

AGATA HRYNIEWICKA, AGNIESZKA MANDZIUK

## Ekonomiczne konsekwencje wichury w 2016 roku w Nadleśnictwie Supraśl

Economic consequences of the 2016 storm in the Supraśl Forest District

### ABSTRACT

Hryniewicka A., Mandziuk A. 2020. Ekonomiczne konsekwencje wichury w 2016 roku w Nadleśnictwie Supraśl. Sylwan 164 (4): 321-330. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylwan.2019095>.

The purpose of the article is to determine the value of losses resulting from salvage cutting of stands and to estimate the amount of extraordinary costs and profits from the sale of removed wood in forests damaged by a wind-storm that occurred on June 17, 2016 in the Supraśl Forest District (NE Poland). We obtained the following data from the State Forests Information System: the size of disaster area, the volume and structure of harvested wood in the affected area, extraordinary costs as a result of damage caused by a wind-storm, average sales price of downed or broken wood separated into individual recipients and entrepreneurs. The renewal of the disaster area has not been completed as for June 5, 2019. To determine the value of losses due to salvage felling of stands, formulas included in the Regulation of the Minister of the Environment of 20 June 2002 on one-time compensation for salvage felling of stands were used. Tables of stand value indicators developed by the Forest Research Institute in 2013 were used for the calculations. The total area of forests damaged by a wind-storm in the Supraśl Forest District was 329 ha. The area in which harvesting was carried out using a clear-cutting method covered 284 ha, the removal of damage in the remaining area was performed in accidental cuts. The total extraordinary costs incurred by the Supraśl Forest District as a result of a wind-storm amounted to over PLN 10.9 million, the largest group were costs related to harvesting and skidding of trees in disaster areas (nearly PLN 9.5 million). The total value of sales of large- and medium-sized wood assortments to retail customers was approximately PLN 1.93 million and to entrepreneurs over PLN 44.7 million. The value of small-sized assortments was at the level of PLN 37.5 thousand for retail customers and PLN 39.8 thousand for entrepreneurs. The value of forests damaged by a wind-storm was estimated at over PLN 20.3 million. A comprehensive analysis of the economic effects of the natural disaster in the Supraśl Forest District has not been completed; it requires research conducted in subsequent years, as the consequences and related costs of the hurricane will be experienced in the near future.

### KEY WORDS

extraordinary costs, timber price, value of stand, timber of disaster

### ADDRESSES

Agata Hryniewicka – e-mail: [agata\\_hryniewicka@o2.pl](mailto:agata_hryniewicka@o2.pl)

Agnieszka Mandziuk – e-mail: [agnieszka.mandziuk@wl.sggw.pl](mailto:agnieszka.mandziuk@wl.sggw.pl)

Katedra Urządzania Lasu, Dendrometrii i Ekonomiki Leśnictwa, SGGW w Warszawie;  
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

## Wstęp

W związku ze zmianami klimatu, zwiększającą się wycinką drzew, gradacjami owadów oraz podnoszeniem się poziomu wód zauważalne jest występowanie coraz liczniej różnego rodzaju anomalii pogodowych [Paschalis-Jakubowicz 2015]. Wśród zjawisk naturalnych, które mogą być przyczyną klęski żywiołowej, duży udział mają zjawiska klimatyczne [Chojnacka-Oźga, Oźga 2018a, b]. Polskie lasy znajdują się w zasięgu oddziaływania ekstremalnych czynników abiotycznych, takich jak silne wiatry, opady śniegu [Zachara 2006], szadź czy susza [Adamowicz i in. 2016]. Należy także pamiętać, że wystąpienie jednego z czynników powoduje nasilenie negatywnego oddziaływania kolejnego [Bruchwald, Dmyterko 2010].

