

# WYCENA ZASOBÓW DRZEWNYCH RÓŻNYMI TECHNIKAMI NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH DRZEWOSTANÓW SOSNOWYCH

## Streszczenie

Zakres pracy obejmuje określenie wartości zasobów drzewnych 16-tu losowo wybranych drzewostanów sosnowych, za pomocą techniki szczegółowej opartej o sztuczny szacunek brakarski drzew na pniu oraz za pomocą technik wskaźnikowych. Spośród technik wskaźnikowych do wyceny wykorzystano najczęściej stosowane w praktyce dwa rodzaje tablic wskaźników wartości drzewostanów, Trampler i Partyki z 1985r. oraz tablice Zająca z 2002r., a także zaproponowane przez autorów modyfikacje tych metod. Celem pracy jest porównanie wyników wyceny technikami uproszczonymi z wartością obliczoną za pomocą szacunków brakarskich drzew na pniu i określenie ich praktycznej przydatności. Badania przeprowadzono w drzewostanach sosnowych w wieku 40–80 lat, zajmujących siedlisko boru mieszanego, na którym sosna osiąga II oraz I bonitację. Zasobność drzewostanów kształtowała się przeciętnie od 220 do 290 m<sup>3</sup>/ha, zaś wartość obliczona za pomocą szacunku brakarskiego od 18 800 do 39 200 zł/1ha. Wyniki wyceny za pomocą tablic Trampler i Partyki z 1985r. były niższe od wartości przyjętej za wzorcową średnio o 14%. Wyniki wyceny za pomocą tablic Zająca z 2002r. według średniej ceny drewna publikowanej przez GUS przewyższały wartość uzyskaną za pomocą szacunku brakarskiego średnio o około 14%. Wartość drzewostanów obliczona tymi technikami po wprowadzeniu autorskich modyfikacji różniła się średnio od wartości przyjętej za wzorcową, w przypadku modyfikacji tablic Trampler i Partyki o +5%, a w przypadku modyfikacji metody opartej o tablice Zająca z 2002r. wartość różniła się średnio -3%. W odniesieniu do rodzaju badanych drzewostanów można stosować tablice wskaźników wartości po zastosowaniu zaproponowanych zmian, jeżeli nie ma możliwości wykonania inwentaryzacji i szacunku brakarskiego drzew na pniu. Wniosków nie należy rozciągać na drzewostany innych gatunków, lub drzewostany odznaczające się wyraźnie lepszą lub wyraźnie gorszą jakością surowca drzewnego od przeciętnych drzewostanów.

## Słowa kluczowe

wycena drzewostanów, tablice wskaźników wartości drzewostanów, wartość drzewostanów sosnowych



**dr inż. Robert Zygunt**  
Rzeczoznawca Majątkowy Nr 1703  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
Instytut Zarządzania Zasobami Leśnymi  
Zakład Urządzania Lasu, Geomatyki  
i Ekonomiki Leśnictwa



**Łukasz Cieślík**  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
Instytut Zarządzania Zasobami Leśnymi  
Zakład Urządzania Lasu, Geomatyki  
i Ekonomiki Leśnictwa



**Dorota Pomorska**  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
Instytut Zarządzania Zasobami Leśnymi  
Zakład Urządzania Lasu, Geomatyki  
i Ekonomiki Leśnictwa

## 1. Wstęp

Wycena lasów jest zagadnieniem wielce złożonym i może obejmować całość ekosystemu leśnego wraz z jego funkcją dostawczą, kulturową oraz regulacyjną [Mizgalski in.2014]. Tak szerokie postawienie problemu jest przedmiotem międzynarodowych konferencji naukowych i publikacji od dziesięcioleci, i mimo, że autor tego artykułu też para się tymi zagadnieniami, to nie wolny jest od refleksji, iż efekty starań w tym względzie, mimo znacznych postępów przypominają nieco poszukiwania kamienia filozoficznego. Rzeczoznawców majątkowych nurtują zagadnienia wyceny lasów, postrzeganych jako nieruchomości, w tym wycena ich części składowych jakimi są drzewostany. Oddzielna wycena gruntu i drzewostanów w niektórych sprawach wynika z przepisów prawnych, jak chociażby z art. 135 ustawy o gospodarce nieruchomościami [1997]. W takich przypadkach najbardziej dokładną techniką jaką należy określać wartość zasobów drzewnych jest technika szczegółowa, polegająca na inwentaryzacji drzewostanu wraz z wykonaniem posztucznego szacunku brakarskiego drzew na pniu [Podgórski 2001, Wilkowski 2004a, 2004b]. Niekiedy jednak nie ma możliwości wykonania inwentaryzacji, jak na przykład w przypadku wyceny lasów dla potrzeb ustalenia odszkodowania za mienie pozostawione poza obecnymi granicami państwa polskiego w związku z II wojną światową [Ustawa 2005]. W takich przypadkach pozostaje określić wartość drzewostanów techniką wskaźnikową w oparciu o cechy taksacyjne wynikające z dostępnych dokumentów. Do zastosowania techniki wskaźnikowej w praktyce używane są tablice wskaźników wartości drzewostanów Trampler'a i Partyki z 1985r. [Zarządzenie 1985] oraz tablice wskaźników wartości do określania odszkodowania za przedwczesny wyręb drzewostanów z 2002r, które zostały skonstruowane przez Zająca [Rozporządzenie 2002]. Ze względu na zmiany relacji między ceną sprzedaży drewna a kosztami prac leśnych, a także relacji między cenami artykułów drzewnych tablice wskaźników wartości zdezaktualizowały się. Ponadto podniesiono, że wartości uzyskiwane za pomocą ww. tablic różnią się znacznie między sobą i dają niższy wynik wyceny od wartości

określonej za pomocą techniki szczegółowej wykorzystującej szacunki brakarskie drzew na pniu [Wilkowski 2011, Długosiewicz 2015]. Celem pracy jest porównanie wyników wyceny zasobów drzewnych w drzewostanie technikami wskaźnikowymi z wartością obliczoną za pomocą szacunków brakarskich drzew na pniu i określenie ich praktycznej przydatności. Praca zawiera takie porównanie w odniesieniu do prawidłowo zastosowanych technik wskaźnikowych oraz ich modyfikacji zaproponowanych przez autorów.

