

Prof. UPP dr hab. inż. **Andrzej Mazur**
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Leśny i Technologii Drewna
Katedra Entomologii Leśnej
ul. Wojska Polskiego 71C
60-625 Poznań

Recenzja

rozprawy doktorskiej Pana mgr. inż. **Jacka Wojtasa** pt.:

"Wpływ przekształceń terenu wywołanych eksploatacją węgla kamiennego na zagrożenie drzewostanów wybranymi czynnikami szkodliwymi na przykładzie lasów Nadleśnictwa Rybnik",

wykonanej w Katedrze Ochrony Ekosystemów Leśnych

Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
pod kierunkiem promotora prof. dr. hab. **Wojciecha Ząbeckiego** i promotora pomocniczego
dr. hab. inż. **Piotra Bilańskiego**

Recenzję wykonano na podstawie uchwały Rady Dyscypliny nauki leśne Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie nr RD-NL 28-2020/2021 z dnia 16 marca 2021 przesłanej pismem Przewodniczącego Rady dyscypliny nauki leśne prof. dr. hab. inż. Jarosława Sochy nr 4 DL -520 – 3.2021/69 z dnia 29 marca 2021 roku.

I. Ocena ogólna

Negatywne oddziaływanie przemysłu na środowiska leśne obserwuje się niemalże kilkunastu dziesięcioleci. Druga połowa ubiegłego wieku przyniosła głębokie i często nieodwracalne zmiany w środowisku przyrodniczym, wynikające z politycznych i społecznych priorytetów położonych na rozwój przemysłowy, nieuwzględniających przy tym wpływu technologii przemysłowych na środowisko. Większość badań dotyczyła wielkości i znaczenia emisji przemysłowych emitowanych do atmosfery i w następstwie tego koncentrujących się w środowisku. W mniejszym stopniu, głównie ze względu na lokalny charakter, badano wpływ eksploatacji górniczej na geomorfologię i pośrednio na środowisko leśne. Wybór więc zagadnienia wpływu przekształceń terenu w wyniku wydobycia węgla kamiennego jako czynnika naruszającego warunki siedliskowe i pogarszającego zdrowotność drzewostanów w największym krajowym okręgu przemysłowym - na Górnym Śląsku, a także określenie roli owadów zasiedlających drzewa jest cenne ze względów poznawczych i naukowych.

II. Ocena szczegółowa

Maszynopis rozprawy wraz z załącznikami obejmuje 211 stron znormalizowanego wydruku komputerowego. Składa się on z dziesięciu (10) numerowanych rozdziałów wraz z wykazem cytowanego piśmiennictwa i załącznikiem w formie zestawienia par powierzchni badawczych. Na pierwsze 11 stron składają się streszczenia rozprawy doktorskiej w języku polskim i angielskim oraz rozbudowany spis treści. Kolejne rozdziały obejmują: wstęp, hipotezy badawcze i cele pracy, formy oddziaływania eksploatacji górniczej na środowisko leśne, metodykę badań, wyniki, dyskusję, stwierdzenia i wnioski oraz wspomniany spis literatury.

Wstęp zawiera wprowadzenie do rozprawy z szeroką i wielostronną prezentacją problemów negatywnego wpływu działalności przemysłowej i wydobywczej na środowisko przyrodnicze. Po nim następuje zestawienie hipotez badawczych i celów pracy.

Jako **hipotezy badawcze** przyjęto założenia, że na terenach górniczych, w wyniku osiadania gruntu i zmian stosunków wodnych, spada odporność drzewostanów na gwałtowne wiatry bądź okiść, co przyczynia się do wzrostu powstawania wywrotów;

- osiadania górnicze, poprzez zakłócanie stosunków wodnych, wpływają na rozmiar wydzielania się posuszu, usuwanego w ramach użytków przygodnych;
- skład gatunkowy kambio- i ksylofagicznych owadów, zasiedlających drzewa na terenach górniczych jest bardziej zróżnicowany niż na obszarach niedotkniętych uszkodzeniami (traktowanych jako powierzchnie porównawcze);
- w drzewostanach rosnących na terenach dotkniętych uszkodzeniami górniczymi, osłabione drzewa i wywroty są zasiedlane przez owady kambio- i ksylofagiczne z wyższą frekwencją i intensywnością zasiedlenia.