Na przełomie ostatniego stulecia silne wiatry uszkodziły na terenie naszego kraju prawie 25 mln m<sup>3</sup> surowca drzewnego [Dmyterko i in. 2015]. Do największych strat powstałych w wyniku działania wichur można zaliczyć zniszczenia w tytułu huraganu z 4 lipca 2002 roku na terenie Puszczy Kurpiewskiej, Piskiej i Boreckiej [Mikułowski 2002]. Uszkodzeniu uległo wówczas około 6 tys. ha lasu, a z wykotów i złomów pozyskano około 2,7 mln m<sup>3</sup> miąższości [Gurowski 2012]. Ogromne szkody powstały także w wyniku wystąpienia „białego szkwału”, który miał miejsce w 2006 roku na terenie nadleśnictw Maskulińskie i Strzałkowo. Zniszczeniu uległo wtedy około 120 tys. m<sup>3</sup> surowca drzewnego [Dmyterko i in. 2015]. 17 czerwca 2016 roku w północno-wschodniej części Polski odnotowano kolejne huraganowe zniszczenia na terenie Puszczy Knyszyńskiej, obejmujące zasięgiem głównie nadleśnictwa Dojlidy, Supraśl i Żednia [Hryniewicka 2019], na terenie których na okres 4 miesięcy po wystąpieniu nawałnicy Dyrektor Generalny LP wprowadził stan siły wyższej [Decyzja... 2016]. Uszkodzonych zostało ponad 660 tys. m<sup>3</sup> drewna. W wyniku kataklizmu największe straty wystąpiły w nadleśnictwach Supraśl (246 tys. m<sup>3</sup> uszkodzonego surowca), Żednia (185 tys. m<sup>3</sup>) oraz Dojlidy (125 tys. m<sup>3</sup>). Ponadto uszkodzeniu uległo blisko 55,5 tys. m<sup>3</sup> drewna z okolicznych nadleśnictw, a z tego blisko 12 tys. m<sup>3</sup> z Puszczy Boreckiej i Piskiej [Gliński 2016]. „Huragan stulecia” (największy jak dotąd odnotowany huragan) wystąpił na terenie Polski w nocy z 11 na 12 sierpnia 2017 roku na terenie RDLP Gdańsk, Poznań oraz Toruń. Zniszczeniu uległo wówczas ponad 80 tys. ha lasu, z czego blisko połowę odnotowano całkowicie. Z wykotów i złomów pozyskano około 8 mln m<sup>3</sup> miąższości [Trębski 2017].

Aby zminimalizować ryzyko wystąpienia szkód od wiatru, opracowano modele ryzyka uszkodzenia drzewostanów [Bruchwald, Dmyterko 2010, 2011, 2012; Dmyterko, Bruchwald 2014], które stosuje się w praktyce [Zięba i in. 2016]. Po wystąpieniu szkód spowodowanych silnym wiatrem zachodzi potrzeba uzyskania informacji o położeniu, rozmiarze i rodzaju uszkodzeń. Niezbędne jest uzyskanie danych o miąższości uszkodzonych wykotów i złomów, powierzchni oraz miąższości pozostałych drzew żywych. Do tego celu coraz częściej stosuje się nowoczesne techniki satelitarne [Ciesielski i in. 2016; Hościło, Lewandowska 2018].

W wyniku wystąpienia szkód od wiatru na terenach leśnych dochodzi do strat ekonomicznych związanych z zagospodarowaniem powierzchni pokłękowych [Adamowicz i in. 2016] oraz strat jakości surowca drzewnego. Jak zauważają Jelonek i in. [2011, 2013], do uszkodzenia struktury drewna drzew może dochodzić na powierzchniach uszkodzonych i nieuszkodzonych bezpośrednio z nimi sąsiadujących.

Celem artykułu jest określenie wartości strat poniesionych z tytułu przedwczesnego wyrębu drzewostanów, ustalenie wysokości kosztów nadzwyczajnych oraz zysków nadzwyczajnych ze sprzedaży drewna pokłękowego w drzewostanach uszkodzonych w wyniku wichury 17 czerwca 2016 roku na terenie Nadleśnictwa Supraśl.

