględnieniem kierunków ich rozwoju w obecnej sytuacji i założeniach gospodarki leśnej oraz wybranych elementów analizy ekonomicznej. Transformacja zachodząca w zakładach usług leśnych wymagała określenia głównych zależności dotyczących zakresu wykonywanych prac co umożliwiło określenie panujących trendów na wykonanie poszczególnych zadań w prowadzonej przez Lasy Państwowe gospodarce leśnej.

Przeprowadzono wieloczynnikową analizę prac realizowanych przez zakłady usług leśnych z podziałem na występujące działy w leśnictwie tj. na pozyskanie drewna, hodowlę lasu, ochronę lasu, ochronę przyrody, szkółkarstwo, nasiennictwo oraz prace wykonane na zlecenie budżetu państwa. Zostały także przedstawione zagadnienia związane z funkcjonowaniem od 2004 roku ustawy Prawo zamówień publicznych (pzp) w Lasach

Państwowych. Jednocześnie komplikacja rozwiązań metodycznych w niniejszej pracy odnosi się również do bardzo specyficznych zasad doboru i wyboru działań przez zakłady usług leśnych w realizacji w poszczególnych działach gospodarki leśnej.

Uzyskane wyniki obejmujące okres wprowadzanych zmian w zarządzaniu i strukturze ekonomicznej Lasów Państwowych obejmuje lata 2006-2012. Pomimo upływu czasu przyjęte przez PGL LP rozwiązania w niewielkim stopniu wpływają na zmiany kierunku i zakresu działań co powoduje, że niniejsza praca zachowuje swoją aktualność odnosząc się do wszystkich w niej analizowanych działań w gospodarce leśnej. Stanowi jednocześnie rzeczywisty materiał wyjściowy do wprowadzenia w Lasach Państwowych zarówno nowych rozwiązań jak i analizy konsekwencji wynikających z wprowadzenia ewentualnych zmian. Tym samym niniejsza praca jest udowodnioną liczbowo i analitycznie podstawą do następnych opracowań odnoszących się do zasad i metod ekonomiki oraz zarządzania w PGL LP.

Przedstawione wyniki badań zostały pogrupowane zgodnie z poszczególnymi działami gospodarki leśnej prowadzonej przez Lasy Państwowe w działalności podstawowej ubocznej i dodatkowej obejmujące w poszczególnych działach gospodarki leśnej do kilkudziesięciu tysięcy informacji dotyczących kosztów pracy wykazanych przez zakłady usług leśnych w kolejnych poddanych analizie latach.

W dziale nasiennictwo i selekcja największe ponoszone koszty dotyczą zbioru nasion, szyszek i owoców z drzewostanów gospodarczych i nasiennych co uzależnione jest w głównej mierze od lat nasiennych poszczególnych gatunków a ich udział w analizowanym okresie czasu wyniósł 52,79% ogółem poniesionych kosztów pracy w tym dziele przez Lasy Państwowe. Natomiast w hodowli lasu występują bardzo ważne działy dotyczące działalności gospodarczej począwszy od wyhodowania materiału sadzeniowego poprzez sadzenie i pielęgnację przyszłego pokolenia lasu. W związku z czym wyodrębniono w hodowli lasu wszystkie występujące prace według miejsc powstawania kosztów tj. szkółka, odnowienia i zalesienia, poprawki i uzupełnienia, pielęgnacje upraw i pozostałe prace wykonywane podczas pielęgnacji, czyszczenia wczesne, czyszczenia późne, melioracje agrotechniczne, przebudowa drzewostanów oraz pozostałe prace z zakresu hodowli lasu.

Ważnym elementem działu zagospodarowanie lasu w hodowli lasu związanym z produkcją materiału sadzeniowego jest szkółkarstwo. Prace na szkółkach są pracami specyficznymi wymagającymi z jednej strony określonych umiejętności obsługiwanie specjalistycznego sprzętu. Z drugiej strony mimo wprowadzenia sprzętu na szkółkę zdecydowana większość prac, zwłaszcza najprostszych i zarazem najbardziej czasochłonnych wykonywana jest ręcznie a do ich realizacji potrzeba znacznej ilości pracowników. W związku z specyfiką prac szkółkarskich prace z tego zakresu najczęściej wyodrębniane są w tzw. osobny pakiet, a ich wykonaniem zajmują się firmy specjalizujące się praktycznie tylko w pracach wykonywanych na szkółkach leśnych. Na podstawie przeprowadzonej analizy kosztów związanych z pracami wykonanymi na szkółkach leśnych odnotowano ich udział wynoszący 26,70% w kosztach ogólnych hodowli lasu Lasów Państwowych.

W hodowli lasu prowadzonych jest także szereg innych prac do których między innymi zaliczamy prace związane z odnowieniami i zalesieniami powierzchni leśnych. Prace związane z odnowieniami są pracami ściśle powiązаныmi z pozyskaniem drewna za pomocą określonej rębni. W związku z tym mechanizacja prac w tym przypadku zależy w głównej mierze od powierzchni przeznaczonej do odnowienia znajdującej się w jednym miejscu. Mimo wykonywanych prac związanych z odnowieniem i zalesieniem lasu rozliczanych w różnych jednostkach zawsze sumarycznie dane można odnieść do odnowionej powierzchni a ich udział w ogólnych kosztach hodowli lasu w analizowanych latach wyniósł 21,63%. Podczas sadzenia nowego pokolenia drzew zdarzają się sytuacje w których z przyczyn zależnych lub niezależnych od człowieka sadzonki obumierają, więc występuje potrzeba

wykonania poprawek i uzupełnień na wcześniej odnowionych powierzchniach, których udział w latach 2006-2012 wyniósł 4,26% ogólnych kosztów pracy hodowli lasu wykazanych przez PGLLP. Założone uprawy należy pielęgnować aby zapewnić najlepsze warunki wzrostu a przeprowadzone analizy kosztów pracy wykazały ich udział wynoszący 16,14% ogólnych kosztów wykonania czynności w poddanym analizie okresie czasu. Pierwszymi wykonywanymi w lesie cięciami pielęgnacyjnymi od powstania uprawy do momentu osiągnięcia zwarcia są czyszczenia wczesne (CW), które stanowiły 5,53% ogólnych wykazanych kosztów pracy przez Lasy Państwowe w hodowli lasu. W późniejszym etapie rozwoju odnowienia po osiągnięciu zwarcia powstaje młodnik w którym powstają zmienione i jednocześnie nowe warunki środowiska. W tym czasie wykonywane są cięcia związane przygotowaniem drzewostanu do wykonania pierwszej trzebieży co związane jest to z wyeliminowaniem drzew wadliwych, chorych, obumarłych i obumierających oraz niepożądanych domieszek. Ostatnim etapem selekcji negatywnej w cięciach pielęgnacyjnych (CP) jest przerzedzanie nadmiernie zagęszczonych młodników a ich udział w ogólnych kosztach hodowli lasu w poddanym analizie okresie czasu wyniósł 7,82%.

Lasy Państwowe w hodowli lasu prowadzą prace związane z przebudową drzewostanów, które nie zapewniają możliwości realizacji celów trwałej, zrównoważonej i wielofunkcyjnej gospodarki leśnej. Dokonana analiza kosztów pracy związanych z przebudową drzewostanów w Lasach Państwowych wykazała, że najwięcej tych prac powierzchniowo wykonuje się na terenie RDLP Katowice i Wrocław oraz w mniejszym stopniu w RDLP Łódź. Rocznie rozmiar powierzchniowy tych prac wyniósł odpowiednio od ponad 2500 ha do niespełna 6400 ha dla RDLP Katowice. W RDLP Wrocław przebudowywano rocznie od 1450 do 2200 ha. Natomiast w RDLP Łódź powierzchnia leśna poddana przebudowie w zależności od roku zawierała się w przedziale od 610 do 1400 ha. W pozostałych rdlp rozmiar powierzchniowy wykonanych prac jest bardzo różny, ponieważ w RDLP Olsztyn rocznie wykonuje się przebudowę na powierzchni od kilku do dziesięciu ha. Sumaryczny udział kosztów pracy związanych z przebudową drzewostanów w Lasach Państwowych dla całego poddanego analizie okresu czasu wyniósł 5,94% ogółem poniesionych kosztów pracy w hodowli lasu. Kolejnymi zabiegami występującymi w hodowli lasu są melioracyjne agrotechniczne polegające na wykonaniu zabiegów mających na celu poprawę warunków produkcyjnych siedlisk na powierzchniach leśnych i nieleśnych przewidzianych do odnowień i zalesień, których udział w ogólnych kosztach pracy przedstawionych przez LP wyniósł 10,31%. W tak dużym i ważnym dziale jakim jest hodowla lasu wykonywane są także tzw. pozostałe prace z hodowli lasu stanowiące 1,67% ogólnych kosztów pracy omawianego działu.