## 2. Charakterystyka materiału badawczego oraz cen i struktury sprzedaży, kosztów ścinki i zrywki surowca drzewnego na lokalnym rynku

Badania przeprowadzono na terenie nadleśnictwa, którego drzewostany prawie w całości należą pod względem regionalizacji przyrodniczo leśnej do Krainy Małopolskiej i Mezoregionu Równiny Radomsko-Koziennickiej. Cechą charakterystyczną dla tej części Niżu Polskiego jest dominujące występowanie piasków o różnej żyzności, na których wytworzyły się gleby rdzawe i bielcowe. 52% powierzchni zajmują uboższe siedliska borowe, a 48 żyzniejsze siedliska lasowe, zaś wiodącymi są bory mieszane 28,19% oraz lasy mieszane 29,88%. Gatunkiem dominującym jest popularna na niżu sosna, stanowiąca około 90% powierzchni drzewostanów nadleśnictwa [Plan 2015].

Średni wiek drzewostanów w przedmiotowym nadleśnictwie wynosił 58 lat,

a średnia zasobność 236 m<sup>3</sup>/ha. Najwięcej drzewostanów znajduje się w IV klasie wieku 37% oraz w V klasie wieku 25%. W nadleśnictwie pozyskano w latach 2013-2015 podobnie jak w całym kraju 48,2% drewna średniowymiarowego S1, S2, S3, następnie 44,3% drewna wielkowymiarowego WC, 5,1% drewna opałowego S4 i 0,2% drewna wielkowymiarowego najgorszej klasy jakości D. Drewna cennej klasy WA i WB pozyskano łącznie 2,2%. Średnie ceny netto 1 m<sup>3</sup> surowca drzewnego uzyskane ze sprzedaży w okresie 2013-2015 wynosiły w przybliżeniu: S 154 zł, S4 101 zł, a wielkowymiarowego w zależności od klasy grubości, WC 214-265 zł, WB 227-302 zł, WA 327-377 zł. Ceny potrzebne do stosowania tablic wskaźników wartości wynosiły w nadleśnictwie: średnia cena drewna iglastego WBO 264,65 zł/m<sup>3</sup>, średnia cena drewna okrągłego 174,27 zł/m<sup>3</sup>, a koszty ścinki i zrywki drewna w nadleśnictwie 45,99 zł/m<sup>3</sup>. Średnia cena drewna okrągłego podawana przez GUS za pierwsze trzy kwartały wyliczona z lat 2013-2015 wynosi 183,89 zł, a koszty pozyskania i zrywki w PGL LP na obszarze całego kraju wynosiły 53,5 zł/m<sup>3</sup>.

Spośród drzewostanów w wieku od 41 do 81 lat, występujących na siedlisku boru i boru mieszanego losowo wybrano 16 litych, jednowiekowych drzewostanów sosnowych z kilkuprocentową domieszką brzozy lub dębu w dolnym piętrze. Drzewostany osiągają I lub II klasę bonitacji, w jednym przypadku klasę Ia. Ich zasobność wynosi najczęściej 220-290 m<sup>3</sup>/ha, a wskaźnik zaдрzewienia najczęściej od 0,7 do 1,0 (Tabela 1). Przeciętna pierśnica, od której zależy klasa grubości sortymentów drewna wynosiła najczęściej od 18,5 do 24,5 cm, co oznacza duży udział drewna średniowymiarowego w grubiznie.

**Tabela 1**

*Charakterystyka wybranych cech taksacyjnych wycenianych drzewostanów*

Wartość	Cecha	Wiek [lata]	Przeciętna wysokość [m]	Przeciętna pierśnica [cm]	Zasobność [m <sup>3</sup> /ha]	Wskaźnik zaдрzewienia
Średnia		62,3	19,5	21,5	255,6	0,83
Średnia -odch. std.		50,0	18,0	18,5	219,2	0,69
Średnia +odch. std.		74,6	21,0	24,5	292,0	0,97

*Źródło: opracowanie własne.*

### 3. Inwentaryzacja drzewostanów

Pomiar drzewostanu przeprowadzono statystyczno matematyczną metodą inwentaryzacji lasu z kołowymi powierzchniami próbnymi o stałym polu powierzchni, poszerzoną o wykonanie szacunku brakarskiego drzew na pniu. W każdym z wybranych drzewostanów założono po siedem powierzchni próbnych, rozmieszczonych w regularnej siatce kwadratów o boku dostosowanym do wielkości powierzchni drzewostanu. Wielkość powierzchni próbnych zróżnicowano w zależności od wieku drzewostanu od 0,02 do 0,045 ha, aby na każdej powierzchni próbnej liczba drzew wynosiła najmniej 25 sztuk. Na każdej powierzchni próbnej pomierzono pierśnicę drzew o grubości minimalnej 7 cm mierzonej w korze na wysokości 1,3 m oraz wysokość części drzew. Każde drzewo oceniono pod względem jakości surowca drzewnego zgodnie z zasadami postutzicznego szacunku brakarskiego drzew na pniu wg norm stosowanych w Lasach Państwowych [Zestaw norm..., Zarządzenie 2015]. Ponadto na każdej powierzchni określono udział drewna wielkowymiarowego najgorszej jakości WD w stosunku do miąższości drewna wielkowymiarowego W, a także udział drewna średniowymiarowego S2 i S4 w stosunku do grubizny ogółem. Na podstawie pomierzonych pierśnic i wysokości drzew określono podstawowe cechy taksacyjne każdego drzewostanu, wyliczając przeciętną pierśnicę przekrojową, przeciętną wysokość Loreya, średnią zasobność drzewostanu jako średnią arytmetyczną sumy miąższości drzew na losowych powierzchniach próbnych. Wiek każdego drzewostanu odczytano z planu urządzania lasu [Plan 2015], a na podstawie przeciętnej wysokości i wieku określono z tablic zasobności i przyrostu miąższości drzewostanów bonitację oraz obliczono wskaźnik zadrzewienia. Obliczenia wykonano zgodnie z metodyką podawaną w licznych publikacjach [Rutkowski 1989, Poznański i in. 2002, Zygmunt 2003, Przybylska i in. 2006]. Udział miąższości sortymentów obliczono z wykorzystaniem programu komputerowego Acer stosowanego do szacunków brakarskich w Lasach Państwowych. Ze względu na cel pracy ważne jest, że podstawą wyceny dla wszystkich zastosowanych technik są wyniki tej samej inwentaryzacji, co eliminuje różnice między technikami wycen, które mogłyby wynikać nie z metody, ale z różnic w określeniu cech taksacyjnych drzewostanów.