Hipotezom tym podporządkowano **cele badań**:

- określenie dynamiki pozyskania posuszu i wywrotów jako użytków przygodnych w drzewostanach dotkniętych uszkodzeniami górniczymi i drzewostanach porównawczych w zależności od występujących gatunków drzew, ich wieku, siedliska oraz stopnia osiadania terenu;

- określenie charakteru zasobów pozyskiwanych użytków przygodnych (posusz i wywroty) w formie wskaźników: procentowego udziału, miąższości w stosunku do zapasu drzewostanu, miąższości na jednostce powierzchni, średniorocznego nasilenia pozyskania miąższości drzew martwych ogółem, procentowego udziału miąższości w stosunku do zasobności drzewostanu oraz intensywności pozyskania w zależności od stopnia osiadania gruntu;

- określenie składu gatunkowego owadów oraz intensywności ich występowania, a także podobieństwa zespołów kambio- i ksylofagów w drzewostanach położonych na terenach górniczych i porównawczych;

- określenie wskaźników frekwencji danego gatunku (F), intensywności zasiedlenia (IZ), współczynników wspólności (wg Jaccarda J i J') oraz podobieństwa frekwencji (Ku).

Kolejny rozdział prezentuje **formy oddziaływania eksploatacji górniczej** na środowisko leśne i obejmuje 25 stron maszynopisu (11,8% całości tekstu). Stanowi on *de facto* przegląd piśmiennictwa w zakresie rodzajów szkód górniczych i ich wpływu na składowe środowiska leśnego poparte przykładami z Nadleśnictwa Rybnik.

Badania realizowano na 160 powierzchniach badawczych (80 podlegających wpływom osiadań górniczych i 80 powierzchni porównawczych), o łącznej powierzchni 603,27 ha, reprezentujących 5 klas wieku i 6 typów siedliskowych lasu. Analizy entomologiczne przeprowadzono dla 11 gatunków drzew, w tym dla gatunków lasotwórczych na badanych siedliskach. Prace terenowe prowadzono przez siedem lat, od stycznia 1997 roku do grudnia 2003 roku dokonując oględzin martwych drzew (wywrotów i posuszu). Dane o zasobach użytków przygodnych uzyskano z dokumentacji nadleśnictwa. Drzewa z czynnymi żerowiskami oraz z żerowiskami opuszczonymi, stanowiły pulę drzew, na której określono skład gatunkowy entomofauny metodą analiz sekcji na pniu i w koronie drzew według ogólnie przyjętych zasad. Dane o zasobach martwych drzew (posuszu, wywrotach) analizowano wykorzystując sześć (6), prostych matematycznie, ale oryginalnie zastosowanych wskaźników służących do precyzyjnego określenia i dalszej analizy porównawczej miąższości drzew martwych dla gatunków drzew, siedliska, klas wieku i wielkości osiadania gruntu. Entomologiczne analizy ilościowe oparto na wskaźnikach frekwencji gatunku (odpowiadającemu częstości występowania) i intensywności zasiedlania. W analizach porównawczych zgrupowań owadów kambio- i ksylofagicznych powierzchni badawczych zastosowano wskaźnik podobieństwa Jaccarda i wskaźnik podobieństwa frekwencji wyrażony liczbą Kulczyckiego. Analizom statystycznym poddano ilości zasiedlających drzewa gatunków owadów w wydzieleniach podlegającym wpływowi górnictwa oraz w wydzieleniach porównawczych: do określenia współzależności między występowaniem gatunków na danym rodzaju powierzchni a liczbą gatunków wspólnych dla obu rodzajów powierzchni, zastosowano test porządku rang Spearmana. Test ten zastosowano także do oceny pozyskania posuszu i wywrotów w stosunku do zasobności w powiązaniu do par powierzchni. W analizie tej, po ocenie normalności rozkładu, przeprowadzono test kolejności par Wilcoxon. Dynamikę wydzielania się posuszu i wywrotów w zależności od stopnia osiadania gruntu badano stosując oszacowaną korelację tau Kendalla.

Omówienie wyników jest zawarte na 75 stronach rozprawy (35,5% tekstu). Jest to bardzo szczegółowa i detaliczna część pracy zamieszczona w logicznym toku całego tekstu. Autor prezentuje zestawienia danych według kryteriów zgodnych z celami badań. Analizie poddano 2447 drzew na powierzchniach ze szkodami górniczymi i 1048 drzew na powierzchniach kontrolnych oraz odpowiednio 4894 i 2096 gałęzi na powierzchniach obu kategorii. Uzyskane wyniki zestawione i analizowane są dla posuszu i wywrotów według następujących cech: klas wieku, gatunku drzewa, siedliska i zasiedlenia przez owady. Analizy prowadzono na poziomie rozmiaru pozyskania, intensywności pozyskania, procentowego udziału martwych drzew w stosunku do zasobności drzewostanu i intensywności pozyskania w zależności od stopnia osiadania gruntu. Dla wymienionych cech i poziomów analiz

w kolejnym podrozdziale podano statystyki opisowe i przeprowadzono badania testami statystycznymi. Podrozdział ten zamyka część opartą na danych wyrażonych miąższością drewna. Kolejny podrozdział wyników obejmuje analizy danych o zasiedleniu drzew przez zgrupowania owadów. Dane te są zestawione według gatunków drzew z uwzględnieniem ich klas wieku, co zauważalnie przekłada się na frekwencję i zróżnicowanie gatunkowe zgrupowań. Dane te zostały również poddane analizom statystycznym.