Szczegółowe analizy danych związanych z wykonaniem bezpośredniej pracy w poszczególnych działach hodowli lasu pokazują jak bardzo dużym obciążeniem finansowym dla Lasów Państwowych są koszty wykonywania prac w zakresie szkółkarstwa. Prace dotyczące wyhodowania materiału sadzeniowego są pracami w większości przypadków obliczonymi na dłuższy okres niż jeden sezon wegetacyjny. Do tego należy dodać bardzo duży rozmiar godzinowy prac możliwy do wykonania jako prace ręczne, do których wykonania należy mieć odpowiednią liczbę wykwalifikowanych pracowników fizycznych. Jednoznacznie wiele prac niezbędnych do wykonania pojawia się w trakcie sezonu wegetacyjnego ze względu na zmieniające się warunki atmosferyczne. Praca w szkółce jest pracą skoncentrowaną głównie w okresie wegetacyjnym, a miesiące zimowe pozwalają na ewentualne przygotowanie się do nowego sezonu. Mimo tego udział w kosztach sumarycznych jest największy. Należy się jednocześnie zastanowić, czy występujące w Lasach Państwowych szkółki osiągają maksymalną zdolność produkcyjną, czy nie jest ich zdecydowanie za dużo. Nadleśnictwa zgłaszają swoje zapotrzebowanie na sadzonki głównie w okresie wiosennym, ale coraz częściej ze względu na brak rąk do pracy w prywatnych firmach leśnych odnowienia wykonywane są w okresie jesiennym, co pozwala na

zapewnienie odpowiednich warunków wzrostu uprawom. W okresie wiosennym przy bardzo zmieniających się warunkach pogodowych dotyczących w głównej mierze rosnącej bardzo szybko temperaturze pojawiają się uprawy, w których w konsekwencji należy wykonać poprawki i uzupełnienia. Wykonywane w uprawach pielęgnacje są praktycznie ręcznie przez pracowników firm leśnych i jest ciężka i słabo płatna praca. Taka sytuacja powoduje, że trudno jest ją wykonać w trakcie kulminacji okresu przyrostu sadzonek w uprawach, co pozwoliłoby na tzw. szybsze wyjście powyżej traw, nie mówiąc już o dwu-krotnym wykonaniu pielęgnacji upraw. Wykonywana przebudowa drzewostanów ma największe znaczenie na terenach należących do RDLP Katowice i RDLP Wrocław, na których nastąpiło znaczne uszkodzenie drzewostanów pod wpływem wielu czynników abiotycznych lub biotycznych. Do tego należy przebudowanie drzewostanów rosnących na nieodpowiednich siedliskach. W wymienionych regionalnych dyrekcji przebudowa lasu obejmuje znaczne powierzchnie i na tych terenach praktycznie nie wykonuje się prac z zakresu odnowienia i zalesienia lasu.

Dla Lasów Państwowych dział ochrony lasu przed czynnikami szkodliwymi jest bardzo ważnym działem, ponieważ dbając o jak najlepszy stan zdrowotny lasu muszą prowadzić praktycznie ciągle monitorowanie występowania owadów za pomocą pułapek feromonowych, powierzchni kontrolnych i podokapowych oraz drzew próbnych, kopania dołów w celu poszukiwania larw zasnui. Jednocześnie wykonywana jest kontrola zapędrczenia gleby, występowania grzybów i nicieni. Wykonując tak rozległy monitoring, który jest czasochłonny Lasy Państwowe ponoszą z tego tytułu znaczne koszty a ich sumaryczny udział w kosztach ogólnych ochrony lasu wyniósł 3,01%. Po zebraniu materiałów prognostycznych i ich analizie podejmowane są decyzje dotyczące działań zmierzających do zmniejszenia populacji lub ograniczenia gradacji szkodliwych owadów. W wielu przypadkach koszty związane z ograniczeniem występowania szkodliwych owadów wymagają zdecydowanych działań polegających na mechanicznym, biologicznym lub chemicznym ich zwalczaniu, których udział w zestawieniu kosztów pracy wykazanej w PGL LP w ochronie lasu w całym analizowanym okresie czasu wyniósł 14,71%. Na podstawie tych samych materiałów prognostycznych przy bardzo dużym występowaniu szkodliwych grzybów i nicieni wykonywane jest ich różnymi metodami zwalczanie a udział procentowy kosztów pracy w tym przypadku wyniósł 2,08% ogólnych kosztów wykonania prac w ochronie lasu. Z drugiej strony leśnikom zależy na utrzymaniu i ochronie różnorodności biologicznej, która jest realizowana w wyniku dokarmiania ptaków i tworzenia odpowiednich warunków do bytowania pożytecznej fauny leśnej, których udział w ogólnych kosztach pracy w ochronie lasu wykazanych przez Lasy Państwowe w analizowanym okresie czasu wyniósł 3,60%. Funkcjonowanie lasu wymaga także ochrony młodego pokolenia lasu czyli upraw przed zgryzaniem przez zwierzęta, która jest realizowana w sposób mechaniczny, chemiczny lub grodzenie. Ogrodzenie upraw jest czasochłonne i zarazem kosztowne, bo w zdecydowanej większości nadleśnictw, jednostki najpierw same pozyskują drewno na słupy i żerdzie płacąc firmom leśnym za ich przygotowanie a dopiero potem następuje właściwa praca związana z grodzeniem. W skali Lasów Państwowych wydatki związane z ochroną przed zwierzyną stanowią aż 63,06% kosztów pracy w ochronie lasu. Administracja leśna prowadząc monitoring dotyczący stanu zdrowotnego upraw i młodników w przypadku stwierdzenia masowego występowania gryzoni, które uszkadzają korzenie lub szyje korzeniową podejmuje w razie konieczności decyzję dotyczącą zwalczania ich mechanicznie lub chemicznie zmierzając do ograniczenia szkód a odnotowane koszty pracy dotyczące wykonania tej pracy stanowiły zaledwie 0,20% ogólnych kosztów ochrony lasu w Lasach Państwowych. W dziale „Ochrona lasu” leśnicy nadzorują wykonanie szeregu innych prac z zakresu ochrony lasu dotyczących omawianego działu z których na pierwszy plan wysuwają się prace związane z utrzymaniem porządku w lesie czyli sprzątanie śmieci z terenów leśnych. W tym dziale

występują także koszty związane z utrzymaniem maszyn i urządzeń z ochrony lasu oraz uprzętnieniem terenów wojskowych a sumaryczny udział tych kosztów pracy w ogólnych kosztach działu wyniósł 10,17%. Natomiast ochrona przyrody to szereg ważnych zadań mających na celu ochronę rezerwatów i innych obszarów objętych ochroną prawną, ochronę siedlisk, ochronę gatunkową grzybów roślin i zwierząt. Jednocześnie tutaj są realizowane zadania dotyczące utrzymania hodowli wolierowej i ośrodków hodowli żubra oraz schronisk dzikich zwierząt i zagród pokazowych, których udział w ogólnych kosztach pracy ochrony lasu w PGLLP wyniósł 3,17%.

Ochrona lasu przed czynnikami szkodliwymi jest dla administracji leśnej bardzo trudna do realizacji i wymaga bardzo dużego nakładu pracy służby leśnej i pracowników firm leśnych. Trudność polega w wielu przypadkach na tym, że rozmiaru niektórych prac nie można przewidzieć, gdyż zbiór materiałów prognostycznych wykonuje się zgodnie z instrukcją każdego roku. Prace związane z ochroną różnorodności biologicznej i ochroną przyrody czy zabezpieczeniem upraw można zaplanować z wyprzedzeniem, ale nikt nie jest w stanie dokładnie przewidzieć i zaplanować wydatków związanych z ograniczeniem liczebności szkodliwych owadów, ograniczeniem powierzchni występowania grzybów oraz zwalczania nicieni i gryzoni.

Prace dotyczące ochrony przed zwierzyną, tzw. zabezpieczenie, obejmuje prace we wszystkich uprawach (szkółki, młodniki, drzewostany starsze) jest bardzo kosztowne. Wynika to w głównej mierze z tego, że nadleśnictwo najpierw zleca prywatnym firmom leśnym przygotowanie odpowiedniego drewna na słupy i żerdzie, które musi być odpowiednio zaimpregnowane przed zgnilizną i przewiezione na miejsce. Dopiero wtedy zaczyna się gradzenie upraw, które także pociąga za sobą znaczne koszty. Z tego powodu nadleśnictwa często gradzą większą powierzchnię z tzw. wyprzedzeniem na kolejne lata odnowienia, a rozliczanie jest prowadzone w różnych jednostkach począwszy od tych związanych z powierzchnią, czyli od hektara, a kończąc na hektometrach, metrach bieżących. Taka sytuacja powoduje zamieszanie dotyczące określenia faktycznie ogrodzonej powierzchni upraw. Zabezpieczenie upraw palikami także wymaga wcześniejszego przygotowania odpowiedniego materiału. Wprowadzanie sztucznych osłonek powoduje w kolejnym roku konieczność ich zdejmowania, co wiąże się z kolejnymi kosztami. Wiele nadleśnictw próbuje wprowadzać jako osłonę wełnę owczą, pakuły, ale ich obserwacje wskazują, że po paru latach zwierzyna przyzwyczaja się do tych materiałów i potrafi je sama usunąć. Smarowanie upraw środkami chemicznymi tzw. repelentami jest zabiegiem przynoszącym określone pozytywne skutki, ale musi być stosowane w określonych warunkach atmosferycznych przez osoby mające przeszkolenie dotyczące odpowiedniego obchodzenia się ze środkami chemicznymi. Gradzenie upraw wymaga w kolejnych latach ich konserwację, a potem całkowite usunięcie ogrodzenia, co generuje następne koszty związane z ochroną lasu przed zwierzętami. Pozostałe prace z ochrony lasu dotyczące głównie sprzątania lasu określone są w wielu przypadkach w przybliżeniu godzinowo w skali roku, ale należy jednocześnie pamiętać, że śmieci trzeba wywieźć z lasu, co jest operacją coraz droższą i zajmują się tego typu zadaniami specjalistyczne firmy.