### 4. Wycena techniką szczegółową na podstawie szacunku brakarskiego drzew na pniu

W technice szacunku brakarskiego wartość zasobów drzewnych obliczono zgodnie z ogólną formułą określoną w normach zawodowych rzeczoznawców majątkowych [Wilkowski 2004a, 2004b]:

$$W_D = (V_G \times r_i) \times (k_1 \times U_1 \times C_1 + k_2 \times U_2 \times C_2 + \dots + k_i \times U_i \times C_i + k_n \times U_n \times C_n) + V_{DR} \times k_{DR} \times C_{DR}$$

gdzie:

$V_G$	miąższość wraz z korą grubizny danego gatunku;
$r_i$	współczynnik dla określenia miąższości bez kory (netto);
$k_1, k_2, \dots, k_i, k_n$	udział sortymentów w grubiznie, określony w oparciu o szacunek brakarski;
$C_1, C_2, \dots, C_i, C_n$	cena sprzedaży określonego sortymentu w niniejszej pracy jest średnią cen sortymentów na przestrzeni lat 2013-2015;
$U_1, U_2, \dots, U_i, U_n$	wskaźnik redukcyjny dla sprzedaży 1 m <sup>3</sup> określonego sortymentu o koszty wynikające z pozyskania i zrywki również są one w tym przypadku średnią z nadleśnictwa z 3 ostatnich lat;
$V_{DR}$	miąższość drobnicy;
$k_{DR}$	procent przeliczeniowy z całkowitej miąższości drobnicy na miąższość użytkową;
$C_{DR}$	cena drobnicy na rynku lokalnym uwzględniająca koszty pozyskania przez nabywcę.

Warto zauważyć, że zastosowano w wycenie średnią cenę drewna nie z bieżącego roku, ale z ostatnich trzech lat. Bieżąca cena drewna, nawet obliczona za okres całego roku podlega wahaniom, które nie odzwierciedlają potencjału wartości zasobów drzewnych na pniu o bardzo długiej trwałości. Nawet drzewostany rębne nie muszą być przecież wyznaczone do wycięcia w bieżącym roku, jeśli np. koniunktura na drewno i jego ceny spadły. Decyzja o ścinie drzewostanu może zostać odłożona na kilka lat, co przemawia za tym, aby stosować w przypadku wyceny zasobów drzewnych na pniu średnią cenę surowca drzewnego z trzech ostatnich lat. Podobnego zdania jest też Bednarski [2014].

Wyniki wyceny zasobów drzewnych techniką szacunku brakarskiego są najbardziej miarodajne i przyjęte je w pracy za punkt odniesienia względem, którego obliczono różnice z wynikami wycen innymi technikami i wyrażono w procentach w stosunku do wartości zasobów drzewnych określonych za pomocą szacunku brakarskiego.



## 5. Wycena techniką wskaźnikową za pomocą tablic wskaźników wartości Tramplera i Partyki z 1985r. oraz modyfikacja wskaźników wartości

**T**rampler i Partyka z Instytutu Badawczego Leśnictwa opracowali w latach 70-tych XX wieku tablice zasobności i przyrostu drzewostanów jednowiekowych i jednogatunkowych o pełnym zadrzewieniu z uwzględnieniem klas bonitacji i wieku drzewostanu z odstopniowaniem, co 5 lat. Ze względu na szybką dezaktualizację tablic wyrażających wartość w jednostkach pieniężnych, w nowszych tablicach autorzy wyrazili wartość we wskaźnikach, które obliczyli dzieląc aktualną wartość pieniężną drzewostanów przez cenę 1 m<sup>3</sup> drewna tartaczno sosnowego II klasy, pomniejszoną o koszty ścinki i zrywki. Tablice te zostały wprowadzone do użytku w celu wyceny drzewostanów oraz odszkodowania za przedwczesny ich wyręb w 1985r. [Zarządzenie 1985, Zajac 2013]. Korzystając z tych tablic wartość drzewostanu określa się wg wzoru:

$$W = W_s \times Z \times P \times C$$

gdzie:

- $W_s$  wartość sprzedażna drzewostanu odczytana z tablic;
- $Z$  wskaźnik zadrzewienia drzewostanu;
- $P$  powierzchnia drzewostanu;
- $C$  średnia cena surowca iglastego WBO zredukowana o koszty ścinki i zrywki.

Obecnie, od kiedy zmieniła się klasyfikacja surowca drzewnego z przeznaczeniowej na jakościowo wymiarową zamiast ceny drewna sosnowego tartaczno II klasy stosuje się średnią cenę drewna iglastego wielkowymiarowego WBO [Wilkowski 2004a, 2004b, Nowak 2016]. Cenę oraz koszty ścinki i zrywki należy uzyskać z lokalnego rynku nieruchomości, najczęściej z nadleśnictwa w granicach, którego położony jest wyceniany drzewostan.

Wskaźnik wartości sprzedażnej  $W_s$  obliczony został z ilorazu wartości drzewostanu określonej w sposób szczegółowy na zasadzie sumy wartości po-

szczególnych sortymentów drewna, jakie można byłoby pozyskać w drzewostanie przy założeniu, że cały podlega wycince przez cenę drewna sosnowego tartaczno II klasy pomniejszonej o koszty ścinki zrywki, której zamiennikiem jest obecnie cena drewna iglastego wielkowymiarowego WBO.