Dyskusja wyników obejmuje 53 strony (25% tekstu). W pierwszych akapitach brak jest szerszego porównania uzyskanych wyników do danych literaturowych. Wskazuje to, że ujęcie problemu w logiczny ciąg przyczynowo skutkowy w postaci eksploatacyjnych zmian geomorfologicznych pociągających zmiany warunków siedliskowych i w konsekwencji wzmożenie procesów zamierania i wypadania drzew i zasiedlania ich przez owady kambio- i ksylofagiczne jest spojrzeniem oryginalnym i zasługującym na powszechną prezentację wyników w postaci wartościowej publikacji naukowej. Wszystkie analizowane aspekty Autor szeroko i skrupulatnie dyskutuje powołując się na publikacje krajowe i zagraniczne, zachowując równowagę i proporcję w dyskusji o zagadnieniach wydzielania się posuszu, jak i aspektach entomologicznych związanych z tym zjawiskiem.

Stwierdzenia i wnioski obejmują 23 punkty. Jako syntetyczne wyniki rozprawy można wymienić m. in.

- szkody górnicze w formie osiadania gruntu powiększały wielokrotnie wydzielanie się posuszu w badanych drzewostanach,
- nasilenie posuszu ogółem, określone dla głównych gatunków lasotwórczych było wyższe na powierzchniach górniczych niż na porównawczych,
- osiadanie gruntu na powierzchniach górniczych zwiększało ryzyko powstawania wywrotów; pozyskanie wywrotów osiągnęło 1,0% zapasu drzewostanów na powierzchniach górniczych, a w drzewostanach na powierzchniach porównawczych 0,4% ich zapasu,
- nasilenie występowania wywrotów w skali siedlisk osiągnęło wysoki poziom na siedliskach Lśw i BMśw na powierzchniach górniczych, a 1,05% i 0,25% na porównawczych; na siedliskach BMw i OI nasilenie wywrotów było wyższe na powierzchniach porównawczych,
- nie stwierdzono dodatniej korelacji między stopniem osiadania gruntu a nasileniem wywrotów,
- na powierzchniach górniczych, zespoły owadów kambio- i ksylofagicznych występujące na poszczególnych gatunkach drzew posuszowych i wywrotach, były liczniejsze. Łącznie na powierzchniach górniczych na drzewach posuszowych i wywrotach występowało 91 gatunków, a na powierzchniach porównawczych 62 gatunki owadów,
- dla gatunków drzew sporządzono wykazy gatunków swoistych,
- w drzewostanach rosnących na terenach górniczych, osłabione drzewa i wywroty są zasiedlane przez owady kambio- i ksylofagiczne gospodarczo ważne z wyższą frekwencją i intensywnością zasiedlenia niż na powierzchniach bez wpływu szkód.

Wykaz literatury zawiera 582 pozycje cytowane w rozprawie, głównie artykuły i publikacje naukowe, ale także branżowe akty normatywne, plany i mapy. Wszystkie

odwołania w tekście do pozycji literaturowych są uwzględnione w spisie literatury. Zapis bibliograficzny niektórych cytowanych pozycji jest niekompletny. Autor pominął w odniesieniu do nowszych publikacji numery DOI, które przy korzystaniu z elektronicznej wersji pracy, ułatwiają jej percepcję w zakresie cytowanej literatury. W momencie przygotowania maszynopisu do druku w czasopiśmie naukowym braki te należy uzupełnić.

Zakres cytowanego piśmiennictwa jest bardzo szeroki, co z jednej strony dopowiada problematyce pracy, wywodzącej się od zagadnień geologicznych i geomorfologicznych poprzez problemy sozologiczne, a skończywszy na szerokich zagadnieniach z ochrony lasu i drzewostanów skupionych wokół aspektów entomologicznych. Świadczy to dobrym przygotowaniu Autora do opracowania badanego zagadnienia, jednak część cytowań wydaje się nadmierna.

Układ pracy jest typowy dla rozpraw naukowych i został poprawnie zastosowany i wykorzystany przez Autora do logicznego i konsekwentnego przedstawienia wyników.