Ważnymi wyzwaniem stawianymi przed leśnikami są zadania związane z zabezpieczeniem lasu przed pożarami. Oczywiście prywatne firmy leśne w mniejszym stopniu biorą udział w bezpośrednich akcjach ratowniczych ale zabezpieczają teren i dogaszają pożary oraz biorą udział w monitoringu lasu w okresie zagrożenia pożarowego i pracach związanych z utrzymaniem sieci do wykrywania pożarów. W dziale dotyczącym pozostałych zabiegów z zakresu ochrony przeciwpożarowej lasu występuje szereg prac związanych z zabiegami naziemnymi ochrony lasu przed pożarami do których zaliczamy zakładanie, konserwację i odnowienia pasów przeciwpożarowych oraz porządkowanie terenów przyległych do dróg. Jednocześnie wykonywane są czynności dotyczące obserwacji



w dostrzegalniach i punktach telewizyjnej obserwacji oraz w punktach alarmowo-dyspozycyjnych i patrolowanie przeciwpożarowe. Należy do tego działu dodać prace dotyczące wykonania dojazdów do punktów i samych punktów czerpania wody. Przeprowadzona analiza kosztów pracy dotyczących pozostałych zabiegów z zakresu ochrony przeciwpożarowej lasu wykazanych w Lasach Państwowych w analizowanych latach wykazała ich udział w kosztach działu wynoszący 60,12%. Pracownicy prywatnych firm leśnych w niewielkim stopniu biorą udział w bezpośrednich akcjach gaśniczych ale wykonują prace zapewniające odpowiednim służbom możliwość szybkiego reagowania utrzymując na odpowiednim poziomie zaplecze do reagowania a w szczególności łądowniska i biorą udział w dogaszaniu pożarów. Jednocześnie, wykonują prace związane z konserwacją oraz utrzymaniem w pełnej gotowości obiektów sieci wykrywania pożarów i obiektów służących ochronie lasu przed pożarami oraz punktów obserwacyjnych i czerpania wody. Lasy Państwowe realizując zadania związane z ochroną przeciwpożarową oraz z obsługą i utrzymaniem monitoringu związanego z szybkim wykrywaniem pożarów ponoszą corocznie znaczne koszty stanowiące sumarycznie 39,88% ogólnych kosztów pracy. Nadleśnictwa realizując zadania w tym dziale nie mają możliwości przewidzenia dokładnych warunków pogodowych ale szczególną uwagę przykładają zapobieganiu pożarów co uzyskują wykonując zgodnie z zasadami pasy ppoż, które są konserwowane i odnawiane. Do tego należy dodać w okresie zagrożenia wystąpienia pożaru prowadzenie ciągłego monitoringu z wież przeciwpożarowych wyposażonych w odpowiedni sprzęt do wczesnego wykrywania ognia oraz punkty czerpania wody. Rozmiar prac związanych z bezpośrednim działaniem pracowników zakładów usług leśnych w akcji gaszenia pożarów planujący nie są w stanie przewidzieć ale należy zaznaczyć, że w razie konieczności pracownicy ci w miarę możliwości i swoich potrzeb biorą bezpośredni udział w akcjach związanych z gaszeniem pożarów.

W dziale utrzymanie obiektów leśnych ogólnego przeznaczenia prace związane z budową wykonują głównie firmy specjalizujące się w budowie i utrzymaniu dróg leśnych (82,46%), obiektów wodno-melioracyjnych (7,62%) oraz obiektów zrealizowanych w ramach projektów małej retencji (0,35%). Jednocześnie wykonywane są prace związane z utrzymaniem obiektów edukacyjnych (2,72%), infrastruktury turystycznej (4,76%) oraz leśnych kompleksów promocyjnych (1,56%). Wykonanie tych wszystkich prac związane jest z prowadzeniem na wysokim poziomie gospodarki leśnej. Oczywiście firmy leśne wykonują w zdecydowanej większości prace związane z utrzymaniem danej infrastruktury, które planowane są szacunkowo, a ich realizacja jest wykonywana i rozliczana godzinowo

Nadleśnictwa zlecają prywatnym firmom leśnym wykonanie prac związanych z pozyskaniem drewna w różnych drzewostanach oraz fazach rozwojowych drzewostanu co wymaga odpowiedniego przygotowania lasu przez administrację leśną do wykonania tych prac. Jednocześnie od pracowników wykonujących ścinę drewna wymagana jest dokładność i zachowanie wielu obowiązujących przepisów oraz doświadczenie aby sprostać stawianym wymaganiom. W nadleśnictwach drzewostany są bardzo zróżnicowane pod względem gatunkowym oraz występujących siedlisk a dokonane analizy kosztów pracy związanych z pozyskaniem drewna wykazały ich udział wynoszący 53,50% w ogólnych kosztach działu. Natomiast zrywka drewna pozyskanego w ramach cięć jest wykonywana coraz nowocześniejszym sprzętem. Największe zmiany dotyczące środków zrywkowych wystąpiły przy zrywce drewna średniowymiarowego, ponieważ ze względu na coraz dłuższe drewno w większości przypadków załadunek i wyładunek odbywa się mechanicznie za pomocą żurawia a zrywka jest nasiębierna. Jednocześnie w drewnie wielkowymiarowym coraz częściej pozyskuje się drewno kłodowane także zrywane nasiębiernie stawkę, których udział w kosztach ogólnych działu wyniósł 43,70%. W dziale pozyskanie drewna pracownicy firm leśnych wykonują szereg prac bezpośrednio związanych z pozyskaniem i zrywką drewna do których zaliczamy między innymi pomoc przy szacunkach brakarskich i odbiorce drewna.

Firmy leśne wykonują także w razie potrzeby podwóz drewna środkami mechanicznymi lub konnymi do składnic przejściowych. Sumarycznie w analizowanym okresie czasu pozostałe koszty z zakresu pozyskania oraz podwozu drewna stanowiły 2,79% ogólnych kosztów działu pozyskania drewna.

Prywatne firmy leśne kładą duży nacisk na spełnianie stawianych przez nadleśnictwa w organizowanych przetargach leśnych rosnących wymagań dotyczących pozyskania i zrywki drewna. Dotyczy to w głównej części wykorzystanego sprzętu zwłaszcza do zrywki drewna i w mniejszym stopniu do pozyskania. W przypadku pozyskania drewna dominuje pilarka spalinowa ale coraz częściej w drzewostanach iglastych pojawia się harwester. Pozyskanie drewna harwesterem pozwala szybko reagować na potrzeby kupujących zmieniając parametry wyrabianych sortymentów. Generalnie zakłady usług leśnych borykają się z brakiem ludzi do pracy a pozyskanie harwesterem ze względu na szybkość i mobilność zyskuje zwolenników. Dlatego nadleśnictwa w przetargach oferują firmom leśnym pakiet harwesterowy. Niesie to jednak negatywne skutki w skali wszystkich prac wykonywanych w lesie, ponieważ nie ma firm zainteresowanych wykonaniem pozostałych prac dających w rezultacie mniejsze zyski. Administracja leśna chcąc uniknąć kłopotów w tym zakresie zaczyna jako pakiet traktować wykonanie wszystkich prac w danym leśnictwie lub obrębie z dopuszczeniem możliwości maszynowego pozyskania drewna. Takie pakiety wymuszają na podmiotach gospodarczych wykonanie wszystkich prac. Natomiast drewno liściaste w zdecydowanej większości pozyskuje się pilarkami spalinowymi ze względu na ugałęzienie. Lasy Państwowe oferują potencjalnym kupcom drewna szeroką gamę sortymentów, która zawsze może być poszerzona o dodatkowe warunki. Taka sytuacja powoduje zamieszanie podczas organizacji prac z zakresu pozyskania, ponieważ na jedną pozycję cięć wchodzi się po parę razy pozyskując sortyment na który jest w danej chwili zapotrzebowanie. W praktyce coraz częściej z ewentualnym wyłączeniem terenów górskich pozyskuje się drewno średniowymiarowe długie o długości powyżej 1,5 a nawet do 2,7m o różnej grubości. Takie drewno musi być odpowiednio przygotowane do zrywki więc ułożenie go po wyrobieniu pilarką spalinową sprawia wiele kłopotów robotnikom. To wymusiło zmianę sposobu załadunku takiego drewna z ręcznego na mechaniczny za pomocą żurawia. Takie zróżnicowanie sortymentowe przyczyniło się do wprowadzenia do lasu nowego sprzętu przystosowanego do zrywki nasiębiej z mechanicznym załadunkiem drewna. Jednocześnie w strukturze pozyskanego drewna pojawia się coraz więcej drewna kłodowanego, które występuje w zdecydowanej wielkości u gatunków iglastych. U gatunków liściastych dominuje drewno długie nawet do 14m zrywane ciągnikami specjalistycznymi wyposażonymi w wciągarkę linową do zrywki półpodwieszanej. Wprowadzenie sprzętu specjalistycznego do zrywki drewna wymaga odpowiedniego udostępnienia lasu z odpowiednio rozmieszczoną siatką szlaków zrywkowych. Prywatne firmy leśne zrywają drewno na różne odległości a w zdecydowanej większości nadleśnictw stawka dotyczy zrywki 1m<sup>3</sup> drewna na średnią odległość określoną w danym pakiecie.