W uproszczeniu można wartość sprzedażną drzewostanu przedstawić, jako sumę iloczynu średniej ceny surowca drzewnego wielkowymiarowego  $W$  pomnożonego przez udział drewna wielkowymiarowego  $W$  i iloczynu średniej ceny surowca drzewnego średniowymiarowego  $S$  pomnożonego przez udział drewna średniowymiarowego  $S$ . W technice szczegółowej, na wartość drzewostanu wpływają ceny sortymentów drewna oraz udział tych sortymentów i koszty pozyskania i zrywki. Ceny zmieniają się w czasie, natomiast udział sortymentów przyjęty jest w tablicach wartości drzewostanów, jako stały modelowy w zależności od wieku, gatunku i bonitacji drzewostanu. Wskaźniki wartości sprawdzają się mimo zmiany cen drewna w czasie, jeżeli relacje między cenami poszczególnych sortymentów drewna utrzymują się stale na tym samym lub zbliżonym poziomie. Przez bardzo długi okres czasu relacje między cenami drewna średniowymiarowego  $S$  a drewna wielkowymiarowego  $W$  utrzymywały się na podobnym poziomie. W tym okresie wystarczyło wskaźnik wartości z tablic pomnożyć przez aktualną cenę drewna, aby uzyskać aktualną wartość drzewostanu i wynik był prawidłowy, uwzględniający przeciętny udział ostatnich sortymentów drewna i sortymentów cennych. W przeciągu okresu 2002-2012 ceny drewna generalnie wzrastały, zarówno iglastego jak i liściastego. Jednak cena

drewna średniowymiarowego  $S$  wzrosła bardziej niż cena drewna wielkowymiarowego  $W$ . Na przykład cena drewna średniowymiarowego liściastego  $cS$ -lis za lata 2010-2012 jest dwukrotnie wyższa niż w okresie 1998-2002, podczas gdy cena drewna wielkowymiarowego  $cW$ -lis uległa nie wielkiej zmianie. Cena drewna średniowymiarowego iglastego  $cS$ -igl wzrosła prawie o połowę w okresie 2002-2012, podczas gdy cena drewna wielkowymiarowego iglastego  $cW$ -igl wzrosła tylko o około jedną czwartą. Na Wykresie 1 zilustrowano ten nierównomierny wzrost cen drewna średniowymiarowego i wielkowymiarowego za pomocą wskaźników:  $cS$ -lis /  $cW$ -lis,  $cS$ -igl /  $cW$ -igl obliczonych na podstawie danych o cenach drewna w okresie 1998-2012 w 32 nadleśnictwach.

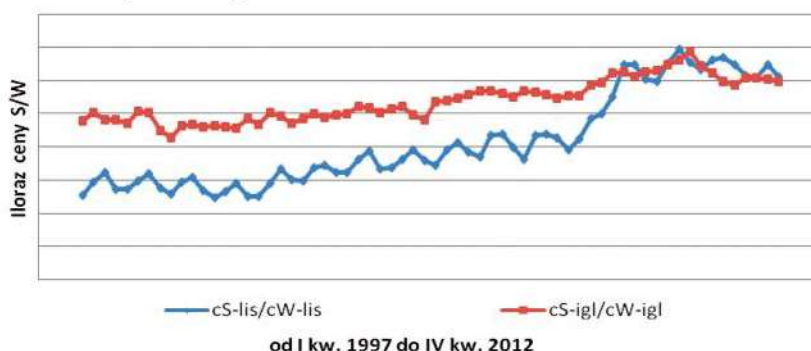
Ten nierówny, nie proporcjonalny wzrost ceny drewna średniowymiarowego  $cS$  w stosunku do ceny drewna wielkowymiarowego  $cW$  jest przyczyną dezaktualizacji dotychczas stosowanych tablic wartości drzewostanów.

Aktualizacja polega na obliczeniu wskaźnika „p”, przez który należy pomnożyć wskaźnik wartości odczytany z tablic, aby obliczyć wartość drzewostanu przy uwzględnieniu, że zmienił się iloraz ceny drewna średniowymiarowego  $S$  do ceny drewna wielkowymiarowego  $W$ .



### Wykres 1

Zmiana ilorazu cen drewna średniowymiarowego  $S$  i wielkowymiarowego  $W$  dla drewna gatunków iglastych i liściastych



Źródło: opracowanie własne.

Na przykład obliczenia dla sosny w wieku 45 lat I klasy bonitacji wyglądają następująco:

- Średni iloraz  $cS-igl / cW-igl$  dla sosny za okres 1997-2002 =  $77,14/161,68 = 0,477115$ ;
- Średni iloraz  $cS-igl / cW-igl$  dla sosny za okres 2010-2012 =  $131,97/212,39 = 0,621357$ .

Iloraz ceny drewna S i ceny drewna W za lata 2010-2012 jest większy od ilorazu za okres 1998-2002 dla gatunków iglastych:  $0,621357/0,477115 = 1,30232$  razy.

Wynika z tego, że przy udziale drewna S 73,8% oraz udziale drewna W 26,2% w ogólnej miąższości sosny I klasy bonitacji i wieku 45 lat średnia wartość 1 m<sup>3</sup> drewna wynosi 99,29 zł/m<sup>3</sup> ( $73,8\% \times 77,14 + 26,2\% \times 161,68 = 99,29$  zł). Można to zapisać przy wykorzystaniu ilorazu ceny  $cS-igl / cW-igl$  w następujący sposób:  $73,8\% \times (0,477115 \times 161,68)$  zł +  $26,2\% \times 161,68$  zł = 99,29 zł w 2002 roku, kiedy tablice wskaźników wartości były aktualne.

Jeśli iloraz  $cS-igl / cW-igl$  wzrośnie z 0,477115 do 0,621357, to cena 1 m<sup>3</sup> drewna w 2002r., przy tej samej cenie drewna iglastego W 161,68 zł wynosi:  $73,8\% \times (0,621357 \times 161,68)$  zł +  $26,2\% \times 161,68$  zł = 116,5 zł.

Podzielenie ceny średniej 116,5 zł przez cenę średnią 99,29 zł obrazuje o ile wzrost ilorazu  $cS-igl / cW-igl$  powoduje wzrost średniej ceny drewna:  $116,5$  zł /  $99,29$  zł = 1,173331.