Uwagi o charakterze redakcyjnym

Podkreślenia wymaga przede wszystkim fakt, że rozprawa przygotowana jest pod względem edycyjnym **bardzo starannie**. Świadczy to o bardzo dobrym opanowaniu przez Autora programu do edycji tekstów. Jest to widoczne zwłaszcza w konstrukcji dużych i zróżnicowanych tabel, które są czytelne i łatwe do percepcji.

Pojedyncze usterki edycyjne zaznaczono na marginesie i zostaną one przekazane Autorowi.

Język pracy jest czytelny, adekwatny do omawianych zagadnień, precyzyjny i mimo podobieństwa niektórych terminów i wskaźników – łatwo przyswajalny.

Zalety pracy

Praca rejestruje zmiany struktury drzewostanów Nadleśnictwa Rybnik w zakresie wydzielania się drzew i powstawania wywrotów pod wpływem szkód kopalnianych w formie przekształceń geomorfologicznych o różnej skali, skutkujących zmianą lub zaburzeniem stosunków wodnych, profilu glebowego i edaficznych warunków siedliskowych. W konsekwencji tych zjawisk następuje, udowodnione – zwiększenie wydzielania się drzew i zasiedlanie ich przez specyficzne zespoły owadów kambio- i ksylofagicznych, odgrywających istotną rolę w gospodarstwie leśnym jako szkodniki fizjologiczne i techniczne drzew. W tym względzie badania mają charakter obserwacji, a nie eksperymentu. Należy przy tym zaznaczyć, że obserwacje te są „totalne” Wyróżniającą cechą pracy jest powiązanie szeregu zjawisk w jeden ciąg przyczynowo-skutkowy.

Zakres badań jest bardzo szeroki. Obserwacjami objęto reakcję 11 gatunków drzew, o różnym udziale w lasach Nadleśnictwa Rybnik, łącznie z takimi gatunkami jak osika i sosna czarna, a także dąb czerwony. Z powodzeniem zakres badań można było ograniczyć do głównych gatunków lasotwórczych. Badania realizowano na 160 powierzchniach badawczych, obejmując analizami blisko 3 500 drzew i 7 000 gałęzi.

W analizach można wyróżnić dwa kierunki:

1. Rozpoznanie wielkości wydzielania się drzew w zależności od wielu czynników siedliskowych i drzewostanowych
2. Rozpoznanie struktury gatunkowej i ilościowej zgrupowań owadów podkorowych, biologicznie związanych z zamierającymi drzewami.

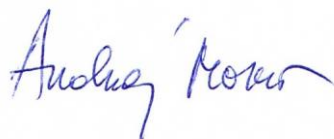
Połączenie tych zagadnień w jednym opracowaniu jest niewątpliwie wyróżniającą cechą rozprawy, która posiada przez to bardzo wysokie walory poznawcze.

Zastosowane metody badawcze, różne dla ww. aspektów pracy są właściwe i kompletne. Przeprowadzone analizy są adekwatne do założonych celów badań i pozwalają zweryfikować postawione hipotezy. Dyskusja wyników bardzo szeroko konfrontuje uzyskane dane z piśmiennictwem krajowym i zagranicznym dotyczącym problemów szkód pokopalnianych i wpływu owadów kambio- i ksylofagicznych na drzewostany gospodarcze. Istotnym dla praktyki ochrony lasu jest stwierdzenie, że zgrupowania owadów podkorowych są wyraźnie liczniejsze na obszarach leśnych dotkniętych szkodami kopalnianymi przy jednoczesnym wyższym ryzyku wydzielania się drzew posuszowych.

III. Podsumowanie i wnioski końcowe

Rozprawa o wpływie przekształceń terenu wywołanych eksploatacją węgla kamiennego na zagrożenie drzewostanów wybranymi czynnikami szkodotwórczymi na przykładzie lasów Nadleśnictwa Rybnik stanowi oryginalne rozwiązanie problemu badawczego. Podjęty, ogromny zakres prac terenowych został wykonany przez Autora w okresie 7 lat z dużym zaangażowaniem, metody analizy wyników zostały dobrane właściwie, a wybór cytowanego piśmiennictwa świadczy o bardzo dobrym przygotowaniu merytorycznym Doktoranta. Ponadto wysoki poziom językowy i edycyjny pracy wskazują na umiejętności pracy naukowej.

Rozprawę doktorską Pana mgr. inż. Jacka Wojtasa oceniam jednoznacznie pozytywnie, co upoważnia mnie do przedłożenia Radzie Dyscypliny nauki leśne Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie wniosku o przyjęcie rozprawy, dopuszczenie do jej publicznej obrony oraz wyróżnienie.



Prof. UPP dr hab. inż. Andrzej Mazur