Stałe szlaki zrywkowe naprawiane są na bieżąco a rozmiar prac w tym przypadku rozliczany jest godzinowo. Natomiast po zakończeniu zrywki drewna zakład usług leśnych zobowiązany jest wyrównać drogę i udroźnić odpływy wody. W niewielkim stopniu pracownicy prywatnych firm leśnych pomagają w pracach związanych z odbiórką drewna i szacunkami brakarskimi, które rozliczane są godzinowo.

Na podstawie przeprowadzonej analizy otrzymanych wyników w poszczególnych działach podstawowej działalności gospodarki leśnej Lasów Państwowych stwierdzono, że najwyższe koszty w analizowanym okresie czasu wynoszące 63,2% ogółem poniesionych kosztów dotyczą prac z zakresu pozyskania drewna. Natomiast koszty pracy w dziale hodowli lasu zajmują 18,81% ogólnych wykazanych kosztów pracy w gospodarce podstawowej. W tym samym okresie czasu w PGLLP koszty wykonania prac z zakresu ochrony lasu przed

czynnikami szkodotwórczymi stanowiły 7,55% ogółem poniesionych kosztów pracy. W kosztach pracy wykazywanych przez LP występują koszty związane z utrzymaniem obiektów leśnych ogólnego przeznaczenia, których udział w poddanych analizie latach wyniósł 5,90% ogólnych kosztów pracy. Jednocześnie koszty pracy dotyczące ochrony przeciwpożarowej lasu oraz nasiennictwa i selekcji w analizowanym okresie czasu stanowiły odpowiednio 2,84 i 1,24% ogółem wykazanych kosztów pracy.

Lasy Państwowe w wyniku organizowanych przetargów zlecają firmom leśnym wykonanie czynności gospodarczych związanych z wprowadzeniem, pielęgnacją drzew i krzewów na powierzchniach niezwiązanych z gospodarką leśną, które wykonywane są w zależności od potrzeb. W wielu przypadkach nadleśnictwa zlecają wykonanie tych prac sporadycznie i przeznaczają na ich wykonanie sumarycznie niewielkie kwoty a ich sumaryczny udział w ogólnych kosztach prowadzonej przez Lasy Państwowe gospodarki podstawowej wyniósł zaledwie 0,03%.

Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe prowadząc działalność gospodarczą ponoszą także koszty związane z sprzedażą surowca drzewnego, które są związane z manipulacją surowca drzewnego oraz z innymi pracami wykonywanymi na składnicach należących do PGL LP, które w ogólnych kosztach pracy w podstawowej gospodarce leśnej prowadzonej przez Lasy Państwowe stanowiły 0,13%.

Lasy Państwowe zlecają prywatnym firmom leśnym także wykonanie prac z zakresu hodowli, ochrony lasu i ochrony przyrody związanych z działalnością gospodarczą przedstawioną w ustawie o lasach, które są realizowane ze środków budżetowych stanowiące w kosztach gospodarki podstawowej 0,28%. W przypadku realizacji zadań w lasach innych form własności finansowanych ze środków budżetowych oraz zadań własnych wynikających z realizacji obowiązku nałożonego na nadleśniczego w przepisach ustawy o lasach dotyczących hodowli lasu, ochrony lasu i ochrony przyrody lub w ramach działań Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) odnotowano koszty pracy stanowiące zaledwie 0,03% ogólnych kosztów prowadzonej gospodarki podstawowej przez Lasy Państwowe.

Nadleśnictwo jako podstawowa jednostka Lasów Państwowych zgodnie z obowiązującymi przepisami i prawem organizując przetargi na wykonanie prac wynikających z planów wyłania wykonawcę zadań określonych w zamówieniu publicznym. Prywatne firmy leśne przystępują do przetargu na poszczególne tzw. pakiety prac w zależności od swoich możliwości pojedynczo lub mniejsze firmy łączą się w razem tworząc konsorcja potrzebne do realizacji znacznego rozmiaru prac określonego w zamówieniu. W nadleśnictwach największe koszty wykonania prac dotyczą działu pozyskania drewna obejmujące ścinkę i wyrób sortymentów oraz zrywkę drewna. Ilość corocznie pozyskanego drewna w Lasach Państwowych systematycznie się zwiększa i jest duże zapotrzebowanie na różnorodne sortymenty, które są dostarczane odbiorcom regularnie w ciągu całego roku. Taka sytuacja wymaga od prywatnych firm dużej mobilności więc inwestują w nowoczesny i zarazem wydajny sprzęt do pozyskania i zrywki drewna. Zakup takiego sprzętu jest bardzo drogi, więc musi mieć zapewniony front robót w dłuższej perspektywie czasu. Nadleśnictwa wychodzą naprzeciw takim postulatom tworząc pakiet związany z pozyskaniem oraz zrywką drewna tzw. harwesterowy a zawierane są umowy wieloletnie. Taka sytuacja powoduje powstawanie firm specjalizujących się w wykonywaniu określonych prac. To niesie jednak sobą znaczne niebezpieczeństwo, ponieważ pozwala na rozwój jednej firmie w określonej dziedzinie. W leśnictwie wykonywanych jest szereg innych prac w hodowli i ochronie lasu oraz w ochronie przyrody, które w wielu przypadkach są pracami ręcznymi. Wykonaniem takich prac wyspecjalizowana firma nie jest zainteresowana a mniejsze zakłady usług leśnych pozbawione wykonawstwa dochodowych prac z zakresu pozyskania i zrywki drewna nie rozwijają się tylko z czasem kończą swoją działalność. W związku z taką sytuacją nadleśnictwa mają kłopoty z znalezieniem wykonawców na takie prace, więc coraz częściej

organizują przetarg na wszystkie prace w leśnictwie lub obrębie dopuszczając możliwość wykonania pozyskania harwestem. Tak zorganizowany przetarg zapewnia nadleśnictwom wykonanie planowych prac w pozostałych działach prowadzonej gospodarki leśnej. Dotyczy to głównie prac związanych z pielęgnacją oraz ochroną lasu, które powinny być prowadzone w sposób właściwy pozwalający na wyhodowanie najlepszej jakości lasu z którego zostaną pozyskane cenne sortymenty. Oczywiście organizowanie przetargów na wykonanie określonych prac wymusza wąską specjalizację firm leśnych a dotyczy to głównie prac z zakresu szkółkarstwa, nasiennictwa czy prac związanych z budową i utrzymaniem dróg leśnych i obiektów ogólnego przeznaczenia.

W PGL LP oprócz prowadzonej działalności podstawowej w lesie realizują także działalność uboczną, przez którą rozumiemy pozyskanie i sprzedaż w stanie nieprzerobionym ubocznych produktów leśnych do których zaliczamy: pozyskanie karpiny, pozyskanie kory i igliwia, pozyskanie stroiszu i choinek, szkółki zadrzewieniowe oraz gospodarkę łowiecką. Działalność uboczna prowadzona jest w nadleśnictwach w niewielkim stopniu w zależności od jego lokalizacji i potrzeb rynku regionalnego. Nadleśnictwa mimo tego, że nie są w stanie konkurować pod względem ilości i jakości z choinkami pozyskanymi z plantacji choinkowych corocznie pozyskują choinki rosnące najczęściej pod liniami energetycznymi lub z powierzchni leśnych. Na terenach występowania jodły i ewentualnie świerka pozyskuje się znaczne ilości stroiszu. Natomiast w górach w jednym z nadleśnictw RDLP Katowice corocznie pozyskuje się korę świerkową, która jest wykorzystywana przy produkcji serów jako opakowanie. W nieznaczącej ilości pozyskuje się w skali kraju także karpinę ale taka sytuacja wynika najczęściej z wylesiania terenów leśnych przekazywanych pod budowę dróg i autostrad. Największe koszty pracy w działalności ubocznej wynikają z prowadzenia gospodarki łowieckiej w ośrodkach hodowli zwierzyny oraz w obwodach wydzierżawionych polegające na wykładaniu karmy dla zwierzyny, zakładaniu i uprawie poletek łowieckich na gruntach leśnych, zakładaniu i utrzymaniu pasów zaporowych i poprawie warunków bytowania zwierzyny oraz na organizowaniu polowań.

W Lasach Państwowych prowadzona jest również ewidencja bezpośrednich kosztów działalności dodatkowej nie będących gospodarką leśną w której wyróżniamy koszty związane z prowadzeniem gospodarki: łąkowo-rolnej, rybackiej oraz pozostałej działalności dodatkowej wykazanych przez poszczególne nadleśnictwa.

Lasy Państwowe zlecają prywatnym firmom wykonanie usług głównie w działalności podstawowej. W niewielkim stopniu realizują także powierzone zadania w działalności ubocznej oraz dodatkowej. Przeprowadzone analizy posiadanych danych dotyczących kosztów pracy wykazały udział kosztów pracy działalności podstawowej w całym okresie czasu wynoszące 98,69%, a w działalności ubocznej oraz dodatkowej zaledwie 0,9 i 0,41% ogólnych kosztów pracy.

Nadleśnictwa wykonując zadania wynikające z obowiązujących planów oraz innych przepisów i zarządzeń zlecają ich wykonanie prywatnym firmom leśnym a ich realizacja obciąża je finansowo. W poddanym analizie okresie czasu jednostkowe koszty pracy wykonania poszczególnych zadań w działach gospodarki leśnej systematycznie wzrastały w latach 2006-2008 i 2010-2012 odpowiednio z 236,20 do 308,5 oraz z 308,1 do 380,10zł/ha. Jedynie w 2009 roku zanotowano znaczne obniżenie kosztów jednostkowych do 286,90zł/ha co pokrywa się z kryzysem gospodarczym mającym miejsce w krajach europejskich.