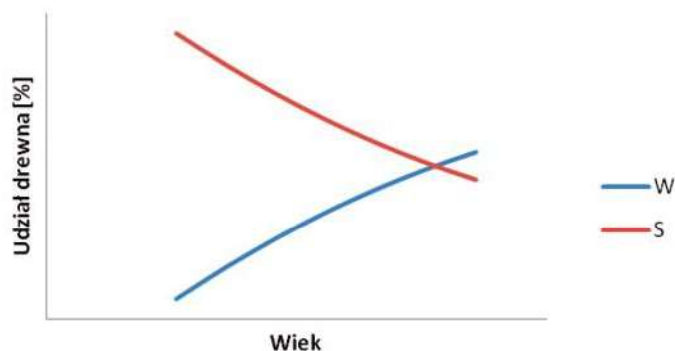
Mnożnik „p” 1,173331 nie uwzględnia zmiany poziomu średniej ceny drewna okrągłego, ale jedynie zmianę relacji cen drewna S i drewna W.

Mnożąc wskaźnik „p” przez wskaźnik wartości drzewostanu  $W_s$  odczytany z „Tablic wskaźników wartości z 1985r. otrzymujemy tabelaryczny wskaźnik wartości uwzględniający aktualne w obecnych realiach ekonomicznych relacje między cenami drewna średniowymiarowego i wielkowymiarowego:  $101,8 \times 1,173331 = 119,4$ .

Wielkość współczynnika „p” zależy od wielkości udziału sortymentów średniowymiarowych i wielkowymiarowych. Im starszy drzewostan, tym większy udział drewna wielkowymiarowego. Im lepsza bonitacja tym większy udział drewna wielkowymiarowego. Gatunki iglaste odznaczają się większym udziałem drewna wielkowymiarowego niż gatunki liściaste. Wykresy 2 i 3 przedstawiają schematycznie wielkość udziału drewna S i drewna W osobno dla sosny i dla dębu w zależności od wieku.

## Wykres 2

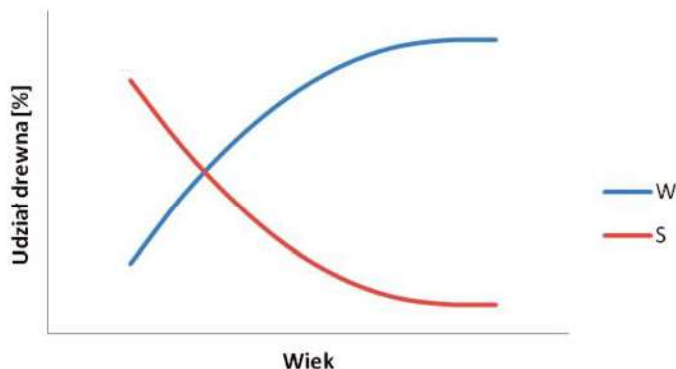
Zależność udziału drewna wielkowymiarowego W oraz drewna średniowymiarowego S w zależności od wieku dla drzewostanów liściastych



Źródło: opracowanie własne.

## Wykres 3

Zależność udziału drewna wielkowymiarowego W oraz drewna średniowymiarowego S w zależności od wieku dla drzewostanów iglastych



Źródło: opracowanie własne.

## 6. Wycena techniką wskaźnikową za pomocą tablic wskaźników wartości Zająca z 2002r. oraz za pomocą zmodyfikowanej metody

Tablice zostały sporządzone w Instytucie Badawczym Leśnictwa przez profesora Zająca dla potrzeb naliczania odszkodowania za przedwczesny wyręb drzewostanów. Zmiany jakie w nich zastosowano podyktowane były między innymi potrzebą dostosowania współczynników wartości do średniej ceny drewna okrągłego, jaką publikuje GUS w miejsce średniej ceny drewna sosnowego tartaczno II klasy. Nowsze tablice opublikowane zostały w załączniku do Zarządzania [2002], w którym znajduje się również instrukcja jak należy sto-

sować te tablice, aby obliczyć odszkodowanie za przedwczesny wyręb:

$$O = (W_i - W_s) \times Z \times P \times c$$

gdzie:

- $O$  wartość odszkodowania [zł];
- $Z$  stopień zadrzewienia będący ilorazem rzeczywistej miąższości drzewostanu w danym wieku, a jego miąższością potencjalną odczytaną z tablic;
- $W_i$  wskaźnik wartości spodziewanej 1 ha drzewostanu na pniu w wieku rębności wyrażony w m<sup>3</sup> drewna;
- $W_s$  wskaźnik wartości 1 ha drzewostanu na pniu w wieku przedwczesnego wyrębu wyrażony w m<sup>3</sup> drewna;
- $c$  cena 1 m<sup>3</sup> drewna za pierwsze trzy kwartały roku kalendarzowego podawana w komunikacie Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego.

Skoro wartość odszkodowania równa jest utraconym korzyściom związanym z przedwczesnym wyrębem drzewostanu, a wartość spodziewana obejmuje wartość drzewostanu wraz z utraconymi korzyściami, to po prostym przekształceniu otrzymamy, wcześniej przytoczony wzór na wartość drzewostanu:  $W = W_s \cdot Z \cdot P \cdot c$ . Tablice Zająca z 2002r. tym różnią się między innymi od tablic Tramplera i Partyki z 1985r., że należy ich używać ze średnią ceną drewna zamiast ceny drewna iglastego WBO. W przypadku tablic Zająca z 2002r. stosuje się cenę publikowaną przez GUS nie pomniejszoną o koszty ścinki i zrywki. Średnia cena drewna jest około 1,5-2 razy mniejsza od średniej ceny drewna iglastego WBO stosowanej do tablic Tramplera i Partyki z 1985r.

Ponieważ cena publikowana przez GUS dotyczy całego kraju a wycena drzewostanu powinna uwzględniać lokalne ceny, zmodyfikowano technikę wskaźnikową z zastosowaniem tablic Zająca z 2002r. Modyfikacja polega na zastosowaniu średniej ceny drewna okrągłego z rynku lokalnego, zamiast ceny publikowanej przez GUS oraz pomniejszeniu jej o średnie koszty ścinki i zrywki w kraju i powiększeniu o średnie koszty ścinki i zrywki w nadleśnictwie. W obydwu przypadkach użyto średniej z cen za ostatnie trzy lata.