## Material i metody

Badania przeprowadzono, szacując szkody wynikające z przedwczesnego wyrębu powstałe w drzewostanach Nadleśnictwa Supraśl (RDLP Białystok) w wyniku działania huraganu z 17 czerwca 2016 roku. W tym celu pozyskano dane z Systemu Informacyjnego Lasów Państwowych (SILP) dotyczące Nadleśnictwa Supraśl w zakresie: wielkości powierzchni, która uległa zniszczeniu; rozmiaru i struktury pozyskanego surowca drzewnego na powierzchniach pokłeskowych z podziałem na gatunki i leśnictwa; kosztów nadzwyczajnych powstałych w wyniku wystąpienia wichury; średniej ceny sprzedaży 1 m<sup>3</sup> surowca drzewnego z powierzchni uszkodzonych przez wiatr z podziałem na gatunki oraz odbiorców detalicznych i przedsiębiorców. Odnowienie powierzchni pokłeskowych nie zostało zakończone, dane są aktualne na 6 czerwca 2019 roku. W obliczeniach przyjęto następujące wieki rębności podane w Planie... [2016]: dla dębu i jesionu – 140 lat, sosny i modrzewia – 130 lat, świerka – 90 lat, klonu, grabu, brzozy, olszy, lipy – 80 lat oraz osiki – 50 lat. Z bazy SILP uzyskano ceny sprzedaży drewna pokłeskowego dla poszczególnych gatunków z podziałem na sortymenty. Do obliczeń przyjęto ceny średnie określone jako przeciętne ceny dla danego gatunku.

Do ustalenia wartości strat poniesionych z tytułu przedwczesnego wyrębu drzewostanów zastosowano wzory podane w Rozporządzeniu... [2002]. Wielkość strat podano jako sumę strat poniesionych w latach 2016-2017. W celu ustalenia wartości drzewostanu jednogatunkowego zastosowano wzór:

$$W_d = W_{s,k} \cdot Z \cdot P \cdot C$$

gdzie:

$W_s$  – wskaźnik wartości aktualnej drzewostanu w czasie wystąpienia wyrębu,

$W_k$  – wskaźnik wartości kosztów, jakie poniesiono na założenie i pielęgnowanie 1 ha drzewostanu,

$Z$  – stopień zadrzewienia,

$P$  – powierzchnia drzewostanu [ha],

$C$  – cena z Komunikatu... [2016, 2017].

Do obliczeń wykorzystano tablice wskaźników wartości drzewostanu [Tablice... 2013; Zajac 2013]. W przypadku szacowania poziomu strat w drzewostanach wielogatunkowych (mieszanych) sumaryczną wartość drzewostanu określono na podstawie procentowych udziałów gatunków oraz odniesiono do nich wartości stopni zadrzewienia według wzoru:

$$Z = \sum_{i=1}^n Z_i$$

gdzie:

$Z_i$  – cząstkowy stopień zadrzewienia,

$Z$  – stopień zadrzewienia.

Gdy  $i$  poszczególnych zadrzewień stanowi sumę zadrzewienia całego drzewostanu, stopień zadrzewienia określa się jako iloraz miąższości rzeczywistej poszczególnych gatunków drzew w drzewostanie do miąższości tabelarycznej:

$$Z = \frac{V_{rzecz/ha}}{V_{tab/ha}}$$

gdzie:

$V_{rzecz/ha}$  – miąższość rzeczywista gatunku w drzewostanie,

$V_{tab/ha}$  – miąższość gatunku drzew w drzewostanie ustalona na podstawie tablic zasobności i przyrostu drzew.