Prywatne firmy leśne wykonują prace zgodnie z zawartymi umowami z nadleśnictwami praktycznie we wszystkich prowadzonych działach gospodarki leśnej. Rozmiar prac wynika z możliwości realizacji zadań w przygotowanej ofercie, która jest odpowiedzią na propozycję nadleśnictwa. Każde nadleśnictwo podchodzi do organizacji przetargów indywidualnie biorąc pod uwagę możliwości zakładów usług leśnych z którymi współpracują wpisując określone wymagania do obowiązujących przepisów. Organizacja

prac w zakresie hodowli i ochrony lasu, ochrony przyrody i pozyskania i zrywki drewna wynika z planowanych w danym roku drzewostanów do pozyskania i zrywki drewna oraz jakości i powierzchni upraw i młodników, które poddawane są zabiegom pielęgnacyjnym. Do zakresu wykonywanych prac należy zaliczyć także prace, których nie jesteśmy w stanie przewidzieć, ponieważ pojawiają się niezależnie od człowieka.

Zakłady usług leśnych realizując powierzone zadania kierują się określonymi zasadami i przyświeca im nadrzędny cel dotyczący określonego zarobku i ewentualnego rozwoju. Z jednej strony duże firmy dysponujące nowoczesnym sprzętem są bardziej mobilne i mogą obniżyć proponowane stawki to w większości przypadków nie są one zainteresowane wykonaniem prac słabiej płatnych. W takim przypadku nadleśnictwo musi podjąć pewne działania polegające na zapewnieniu mniejszym firmom leśnym, najczęściej lokalnym określony zakres prac pozwalający na ich funkcjonowanie i powolny rozwój. Jednocześnie właściciele firm leśnych corocznie ponoszą coraz wyższe koszty pracy związane z prowadzeniem własnej działalności co musi mieć odzwierciedlenie z proponowanych stawkach z czego administracja Lasów Państwowych zdaje sobie sprawę. Wszystkie czynniki zależne i niezależne od człowieka wpływają na sumaryczne koszty wykonania pracy w całym nadleśnictwie w przeliczeniu na powierzchnię leśną, które z roku na rok coraz wyższe. Tak sytuacja jest nieunikniona, ponieważ Lasy Państwowe chcą dobrze wykonanych prac zgodnie z obowiązującymi zasadami podnosząc wymagania stawiane w przetargach firmom leśnym. Natomiast firmy leśne spełniając stawiane wymagania muszą się rozwijać wprowadzając nowy sprzęt i technologie, które są kosztowne i wymagają zapewnienia wieloletnich umów na realizację zadań w nadleśnictwach.

Sektor usług leśnych w Polsce ulega ciągłemu rozwojowi co powoduje, że na rynku pozostają firmy coraz lepiej przygotowane do funkcjonowania w gospodarce wolnorynkowej. Zmniejsza się liczba firm, które zatrudniają do 9 pracowników poprzez łączenie się ich w małe przedsiębiorstwa, zatrudniające na umowę o pracę od 10 do 49 osób. Spowodowane jest to wielkością pakietów usług ustalanych przez nadleśnictwa i zamieszczanych w SIWZ (Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówień) odnośnie konieczności zatrudniania określonej liczby robotników stałych przez firmy leśne przystępujące do przetargów. Jednocześnie przepisy pozwalają zatrudniać zakładom usług leśnych tzw. podwykonawców. Podwykonawcami zgodnie z obowiązującym prawem są firmy jednoosobowe lub małe rodzinne, które mają zarejestrowaną działalność gospodarczą i jako samodzielne podmioty gospodarcze ponoszą wszelkie opłaty i wykonują zobowiązania wynikające z prowadzonej działalności gospodarczej. Ponadto podwykonawcami są nowo powstałe firmy leśne, które nie mogą przystąpić bezpośrednio do organizowanych przez nadleśnictwa przetargów, ponieważ nie spełniają warunku dotyczącego minimalnej liczby lat pracy w leśnictwie. Wprowadzanie nowoczesnych technologii, które jednocześnie są proekologiczne i przyjazne dla środowiska leśnego wymaga specjalistycznego sprzętu obsługiwanego przez wykwalifikowany personel zapewniający wysoki profesjonalizm wykonywanych prac. Prowadzi to do specjalizowania się firm leśnych w określonym zakresie wykonywanych prac co jest bardzo widoczne przy pozyskaniu drewna, szkółkarstwie, nasiennictwie i będzie występowała w coraz większym stopniu. Natomiast wdrażanie nowoczesnych technologii oraz ekologizacja gospodarki leśnej wymusza na właścicielach firm leśnych zakup nowoczesnego sprzętu głównie do pozyskania i zrywki drewna oraz do prac w innych działach gospodarki leśnej. Zakup harwesterów do maszynowego pozyskania drewna i forwarderów jako ciągników zrywkowych wymaga dużych nakładów inwestycyjnych. Zwrot poniesionych nakładów finansowych następuje po kilku latach pracy pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego rozmiaru robót i zawarcia umów wieloletnich. Jednocześnie administracja leśna spełnia również wysokie wymagania prywatnego sektora usług leśnych udostępniając las odpowiednio rozłożoną siecią szlaków operacyjnych i zrywkowych.

Organizowane przez nadleśnictwa przetargi na wykonanie prac leśnych powinny uwzględniać oprócz ceny inne ważne elementy dotyczące wprowadzania specjalistycznego i proekologicznego sprzętu oraz nowych technologii do pozyskania i zrywki drewna, które będą miały w całej procedurze wylaniania firmy odpowiednią wagę. Natomiast zmieniające się często przepisy i zasady organizowania przetargów nakładają na administrację Lasów Państwowych obowiązek opracowania i wprowadzenia jednolitych rozwiązań we wszystkich nadleśnictwach. Istotny wpływ na sukces zakładu usług leśnych w organizowanych przetargach na wykonanie określonych prac leśnych będzie miała jego specjalizacja oraz dostosowanie się od warunków drzewostanowych, siedliskowych i ukształtowania terenu nadleśnictwa. Przyszłość i rozwój prywatnego sektora usług leśnych w głównej mierze będzie zależał od sytuacji finansowej w Lasach Państwowych i działań prowadzonych w gospodarce narodowej oraz kierunku wspierania małych i średnich przedsiębiorstw (MSP) przez Unię Europejską. Jednocześnie rozwojowi prywatnego sektora usług leśnych towarzyszyć będzie stworzenie przez Lasy Państwowe odpowiedniego systemu kształcenia i doskonalenia zawodowego operatorów maszyn specjalistycznych.

##### 5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych.

Moje zainteresowanie leśnictwem zaczęły się od najmłodszych lat, ponieważ bardzo często uczestniczyłem w wykonywanych pracach u boku ojca, który pracował w administracji leśnej jako leśniczy. W latach 1987-1992 uczęszczałem do Technikum Leśnego w Lesku, które ukończyłem z oceną bardzo dobrą. Studia na Wydziale Leśnym SGGW w Warszawie ukończyłem z oceną bardzo dobrą w 1997 roku. Pracę magisterską pt. **„Ocena realizacji planu cięć użytków rębnych i przedrębnych na przykładzie Nadleśnictwa Brzezi Dolne”**, wykonałem w Katedrze Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej pod kierunkiem dr hab. Tomasza Boreckiego.

Po ukończeniu studiów magisterskich w 1998 roku rozpocząłem dzienne studia doktoranckie w Katedrze Użytkowania Lasu SGGW w Warszawie. Moje zainteresowania związane były z szeroko pojętym użytkowaniem lasu wymagające znajomości aspektów ekonomicznych, ergonomicznych, hodowlanych i ekologicznych związanych z prowadzeniem gospodarki leśnej. Moją specjalnością naukową jest użytkowanie lasu w nowoczesnym wielofunkcyjnym leśnictwie, a w szczególności zagadnienia związane z funkcjonowaniem sektora usług leśnych oraz pozyskiwanie drewna. Pierwsze etapy mojej pracy naukowej dotyczyły analizy kryteriów i wskaźników zrównoważonego użytkowania lasu przy pozyskaniu drewna w drzewostanach trzebieżowych. Prowadzone w tym kierunku badania pozwoliły na przygotowanie oraz obronę w dniu 25 czerwca 2002 rozprawy doktorskiej pt. **„Analiza kryteriów i wskaźników zrównoważonego użytkowania lasu przy pozyskaniu drewna przez zakłady usług leśnych”**. Promotorem pracy był prof. dr hab. Piotr Paschalis-Jakubowicz. SGGW. Badania, które wykonałem przygotowując rozprawę doktorską były współfinansowane ze środków Generalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w latach 1999-2001 jako grant pt.: **„Analiza kryteriów i wskaźników zrównoważonego użytkowania lasu przy pozyskaniu drewna przez zakłady usług leśnych”**. Wyniki badań wykonanych w ramach rozprawy doktorskiej opublikowałem w czasopiśmie naukowym Sylwan (Załącznik 4 A). Uzyskane w tym czasie doświadczenie wykorzystałem w latach późniejszych prowadząc badania i publikując prace związane z wpływem procesów pozyskiwania drewna na środowisko leśne oraz zmianami zachodzącymi w sektorze usług leśnych (Załącznik A i D - wykaz osiągnięć).