## 7. Wyniki wyceny drzewostanów techniką szczegółową oraz porównanie ich z wynikami wycen techniki wskaźnikowej

Wartość zasobów drzewnych określona techniką szacunku brakarskiego w przedmiotowych drzewostanach kształtuje się od 18 800 do 38 700 zł/ha, średnio 28 500 zł/ha. Średnia wartość 1 m<sup>3</sup> drewna na pniu w wycenianych drzewostanach kształtuje się od 111 do 161 zł/m<sup>3</sup>, a wartość średnia wynosi 135,1 zł/m<sup>3</sup>. Po powiększeniu wartości drewna na pniu o koszty ścinki i zrywki 45,99 zł/m<sup>3</sup>, średnia wartość drewna w wycenianych drzewostanach loco skład wynosi 181,09 zł/m<sup>3</sup>. Wartość drzewostanów obliczona techniką wskaźnikową za pomocą tablic z 1985r. jest w każdym przypadku mniejsza od wartości określonej za pomocą szacunku brakarskiego, średnio o 14%, a największa różnica dochodzi do 20%. Zupełnie inne wyniki dała technika wskaźnikowa zastosowana z tablicami z 2002r. We wszystkich przypadkach wartość drzewostanu była większa od wartości obliczonej za pomocą szacunku brakarskiego, średnio o 14%. Największa ujemna różnica wynosiła -22%. Wartość drzewostanów obliczona za pomocą zmodyfikowanych wskaźników wartości z 1985r. jest zbliżona do wartości określonej za pomocą szacunku brakarskiego. Średnia różnica między wynikami tego sposobu a wynikami wyceny za pomocą szacunków brakarskich wynosi 5%, zaś maksymalna różnica ujemna wynosi -11%, a maksymalna różnica dodatnia +15%. Wartość drzewostanów obliczona techniką wskaźnikową za pomocą tablic z 2002r. po zastosowaniu średniej ceny drewna z nadleśnictwa jest wyższa od średniej wartości drzewostanów o około 3%. Maksymalna różnica ujemna wynosi w tym przypadku -11%, a maksymalna różnica dodatnia +7% (por. Tabela 2).

Wartość zasobów drzewnych w wycenionych drzewostanach jest przeciętna, kształtuje się na zbliżonym poziomie do wartości zasobów drzewnych w kraju. Co prawda średni wiek wycenianych drzewostanów 62 lata jest wyższy od średniego wieku drzewostanów w Polsce o 6 lat, ale ich średnia zasobność

256 m<sup>3</sup>/ha jest niższa od średniej zasobności drzewostanów w kraju o 13 m<sup>3</sup>/ha [GUS, 2015]. Według średniej ceny sprzedaży drewna za trzy lata 2013-2015 183,89 zł/m<sup>3</sup>, pomniejszonej o koszty ścinki i zrywki 53,5 zł/m<sup>3</sup>, średnia wartość zasobów drzewnych w kraju wynosi 28 760 zł/ha. Dowodzi to, że trafnie dobrano nadleśnictwo do badań nad technikami wyceny zasobów drzewnych w drzewostanach sosnowych. Tablice wskaźników wartości mają za zadanie określić przeciętną wartość drzewostanów, o przeciętnej jakości surowca drzewnego. Takimi przeciętnymi sosnowymi drzewostanami w skali kraju są drzewostany, w których wśród drewna wielkowymiarowego zdecydowanie dominuje surowiec klasy C, a drewna cennego w klasie A, B jest bardzo nie wiele lub wcale. Stąd w tym przypadku różnice między wartością uzyskaną techniką szacunku brakarskiego, a wartością uzyskaną technikami wskaźnikowymi nie jest olbrzymia, w przypadku tablic z 1985r. wynosi 14%, a w przypadku tablic z 2002r. wynosi -14%. Zastosowane przez autorów modyfikacje wskaźników wartości w przypadku tablic z 1985r. pozwoliły uzyskać wyniki wyceny różniące się średnio od wartości wzorcowej tylko o 5%. Daje to powody do kontynuowania prac nad aktualizacją tablic wskaźników wartości, ale w ocenie autorów kierunek prac, jaki został obrany jest obiecujący w przypadku drzewostanów sosnowych. Uzyskane wyniki nie dostarczają tak spektakularnych argumentów do kontestowania obecnego statusu wskaźnikowych technik wyceny drzewostanów jak wynik uzyskany przez Wilkowskiego [2011], gdzie różnica między wartością określoną za pomocą metody szacunku brakarskiego, a wartościami określonymi za pomocą tablic z 1985r. i tablic z 2002r. wynosiła aż -48% i -65%. Tak duża różnica wynikała przede wszystkim stąd, że jakość wycenianego drzewostanu odbiegała znacznie powyżej przeciętnej, z uwagi na duży udział cennego surowca w klasie A oraz w klasie B. Wyniki zastosowania tablic zbliżone do niniejszej pracy uzyskała Mazur [2016], która określała wartość w drzewostanach bukowych. W przypadku tablic Tramplera i Partyki z 1985r. różnica wyniosła -13%, w przypadku tablic Zająca z 2002r. wyniosła +5%.

**Tabela 2**

Wartość zasobów drzewnych i różnice wartości wynikające z technik wyceny

Pod oddz.	Średnia wartość 1m <sup>3</sup> drewna na pniu [zł/1m <sup>3</sup> ]	Wartość zasobów drzewnych na pniu [zł/ha]					Różnica wartości między technikami wskaźnikowymi a techniką szacunku brakarskiego [%]		
		Szacunek brakarski	T.Ws 1985	T.Ws 2002	T.Ws 1985 MOD.	T.Ws 2002 MOD.	T.Ws 1985	T.Ws 2002	T.Ws 1985 MOD.
34c	111,6	18 800	15 200	19 200	17 900	17 400	19	-2	5
82b	111,9	23 600	21 000	26 000	24 600	23 600	11	-10	-4
33c	111,1	24 700	23 900	29 800	27 400	27 000	3	-21	-11
33a	129,6	23 900	21 400	28 000	23 700	25 400	10	-17	1
82a	121,4	28 700	24 400	32 400	28 300	29 300	15	-13	1
79b	126,6	27 000	22 100	29 300	25 600	26 600	18	-9	5
90d	120,9	23 800	20 800	27 500	24 000	25 000	13	-16	-1
91g	128,9	29 200	25 100	33 100	28 600	30 100	14	-13	2
23f	150,2	30 200	24 900	33 600	26 700	30 500	18	-11	12
32d	138,5	20 700	17 300	22 900	19 400	20 700	16	-11	6
124d	154,6	38 700	31 800	42 000	34 700	38 000	18	-9	10
90c	144,0	29 700	26 600	35 000	29 000	31 800	10	-18	2
58a	147,0	27 100	23 500	32 800	25 000	29 800	13	-21	8
190c	157,1	32 600	26 500	37 000	28 000	33 600	19	-13	14
78h	161,2	37 100	29 700	41 500	31 500	37 700	20	-12	15
187c	147,0	39 200	34 800	48 000	36 600	43 600	11	-22	7
<b>Średnia</b>							14	-14	5
<b>Max różnica ujemna</b>								-22	-11
<b>Max różnica dodatnia</b>							20		15

Źródło: opracowanie własne.