## Wyniki

Ogólna powierzchnia zniszczona przez wicherę na terenie Nadleśnictwa Supraśl to 329 ha (1259 wydzieleni). Najwięcej szkód odnotowano w drzewostanach sosnowych (56% uszkodzonej powierzchni), świerkowych (31%) i brzoźowych (7%), najmniej – w dębowych, olszowych i pozostałych (po 2%). Wielkość powierzchni, na której dokonano czynności związanych ze zrębowym sposobem pozyskania, wyniosła 284 ha, na pozostałej powierzchni usunięto szkody w ramach cięć przygodnych. W wyniku kłęski żywiołowej najbardziej ucierpiały drzewostany znajdujące się w leśnictwach: Sokołda, Zacisze, Surążkowo, Podsupraśl i Krasne. Sumaryczna miąższość, jaką pozyskano w Nadleśnictwie Supraśl, wyniosła ponad 193 tys. m<sup>3</sup>. W trakcie wichury najbardziej ucierpiało leśnictwo Podsupraśl – wiatr zniszczył ponad 83 ha powierzchni drzewostanów, uszkadzając przy tym ponad 37 tys. m<sup>3</sup> surowców drzewnych. Najmniejsze uszkodzenia odnotowano na terenie leśnictwa Klin (2,87 ha): wielkość zniszczeń wyniosła 7,66 m<sup>3</sup> drewna (tab. 1). Najwyższe koszty pozyskania i zrywki wystąpiły w leśnictwie Podsupraśl – blisko 1,9 mln złotych, co stanowiło około 20% całkowitych kosztów pozyskania z całego obszaru objętego kłęską. Najmniejsze uszkodzenia i najniższe koszty pozyskania i zrywki Nadleśnictwo Supraśl poniosło, uprzętając powierzchnie uszkodzone w leśnictwie Klin (około 376 tys. złotych).

Suma kosztów nadzwyczajnych poniesionych przez Nadleśnictwo Supraśl w wyniku wichury wyniosła ponad 10,9 mln zł. Największą grupę stanowiły koszty związane z pozyskaniem i zrywką uszkodzonych drzew na powierzchniach pokłeskowych – blisko 9,5 mln zł, najmniejszą zaś przygotowanie gleby do odnowienia sztuczno – 4,87 tys. zł (tab. 2).

Całkowita planowana powierzchnia do odnowienia w latach 2017-2019 to 141,29 ha. W 2017 roku zaplanowano do odnowienia 23,58 ha, w 2018 roku – 61,26 ha, a w 2019 roku – 56,45 ha. Sumaryczna wielkość odnowionej powierzchni w tych latach osiągnęła 87,32 ha, w tym w 2017 roku odnowiono 33,55 ha, w 2018 roku – 47,94 ha, a w 2019 roku – 5,83 ha. Łączny koszt odnowienia wyniósł ponad 280 tys. zł. Najwięcej na odnowienie wydano w 2017 roku – blisko 138 tys., w 2018 roku – ponad 122 tys., a w 2019 roku – 20,6 tys. zł. Wielkość i koszty odnowienia powierzchni w 2019 roku są zaniżone, ponieważ odnowienie nie zostało jeszcze zakończone.

**Tabela 1.**

Rozmiar (V [m<sup>3</sup>]) i powierzchnia (A [ha]) szkód, powierzchnia do odnowienia (Aodn [ha]) oraz koszty uprzętnienia szkód (K [zł]) na terenie leśnictw Nadleśnictwa Supraśl

Size (V [m<sup>3</sup>]) and area (A [ha]) of the damage, area for afforestation (Aodn [ha]) and the cost of cleaning up the damage (K [PLN]) in the forest ranges of the Supraśl Forest District

	V	A	Aodn	K
Lipina	17 516	27,54	21,13	843 943
Łażnisko	9 087	5,00	2,96	434 885
Dworzysk	17 771	33,89	29,97	866 983
Kopna Góra	11 079	9,61	6,38	552 917
Klin	7 663	2,87	1,65	375 567
Borki	12 003	22,20	19,46	589 263
Sokołda	25 391	42,85	40,94	1 216 947
Zacisze	8 838	16,79	16,01	417 974
Surążkowo	21 868	33,52	23,47	1 075 641
Podsupraśl	37 166	83,77	80,09	1 853 477
Krasne	25 422	51,05	42,38	1 223 488
Razem	193 804	329,09	284,44	9 451 085
In total				

Tabela 2.