## **Funkcjonowanie sektora usług leśnych oraz jego współpraca z Lasami Państwowymi.**

Pierwsze kroki w kierunku powstania prywatnego sektora usług leśnych podjęto na początku lat 90. ubiegłego wieku w okresie przemian ekonomiczno–organizacyjnych w gospodarce polskiej. W tym czasie Lasy Państwowe przeprowadziły szereg działań mających na celu przystosowanie się do gospodarki wolnorynkowej poprzez poprawę efektywności gospodarowania, polegających głównie na wprowadzeniu przetargów na usługi leśne i prace, a tym samym zleceniu ich wykonania prywatnym podmiotom gospodarczym. Właścicielami powstałych firm byli w zdecydowanej większości zwalniani pracownicy LP, którzy nie byli przygotowani do funkcjonowania w nowej rzeczywistości gospodarczej i nie dysponowali odpowiednim kapitałem i zapleczem technicznym. W związku z tym PGL LP rozpoczęło w ramach obowiązujących przepisów i możliwości wspomaganie procesu prywatyzacji. Jednocześnie doceniając istotną rolę prywatnego sektora usług leśnych, wskazują na konieczność zbudowania wieloletnich umownych więzi z przedsiębiorcami leśnymi, wpływających na stabilność świadczonych usług oraz potrzebę wykorzystania nowoczesnych i zmechanizowanych technologii prac leśnych. Prywatyzacja usług leśnych spowodowała istotne zmiany nie tylko w działalności nadleśnictw, ale i w całej gospodarce leśnej, a najważniejszym ich elementem był spadek zatrudnienia w Lasach Państwowych. W latach 1989–2011 zmniejszyło się ono o 78,72% (91 726 osób), w tym pracowników na stanowiskach robotniczych aż o 96,74% (78 683 osoby).

Prywatny sektor usług leśnych jest powiązany ściśle z gospodarką leśną i wymaga oceny aktualnego stanu oraz uwarunkowań i perspektyw rozwoju. Prywatne firmy leśne w Polsce, podobnie jak za granicą, należą do sektora małych i średnich przedsiębiorstw a ich znaczenie rozpatrywane jest z punktu widzenia dostarczanych korzyści gospodarczych. Wymieniane są efekty: produkcyjny, zatrudnienia, postępu technicznego, regionalnej decentralizacji oraz mobilizacji kapitału, które można odnieść również do prywatnych firm leśnych. Małe firmy działają zazwyczaj lokalnie (jako bardziej elastyczne w wyborze lokalizacji), a jednocześnie są pomocne w ograniczaniu migracji ludności w wieku produkcyjnym ze wsi lub małych miasteczek do dużych aglomeracji miejskich. Rozwój prywatnych firm był determinowany wieloma barierami, które starano się ograniczyć lub zlikwidować za pomocą odpowiednich mechanizmów wspierających rozwój prywatnego sektora usług leśnych. Na funkcjonowanie niektórych mechanizmów Lasy Państwowe nie mają wpływu, gdyż wynikają one z polityki leśnej państwa.

W Polsce w wyniku przemian ekonomicznych nastąpił żywiołowy rozwój sektora usług leśnych. Powstanie firm leśnych prowadzących działalność gospodarczą na własny rachunek odbywało się dwoma sposobami. Pierwszy był wynikiem inicjatywy osób chcących założyć prywatną firmę, natomiast drugi wynikiem nacisku wywieranego przez administrację na pracowników fizycznych odchodzących z nadleśnictw, by zakładali firmy pracujące na własny rachunek i w ich ramach świadczyli usługi na rzecz nadleśnictw. Lata 1993–2003 charakteryzują się największą dynamiką powstawania firm leśnych, wskutek transformacji polskiej gospodarki i uregulowań prawnych w Lasach Państwowych. W analizowanym okresie powstało dużo firm jednoosobowych i małych, zatrudniających do 5 stałych pracowników. Ogółem w 2003 roku w Lasach Państwowych pracowało 7539 firm leśnych, z których 3287 było firmami jednoosobowymi, a 3004 firmy zatrudniały do 5 pracowników. Liczba podmiotów świadczących usługi na rzecz Lasów Państwowych spadła w 2010 roku do 4231 (1016 firm jednoosobowych oraz 1812 firm zatrudniających od 2 do 5 robotników stałych). Pozytywnym zjawiskiem odnotowanym w 2010 roku jest wzrost liczby firm zatrudniających od 21 do 50 robotników stałych do 115. Wynika to najprawdopodobniej z wielkości pakietów usług ustalanych przez nadleśnictwa i zamieszczanych w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówień (SIWZ) odnośnie do konieczności zatrudniania robotników

stałych przez firmy przystępujące do przetargów. Mikroprzedsiębiorstwa, czyli firmy zatrudniające do 9 pracowników, w 2010 roku stanowiły 86,91% wszystkich firm leśnych świadczących usługi na rzecz PGL LP. Natomiast firmy małe, zatrudniające od 10 do 49 pracowników, stanowiły 13%, a firmy średnie, zatrudniające powyżej 50 osób, zaledwie 0,19% ogólnej liczby firm leśnych. Utrzymanie dużych firm leśnych jest problematyczne ze względu na konieczność działania na dużym obszarze, co łączy się ze wzrostem kosztów przejazdu (Zał. A: 7 i Zał. D: 21, 26).

Firmy wieloosobowe najczęściej zatrudniają określoną liczbę pracowników stałych, co związane jest z warunkami stawianymi leśnym firmom leśnym przez nadleśnictwa w przetargach na wykonanie prac leśnych. Liczba firm zatrudniających wyłącznie pracowników stałych wzrosła z 79 w 1993 roku do 526 w 2003 roku, co stanowiło odpowiednio 68,7 i 71,4% ogólnej liczby firm. W 2006 roku nastąpił spadek ilości firm zatrudniających wyłącznie robotników stałych do 200 firm, co stanowiło 62,5% ogólnej liczby firm leśnych wieloosobowych. Od 1999 roku firmy w strukturze zatrudnienia wykazują także podwykonawców, tzw. podnajemców, których udział wzrósł z 7,5 do 17,6% w 2003 roku, po czym w 2006 roku spadł ponownie do 7,5% w ogólnej liczbie firm wieloosobowych. W latach 2003–2006, ze względu na wymagania przetargowe, wśród firm wieloosobowych odnotowano wzrost liczby firm zatrudniających robotników stałych i podnajemców, których udział wzrósł z 11 do 19,7%. Wynika to także z powszechnego dążenia do zmniejszania kosztów działalności, gdyż zgodnie z obowiązującym prawem podwykonawcami są najczęściej firmy jednoosobowe, które mają zarejestrowaną działalność gospodarczą. Jednocześnie jako samodzielne podmioty gospodarcze ponoszą wszelkie opłaty i wykonują zobowiązania wynikające z prowadzonej działalności (Zał. D: 20, 36).

Wybór wykonawców usług w PGL LP odbywa się na podstawie przepisów ustawy „Prawo zamówień publicznych”. W analizowanym okresie czasu dominowały umowy zawarte przez firmy prywatne z nadleśnictwami na okres do jednego roku oraz na jeden rok. Jednak nadleśnictwa coraz chętniej zawierają też umowy dłuższe: w roku 2008 i roku 2009 przeważały umowy dwu letnie, których zawarto odpowiednio 1641 i 1901. W latach 2010–2012 zawierano mniej nowych umów dwuletnich, ale wzrosła liczba umów na trzy i więcej lat a ich liczba w 2012 roku wyniosła 184. Taki sposób działania przyczynił się do stabilizacji prywatnych firm leśnych mogących inwestować w specjalistyczny sprzęt wykorzystywany w nowoczesnych technologiach.

### **Wpływ pozyskiwania drewna przez zakłady usług leśnych na szkody w środowisku leśnym**

Odrębną częścią przeprowadzonych badań są zagadnienia związane z uszkodzeniami środowiska leśnego w wyniku prowadzonych prac leśnych. Realizacja zadań związanych z pozyskiwaniem i zrywką drewna w drzewostanach trzebieżowych wpływa negatywnie na funkcjonowanie ekosystemów leśnych. Dotyczy to zwłaszcza zniszczenia struktury gleby, zachwiania stosunków wodnych oraz bezpośredniego uszkodzenia drzew w pozostającym drzewostanie.

W wyniku przejazdu po powierzchni leśnej środków zrywkowych są zmiany zwięzłości gleby. Przeprowadzone badania wykazały, że wzrost zwięzłości gleby zachodzi głównie w górnej strefie do 20 cm głębokości a istotne znaczenie odgrywa nawet jednorazowy przejazd maszyn. W zależności od ich typu różnice w zwięzłości po jednym przyjeździe, w stosunku do powierzchni kontrolnej, sięgają od 22% ciągnika rolniczego do 49% dla ciągnika LKT. Po paru przejazdach maszyn, na tym samym szlaku następuje dalszy wzrost zwięzłości gleby, odpowiednio do poziomu od 44 do 83%. Jednocześnie wykazano, że powstałe zmiany przyczyniają się do zagęszczenia gleby leśnej i tworzenia się kolein powodując określone negatywne konsekwencje dotyczące zmian przyrostu pojedynczych



drzew i drzewostanów w najbliższym sąsiedztwie szlaków zrywkowych i tras przejazdu środków zrywkowych (Zał. D: 23, 34).