## 8. Podsumowanie

**B**adania przeprowadzono w drzewostanach sosnowych przedrębnych I II bonitacji, których zasobność mieściła się w przedziale 220–300 m<sup>3</sup>/ha. Wartość tych drzewostanów, określona metodą szczegółową za pomocą szacunku brakarskiego kształtuje się na poziomie około 22 000–34 000 zł/ha. Tablice wskaźników wartości zasobów drzewnych wyrażają wartość drzewostanów przeciętnych pod względem jakości surowca i nie mogą z założenia uwzględniać całego zakresu zmienności jakości i wartości drzewostanów. Dlatego nie powinno się ich stosować w drzewostanach, w których występuje znaczny udział cennego drewna klasy A, B, dotyczy to również drzewostanów pokłeskowych, opanowanych przez czynniki chorobotwórcze, w których występuje najtańszy surowiec drewna opałowego w udziale znacznie ponadprzeciętnym. Na uwagę zasługuje, że w wycenianych drzewostanach o prze-

ciętej jakości technika wskaźnikowa tablic Tramplera i Partyki z 1985r., oparta o średnią cenę drewna iglastego WBO oraz technika wskaźnikowa tablic Zająca z 2002r., oparta o średnią cenę drewna podawaną przez GUS dają wyniki różniące się od wartości określonej za pomocą szacunków brakarskich, średnio o kilkanaście procent: +14% wg tablic z 1985r. oraz -14% według tablic z 2002r. Za to różnice między jednymi tablicami a drugimi wyniosły znacznie więcej, bo blisko 30%. Różnica wynika głównie z relacji między ceną drewna iglastego WBO a średnią ceną drewna w nadleśnictwie, gdyż jedna metoda wyraża wartość wg ceny drewna iglastego WBO,



a druga metoda wyraża wartość wg średniej ceny drewna. Od relacji tych cen w nadleśnictwie zależy, czy wyniki wyceny obydwojema technikami będą zgodne, czy też będą się znacznie różnić. Zarówno cena drewna WB jak i średnia cena drewna nie jest dobrym przelicznikiem wartości. Drewno w klasie WB rzadko występuje w sprzedaży i uzyskana cena może być przypadkowa. Średnia cena drewna jest za to uzależniona od struktury wiekowej drzewostanów i struktury cięć w nadleśnictwie, a to nie ma nic wspólnego z wartością wycenianego drzewostanu. Stąd lepszym rozwiązaniem byłby wskaźnik wartości wyrażony w m<sup>3</sup> drewna iglastego WCO lub S, które sprzedawane jest najczęściej. Cena tego drewna powinna być zastosowana jako przelicznik po skorygowaniu jej o koszty ścinki i zrywki, gdyż te znacznie zróżnicowane są na obszarze kraju. Modyfikacja wskaźników tablic wartości Tramplera i Partyki zastosowana przez autorów pozwoliła na bardziej adekwatne określenie wartości drzewo-

stanów, gdyż różnica między wartością uzyskaną za pomocą zmodyfikowanych wskaźników wartości, a wartością uzyskaną za pomocą szacunku brakarskiego zmniejszyła się do +5%. Z podobnym rezultatem zastosowano średnią cenę drewna okrągłego z nadleśnictwa zamiast średniej ceny drewna wg GUS stosując tablice Zająca z 2002r., gdyż w tym przypadku różnica zmniejszyła się z -14% do -3%. Z przeprowadzonych badań wyłaniają się następujące wnioski dotyczące stosowania tablic wskaźników wartości drzewostanów:

1. nie należy oczekiwać, że stosowane dotychczas w Polsce tablice wskaźników wartości pozwolą określić wartość drzewostanów o ponad przeciętnej jakości surowca drzewnego w takim przypadku wycena będzie mocno zaniżona;
2. wartość badanych drzewostanów o przeciętnej jakości surowca drzewnego określona za pomocą tablic wskaźników wartości Trampiera i Partyki z 1985r. jak i tablic Zająca z 2002r. różni się średnio o kilkanaście procent od wartości określonej za pomocą szacunku brakarskiego;
3. modyfikację wskaźników wartości w tablicach Trampiera i Partyki oraz zastąpienie średniej ceny drewna okrągłego publikowanej przez GUS i kosztów śinki i zrywki dla kraju średnią ceną drewna okrągłego i kosztami śinki i zrywki z lokalnego rynku w przypadku stosowania tablic Zająca spowodowały wyraźne zmniejszenie różnic między wartością określoną za pomocą technik wskaźnikowych a wartością określoną za pomocą szacunku brakarskiego, do poziomu, który powszechnie akceptowany jest w środowisku rzeczoznawców majątkowych  $\pm 10\%$ ;
4. przy opracowywaniu nowych tablic wskaźników wartości zasobów drzewnych lepszym rozwiązaniem byłoby zastosowanie przelicznika wartości w  $m^3$  drewna iglastego klasy WC lub S, przy czym cena drewna powinna być pomniejszona o koszty śinki i zrywki.



## Bibliografia

1. Bednarski K., 2014. *Obliczanie ekonomicznego wieku dojrzałości rębnej drzewostanów (kolei rębu) na przykładzie drzewostanów sosnowych*. W: Miścicki S. [red.] *Analiza i opracowanie wytycznych w zakresie modyfikacji elementów ładu czasowego i przestrzennego w planowaniu urzędziowym dla nadleśnictw o znaczącym udziale drzewostanów rębnych*. SGGW Warszawa, UR Kraków.
2. Długosiewicz L., 2015, *Wycena wartości pieniężnej wybranych rębnych drzewostanów sosnowych Nadleśnictwa Nowa Dęba*. Maszynopis. Zakład Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa, UR Kraków.
3. Mazur E., 2016, *Wartość pieniężna wybranych drzewostanów w Nadleśnictwie Strzyżów i Kołaczyce*. Maszynopis. Zakład Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa, UR Kraków.
4. Mizgajski A., Bernaciak A., Kronenberg J., Roo Zielińska E., 2014, *Rozwój badań nad świadczeniami ekosystemów w Polsce*, *Ekonomia i Środowisko*, *Czasopismo Polskiego Stowarzyszenia Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych*, Nr 4 (51).
5. Nowak A., 2016, *Wycena nieruchomości leśnych*, wydanie VIII poprawione i uzupełnione, Educaterra, Olsztyn.
6. *Plan Urządzenia lasu na lata 2013 - 2022 zatwierdzony decyzją Ministra Środowiska DLP I 611 33/21274/15/EP z dnia 8 czerwca 2015r.*
7. *Podstawy wyceny lasów*, 2001. Praca zbiorowa pod redakcją Mieczysława Podgórskiego. Wyd. Zachodnie Centrum Organizacji, 19 88, 165 - 254.
8. Poznański R., Zięba S., Zygmunt R., 2002, *Problemy inwentaryzacji lasu*, *Przewodnik do ćwiczeń*, Skrypt AR, Kraków.
9. Przybylska K., Banaś J., Zięba S., Zygmunt R., Żuchowski J., 2006. *Wartość pieniężna zasobów drzewnych*. *Inwentaryzacja lasu*. *Przewodnik do ćwiczeń z urządzania lasu*. Katedra Urządzania Lasu AR. Kraków.
10. *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2002r. w sprawie jednorazowego odszkodowania za przedwczesny wyręb drzewostanu (Dz.U. Nr 99, poz. 905)*.
11. Rutkowski B., 1989, *Urządzanie lasu*, Skrypt AR, Kraków.
12. *Ustawa z dnia 27 sierpnia 1997r. o gospodarce nieruchomościami*. tekst jednolity: *Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 2014r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o gospodarce nieruchomościami (Dz.U. 2014, poz. 518 z późniejszymi zmianami)*.
13. *Ustawa z dnia 8 lipca 2005r. o realizacji prawa do rekompensaty z tytułu pozostawienia nieruchomości poza obecnymi granicami Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U. 2005 Nr 169, poz. 1418 z późniejszymi zmianami)*.



14. Wilkowski W., 2004a: Standard V.6 „Określanie wartości nieruchomości leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych” w: *Standardy Zawodowe Rzeczoznawców Majątkowych, Polska Federacja Stowarzyszeń Rzeczoznawców Majątkowych, wydanie VII poszerzone, Warszawa.*
15. Wilkowski W., 2004b: *Komentarz do Standardu V.6 w: Standardy Zawodowe Rzeczoznawców Majątkowych, Polska Federacja Stowarzyszeń Rzeczoznawców Majątkowych, wydanie VII poszerzone, Warszawa.*
16. Wilkowski W., 2011, *Zasady określania wartości drzewostanów w procedurach określania wartości nieruchomości leśnych, Rzeczoznawca majątkowy, nr 69.*
17. Zając S., 2013, *Wartościowanie lasu w teorii i praktyce, Materiały Panelu Ekspertów: Lasy jako czynnik rozwoju cywilizacji: współczesna i przyszła wartość lasów, Sękocin Stary.*
18. *Zarządzenie Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego w sprawie ustalania wartości drzewostanu (Dz.U. MLiPD z 1985r. Nr 2, poz. 7).*
19. *Zestaw norm na surowiec drzewny według klasyfikacji jakościowo wymiarowej: PN 92/D 02002, PN 92/D 95000, PN 92/D 95017, PN 92/D 95008, PN 91/D 95018, PN 90/D 95019.*
20. *Zarządzenie DG PGL LP nr 33 z dnia 17 kwietnia 2015r. w sprawie zasad sporządzania szacunków brakarskich (ZD.7600.4.2015).*
21. Zygmunt R., 2003, *Ocena zmian wielkości zasobów drzewnych oraz próba ich wartościowania w lasach olkuskiego okręgu przemysłowego, Rozprawa doktorska. Maszynopis Katedra Urządzania Lasu AR, Kraków.*

## **FOREST RESOURCES VALUATION WITH THE USE OF DIFFERENT TECHNIQUES ON THE EXAMPLE OF SELECTED PINE STANDS**

### **Summary**

In this paper, forest resources value of 16 randomly selected pine stands has been presented. The assessment was made using the detailed technique based on the stock survey as well as on simplified techniques. As far as the simplified techniques are concerned, the authors chose two the mostly used types of tables of stand value indicators by Trampler and Partyka (1985) as well as by Zając (2002) and modifications of these methods proposed by the authors themselves. The aim of present paper is to compare the results of assessments made basing on the simplified techniques and on the stock survey as well as to evaluate their practical aptitude. The research was conducted on the pine stands of 41–81 years located in mixed coniferous forest where pines reach 2<sup>nd</sup> or 1<sup>st</sup> valuation bonitation class. Volume of the stands is between 220 and 290 m<sup>3</sup>/ha, value calculated basing on the stock survey – between 18 800 and 39 200 PLN/1ha. The results of valuation based on the tables of Trampler and Partyka (1985) have been lower on the average by 14% than the model value. The results of valuation based on the tables of Zając (2002) – according to the average price of wood published by Central Statistical Office in Poland (GUS) – have exceeded the value calculated using quality estimate for about 14%. The difference of the model value and of the stand value calculated with these techniques slightly modified by the authors was about +5% in case of modifications of the tables of Trampler and Partyka and -3% in case of modifications of the method based on the tables of Zając (2002). Referring to the analyzed stands, if neither the inventory nor quality estimate of growing trees is possible, tables of stand value indicators after some modifications proposed by the authors can be used to assess the stand value. Nevertheless, these findings should not be taken into account when it comes to non-pine stands or to the stands of visibly higher or lower quality of timber comparing to standard stands.

### **Key words**

stand valuation, tables of stand value indicators, pine stand value