Kolejnym ważnym elementem badań naukowych było określenie stopnia uszkodzeń pozostających drzew w drzewostanach w różnym wieku. Wykazano, że wskaźnik dotyczący uszkodzeń drzew bardzo zróżnicowany wynosząc od 3,2% do 17,5% na terenach nizinnych oraz od 9,8 do 43,3% w warunkach górskich (Zał. A 1 i Zał. D: 17, 22, 29). Na zróżnicowanie uzyskanych wyników wpływ miały warunki drzewostanowe, długość wyrabianych sortymentów, sposób ich zrywki oraz sposób udostępnienia drzewostanów. Wskaźnik dotyczący rozmiaru uszkodzenia pozostającego drzewostanu wpływa istotnie na rozwój i jakość techniczną przyszłego drzewostanu. Jednocześnie wskaźnik ten jest jednym z ważniejszych elementów oceny gospodarki leśnej w systemach certyfikacyjnych, ponieważ podano wartości maksymalne.

### **Występujące metody utylizacji pozostałości pozrębowych oraz ich optymalizacja ekonomiczna i środowiskowa.**

Podstawowymi zabiegami gospodarczymi przeprowadzanymi w Lasach Państwowych umożliwiającymi odnowienie powierzchni leśnych są zabiegi związane z utylizacją pozostałości pozrębowych. W nadleśnictwach do 2005 roku najczęściej występującym sposobem w tym zakresie był tzw. „samowyrób” oraz występujące w niewielkim zakresie palenie gałęzi. W kolejnych latach w Lasach Państwowych wprowadzono obowiązujący do dnia dzisiejszego zakaz stosowania ognia technologicznego. W związku z tym pojawiła się konieczność znalezienia odpowiednich rozwiązań modelowych. Pod uwagę wzięto rozdrabnianie pozostałości na frakcje z zostawianiem ich na zrębie, zrębkowanie pozostałości, ich kompresowanie forwardelem „bio” oraz balotowanie. Jednocześnie poddano analizie aspekty technologiczne, ekonomiczne i środowiskowe. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że zagospodarowanie pozostałości na powierzchniach zrębowych w istotny sposób wpływa na zawartość składników pokarmowych w glebie leśnej takich jak: N, P, K, Ca, Mg. Natomiast najbardziej korzystnymi metodami pod tym względem są te w wyniku których następuje pozostawienie rozdrobnionych resztek na powierzchni leśnej. Pozwala to na wzbogacenie gleby w podstawowe składniki odżywcze potrzebne dla wzrostu młodego pokolenia drzewek w uprawach (Zał. A: 4, 6 i Zał. D 27).

### **Ergonomicznie efektywne pozyskanie drewna**

Zagadnieniem badawczym w którym uczestniczyłem było związane z realizacją grantu międzynarodowego *“Ergowood - Ergoefficient mechanised logging operations”*. Projekt badawczy był realizowany przez zespół z Katedry Użytkowania Lasu, pod kierownictwem prof. dr hab. Piotra Paschalisa-Jakubowicza i był pierwszym w historii Wydziału Leśnego SGGW w Warszawie uczestnictwem w Ramowym Programie Badawczym Unii Europejskiej. Realizacja projektu pozwoliła na rozwinięcie, rozpropagowanie i zainicjowanie wdrażania europejskich rekomendacji dla ergonomicznie uzasadnionych kierunków mechanizacji operacji leśnych. Nadrzędnym celem projektu było stworzenie i przekazanie do praktyki leśnej krajów europejskich narzędzi, których zastosowanie wpływa na poprawę konkurencyjności poprzez: poprawę stabilności kadry roboczej w leśnictwie, rozwój organizacji pracy w operacjach leśnych, rozwój w zakresie tworzenia bezpiecznych i wydajnych maszyn leśnych, które będą jednocześnie ułatwiać pracę operatora, rozwój skutecznych, niezawodnych metod pomiarowych w zakresie uwarunkowań ekonomicznych, socjalnych, zdrowotnych przy operacjach leśnych. Jednocześnie dokonano analiz porównawczych dotyczących kierunków oraz konsekwencji rozwoju sektora leśnego, ze szczególnym uwzględnieniem użytkowania lasu na przykładzie Francji i Polski.

Na podstawie osiągniętych wyników w zrealizowanym projekcie opracowano zalecenia dla różnorodnych operacji leśnych występujących w krajach UE podkreślając znaczenie takich czynników, jak: rotacja na stanowiskach pracy, wzrost udziału pracowniczego w operacjach decyzyjnych i wykonawczych, zwiększenie pożytków płynących z pracy, poprawa zdrowia pracowników, określenie ekonomicznych uwarunkowań sprzyjających efektywności pracy w powiązaniu z uwarunkowaniami ergonomicznymi nowoczesnych stanowisk pracy.

Opracowano także identyfikację socjalno-ekonomicznych uwarunkowań oraz zaproponowano konkretne rozwiązania mogące zaleźć szerokie zastosowanie przy wprowadzaniu w pełni zmechanizowanego pozyskiwania drewna w Polsce. Realizacja projektu pozwoliła na publikacje naukowe, w których byłem współautorem (Zał. D: 13, 14, 15, 16, 24)

### **Wpływ łańcucha dostaw drewna na zrównoważony rozwój leśnictwa.**

Kolejnym międzynarodowym tematem badawczym realizowanym w Katedrze Użytkowania Lasu w którym uczestniczyłem był realizowany w ramach szóstego programu ramowego grant **„Tools for Sustainability Impact Assessment of the Forestry – Wood Chain (EFORWOOD)**. Realizując temat opracowano ocenę łańcucha dostaw w szeroko rozumianym leśnictwie wielofunkcyjnym zgodnie z kryteriami i wskaźnikami zrównoważonego rozwoju. Łańcuch dostaw obejmuje elementy składowe procesu dostaw z wszelkimi konsekwencjami wynikającymi w trakcie produkcji leśnej poprzez pozyskanie surowca drzewnego i jego dostawę do odbiorców jakimi są przedsiębiorstwa przerabiający drewno pod różnymi postaciami.

W wyniku przeprowadzonej wielowątkowej analizy w której brano pod uwagę szereg kryteriów i wskaźników zrównoważonego leśnictwa w leśnictwie wielofunkcyjnym opracowano program TOOSIA, na podstawie którego można ocenić cały proces dostaw mający swój początek już na etapie produkcji surowca drzewnego poprzez pozyskanie a skończywszy na dostarczeniu produktu finalnego do odbiorcy. Opracowany model TOOSIA zawiera szereg opracowanych indyktorów na podstawie których dokonywano analizy zgodnie z kryteriami i wskaźnikami zrównoważonego rozwoju.

### **Użytkowanie leśnych surowców nieдрzewnych oraz wymagania potencjalnych odbiorców.**

W ramach międzynarodowego projektu **COST E 30 Economic integration of consumers' demand and rural forestry production** realizowano projekt badawczy **„Analiza użytkowania wybranych świadczeń, usług oraz leśnych surowców nieдрzewnych w aspekcie spełnienia wymagań potencjalnych odbiorców”** mający na celu przeanalizowanie problematyki szeroko rozumianego ubocznego użytkowania lasu oraz funkcjonowania zakładów usług leśnych pod kątem stworzenia zasad zmierzających do optymalnego wykorzystania możliwości tkwiących w użytkowaniu leśnych surowców, świadczeń i usług przez lokalne społeczności, a w konsekwencji mających wpływ na zrównoważony rozwój terenów wiejskich. W ramach międzynarodowych grup roboczych *COST Action E-30 - Working Group 2: SMEs in forestry* oraz *Working Group 3: Non-wood forest products and services* opracowano raport krajowy dotyczący struktury i organizacji użytkowania leśnych surowców nieдрzewnych w Polsce, stanu i perspektyw zagospodarowania lasów pod kątem szeroko rozumianej rekreacji oraz zasad funkcjonowania sektora prywatnego w leśnictwie ze szczególnym uwzględnieniem ZUL-i (Zał. D: 12)

## **Certyfikacja gospodarki leśnej**

Kontrolowanie leśnictwa przez społeczne systemy dobrowolnej certyfikacji trwale wpisała się w funkcjonowanie polskiego leśnictwa i stanowi obecnie część społecznej kontroli nad zarządzaniem środowiskiem. W Polsce funkcjonują dwa globalne systemy certyfikacji zrównoważonego leśnictwa: PEFC i FSC.

Prace polegające na wpisaniu sektora usług leśnych w obszar zrównoważonego leśnictwa polegały na udziale w tworzeniu funkcjonalnych na poziomie operacyjnym, zasad certyfikacji leśnictwa wg. kryteriów PEFC.

Brałem udział (jako ekspert Rady PEFC Polska) w pilotażowym testowaniu funkcjonowania tych zasad w obrębie użytkowania lasu na terenie Nadleśnictwa Chojnów, a po zatwierdzeniu standardów certyfikacji byłem członkiem komisji ds. bezstronności w firmie audytorskiej realizującej audyty certyfikacji gospodarki leśnej i łańcuch dostaw. Obecne moje zainteresowania tym obszarem związane są głównie przewidywaniem konsekwencji dla sektora usług leśnych wprowadzania nowych rozwiązań i pomysłów opisanych w strategiach rozwoju leśnictwa na poziomie krajowym i międzynarodowym np. w nowej strategii Unii Europejskiej dla leśnictwa i sektora drzewnego (Zał. D: 18, 37).

## **Sortymentacja i struktura jakościowa surowca drzewnego**

Ważnymi elementami prowadzonych badań naukowych było uczestnictwo w realizacji grantu *„Badanie zmian w użytkowaniu zasobów drzewnych krajów Unii Europejskiej i Polski i ich wpływ na strukturę pozyskiwanego surowca drzewnego”* oraz w projekcie międzynarodowym realizowanym w ramach akcji COST E-44 *„Wood processing Strategy”* pt: *„Analiza i prognoza możliwości pozyskiwania i przerobu drewna w Polsce w aspekcie założeń Polityki Leśnej Państwa”* Ze względu na brak systemów decyzyjnych łączących leśnictwo z przemysłem drzewnym w krajach europejskich przy rosnącym zainteresowaniu społeczeństwa przygotowano scenariusze ulepszenia lub zastąpienia stosowanych metod i sposobów pozyskiwania oraz transportu surowca drzewnego. Możliwość uczestniczenia w badaniach w tym kierunku pozwoliło poznać zachodzące zmiany w strukturze gatunkowej i sortymentowej oraz w ilości pozyskanego drewna, co skutkowało przeprowadzeniem badań drewna dotyczących najwyższych klas jakościowych w późniejszym czasie (Zał. A: 2, 3, 5) oraz analiz struktury sortymentowej surowca pozyskanego w 3 nadleśnictwach Puszczy Białowieskiej. W tym przypadku jednoznacznie wykazano duży spadek jego jakości, co w dużym stopniu związane było z występującą na tym terenie gradacją kornika drukarza (Zał. A: 8, 10, 11).

## **Wykorzystanie biomasy leśnej do celów energetycznych**

Po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej konieczne stało się zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Jedną z bardzo ważnych możliwości w tym zakresie jest wykorzystanie biomasy pochodzącej z lasów. Zagadnienia dotyczące odnawialnych źródeł energii były realizowane w temacie badawczym *„Efektywność procesów pozyskiwania, przetwarzania i dostaw biomasy leśnej do celów energetycznych”* w ramach *„COST ACTION FP 0902. Development and harmonization of new operational research and assessment procedures for sustainable biomass supply”*. W temacie tym określono rzeczywiste uwarunkowania i możliwości wykorzystania biomasy leśnej jako odnawialnego źródła energii oraz przeprowadzono badania nad stosowanymi w Polsce i za granicą technologiami pozyskiwania drewna do celów energetycznych z drzewostanów przedrębnych oraz rębnych. Jednocześnie przeprowadzono rachunek ekonomiczny, uwzględniający rozwiązania logistyczne, począwszy od momentu pozyskania surowca do dostarczenia go do elektrowni lub zakładu ciepłowniczego. Dokonano także analizy systemowej bilansu energetycznego opartego o analizę cyklu życia (LCA) i bilansu dwutlenku węgla, odnoszącego się do poszczególnych etapów procesu pozyskiwania,

przetwarzania i transportu biomasy leśnej do zakładu ciepłowniczego. Prowadzone badania w tym kierunku ukazały się w czasopismach (Załącznik A: 4, 6, 9 i Załącznik D: 18, 25, 28, 30, 31.).

### **Pozyskanie drewna w różnych poziomach techniki**

W mojej pracy naukowej ważnym obszarem zagadnień jest efektywność wykorzystania maszyn przy pozyskaniu i zrywce drewna przy różnych poziomach techniki. Na początku lat 90-tych bowiem poziom umaszynowania procesów pozyskania surowca drzewnego był w Polsce na bardzo niskim poziomie, nie przekraczającym 1%. Natomiast na przestrzeni ponad dwudziestu lat liczba harwesterów pracujących w Lasach Państwowych wzrosła do 530 sztuk w 2015 roku, które mogą pozyskać około 30% grubizny przy założeniu, że jedna maszyna rocznie pozyskuje około 20 tysięcy m<sup>3</sup> drewna. Jednak w zdecydowanej większości drewno pozyskuje się w tradycyjny sposób pilarką spalinową, które wymaga znacznie większego nakładu czasu. Wydajność pozyskania drewna zależy w głównej mierze od fazy rozwojowej drzewostanu oraz struktury pozyskiwanych sortymentów i dotyczy to przede wszystkim drzewostanów sosnowych. Jednocześnie drzewostany do prac z zakresu pozyskania i zrywki drewna powinien być udostępniony odpowiednio rozłożoną siecią dróg i szlaków zrywkowych. Stosowanie harwesterów umożliwia jednak uzyskanie dodatkowych profitów, które powinny być także uwzględniane w przeprowadzanych kalkulacjach a dobrym przykładem jest stosowanie optymalizacji rozkrojów drewna (Załącznik D: 32, 33).

### **Zestawienie osiągnięć w pracy naukowo-badawczej**

Obecny opublikowany mój dorobek naukowy zawiera **37** oryginalnych prac twórczych w czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym i krajowym oraz w monografiach, rozdziałach monografii naukowych i w recenzowanych materiałach pokonferencyjnych, w tym **13** prac w czasopismach, które posiadają współczynnik wpływu Impact Factor (Lista A MNiSW). Łączny dorobek punktacyjny wynosi **409 pkt** MNiSW oraz **IF=6,441**. Wśród oryginalnych prac twórczych, 12 z nich zostało opublikowanych w czasopismach indeksowanych w bazie JCR posiadających współczynnik Impact Factor. Łączna liczba cytowań w bazie Web of Sciences wynosi **19**, indeks Hirsha: **3**.

Będąc na studiach doktoranckich oraz pracując w Katedrze Użytkowania Lasu SGGW aktywnie uczestniczyłem w realizacji **15** projektów badawczych finansowanych przez KBN, MNiSW, NCN, DGLP oraz Unię Europejską. Byłem wykonawcą dwóch grantów międzynarodowych "*Ergowood - Ergoefficient mechanised logging operations*", finansowanego przez UE w ramach 5. Programu Ramowego oraz "**EFORWOOD - Tools for Sustainability Impact Assessment of the Forestry – Wood Chain**" w ramach 6 Programu Ramowego. Uczestniczyłem również w czterech Akcjach COST: *Action E-30 "Economic integration of consumers' demand and rural forestry production"*, *COST E44 "Wood processing Strategy"*, FP 0703. "*Expected Climate Change and Options for European Silviculture (ECHOES)*" oraz FP 0902 "*Development and harmonization of new operational research and assessment procedures for sustainable biomass supply*", Uważam, że ważnym moim osiągnięciem z zakresu zainteresowań naukowych dotyczących interakcji pomiędzy gospodarką leśną a ochroną przyrody był **udział we wdrożeniu systemu certyfikacji PEFC - Program Zatwierdzenia Systemów Certyfikacji Leśnej (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes)** w Polsce. W trakcie wdrażania nowego systemu certyfikacji lasów w Polsce uczestniczyłem w wykonaniu pilotażowej certyfikacji Nadleśnictwa Chojnów (2004 rok). Kontynuacją przeprowadzonej certyfikacji był udział w przeszkoleniu Administracji Lasów Państwowych. Obecnie biorę udział w projekcie badawczym finansowanym przez DGLP „*Repozytorium dendrometryczne, modelowanie*

**grubości kory drewna dłużycowego oraz wzory do obliczania miąższości drewna kłodowanego i średniowymiarowego” (Kora).**

W ramach zajęć dydaktycznych w latach 2002 – 2018, opracowałem programy dydaktyczne i prowadziłem ćwiczenia kameralne i terenowe z zakresu pozyskiwania drewna, organizacji użytkowania zasobów leśnych, transport leśny, nauka o surowcu drzewnym oraz zajęcia specjalizacyjne ze studentami studiów dziennych i zaocznych na Wydziale Leśnego SGGW, Międzywydziałowego Studium Towaroznawstwa. Obecnie prowadzę zajęcia dydaktyczne na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych na Wydziale Leśnym SGGW w Warszawie.

W latach 2004-2019 byłem promotorem **46** prac magisterskich i **36** prac inżynierskich oraz recenzowałem **16** prac magisterskich i **7** prac inżynierskich. Jednocześnie brałem udział w **16** konferencjach na których wygłosiłem **11** referatów i uczestniczyłem w 1 sesji posterowej. W trakcie pracy otrzymywałem nagrodę naukową i organizacyjną JM Rektora SGGW.

**Tabela 1. Zestawienie tabelaryczne osiągnięć w pracy naukowo-badawczej**

Lp.	Rodzaj osiągnięcia	Przed osiągnięciem stopnia doktora (punkty)	Po uzyskaniu stopnia doktora (punkty)	Łącznie (punkty)
<b>ORYGINALNE PRACE TWÓRCZE</b>				
1	Publikacje w czasopismach znajdujących się w JCR		23 (240)	<b>23 (240)</b>
2	Publikacje w recenzowanych czasopismach (bez IF)	1 (6)	2 (12)	<b>3 (18)</b>
3	Monografie naukowe		4 (92)	<b>4 (92)</b>
4	Rozdziały w monografiach naukowych		5 (29)	<b>5 (29)</b>
5	Prace opublikowane w recenzowanych materiałach konferencyjnych znajdujących się w bazie WoS		2 (30)	<b>2 (30)</b>
<b>Razem</b>		<b>1 (6)</b>	<b>36 (403)</b>	<b>37 (409)</b>
7	Wdrożenia		1	<b>1</b>
8	Streszczenia opublikowane w materiałach konferencyjnych		2	<b>2</b>
9	Udział w konferencjach i seminariach międzynarodowych - referat		2	<b>2</b>
10	Udział w konferencjach krajowych - referat		9	<b>9</b>
11	Udział w konferencjach krajowych - poster		1	<b>1</b>
<b>Razem</b>			<b>15</b>	<b>15</b>

*Zestawienie*