Rodzaj i wartość [zł] kosztów nadzwyczajnych poniesionych przez Nadleśnictwo Supraśl w wyniku wichury w 2016 roku

Type and value (wartość [PLN]) of the extraordinary costs incurred by the Supraśl Forest District as a result of storms in 2016

	Wartość
Pozyskanie i zrywka Harvesting and timber extraction	9 451 085
Utrzymanie składnicy Landing maintenance	65 854
Oczyszczanie dróg leśnych Clearing of forest roads	27 623
Naprawa grodzień Fence repair	33 647
Podwóz drewna Prehauling of timber	36 036
Porządkowanie arboretum Organizing the arboretum	30 000
Pomoc innych nadleśnictw Help of other forest districts	247 328
Remont dróg Roads repair	379 248
Zwiększone koszty kilometrażu* Increased costs of mileage	53 367
Pozostałe koszty pozyskania drewna Other costs of timber harvesting	145 524
Porządkowanie powierzchni pokłeskowych Clearing of disaster areas	268 848
Przygotowanie gleby pod odnowienia naturalne Soil preparation for natural regeneration	47 201
Przygotowanie gleby pod odnowienia sztuczne Soil preparation for artificial regeneration	4 870
Grodzenie powierzchni pokłeskowych Fencing of disaster areas	105 796
Razem In total	10 896 427

\*dla pracowników używających samochodów prywatnych do celów służbowych; for employees who use private cars for business purposes

Sumaryczna wartość sprzedaży sortymentów wielko- i średniowymiarowych drewna pokłeskowego odbiorcom detalicznym wyniosła blisko 1,93 mln zł, a przedsiębiorcom ponad 44,7 mln zł. Wartość sortymentów małowymiarowych ukształtowała się na poziomie 37,5 tys. zł dla odbiorców detalicznych i ponad 39,8 tys. zł dla przedsiębiorców. Odbiorcy indywidualni kupili najczęściej sortymentów dębowych (ponad 2,05 tys. m<sup>3</sup> o wartości powyżej 936 tys. zł), świerkowych (1,49 tys. m<sup>3</sup> na kwotę ponad 176 tys. zł) oraz sosnowych (1,45 tys. m<sup>3</sup> o wartości powyżej 221 tys. zł). Najmniej odbiorcy indywidualni kupili drewna lipowego (około 38,8 m<sup>3</sup> o wartości 4,05 tys. zł) oraz wiązowego (prawie 1,5 m<sup>3</sup> o wartości 619 zł) (tab. 3). Z kolei przedsiębiorcy kupili najczęściej sortymentów sosnowych (ponad 131 tys. m<sup>3</sup> o wartości przekraczającej 23,9 mln zł) oraz świerkowych (ponad 92,6 tys. m<sup>3</sup> o wartości powyżej 15 mln zł). Przedsiębiorcy nie kupowali drewna grabowego i wiązowego.

Tabela 3.

Miąższość (V [m<sup>3</sup>]), średnia cena (C [zł/m<sup>3</sup>]) i wartość (W [zł]) sprzedaży wielko- i średniowymiarowych sortymentów surowca pokłeskowego w sprzedaży detalicznej (sd) i przedsiębiorcom (p)

Volume (V [m<sup>3</sup>]), average price (C [zł/m<sup>3</sup>]) and value (W [zł]) of sales of the disaster medium- and large-sized assortments of raw material in retail sales (sd) and for traders (p)

	V-sd	V-p	C-sd	C-p	W-sd	W-p
Brzoza Birch	1 295,76	8 533,08	119,11	214,31	173 445,59	1 568 303,64
Dąb Oak	2 055,79	7 139,79	590,80	774,16	936 299,61	3 598 950,68
Grab Hornbeam	1 192,55	0,00	131,59	0,00	190 153,55	0,00
Jesion Ash	53,73	139,84	131,45	330,88	7 746,55	45 001,77
Klon Sycamore	152,79	64,77	127,58	162,36	20 816,95	9 665,75
Lipa Lime	38,79	1 447,73	162,40	222,23	4 051,94	199 340,24
Modrzew Larch	171,18	22,77	248,27	215,41	51 393,47	4 727,12
Olsza Alder	575,45	683,51	123,67	221,49	72 575,02	103 827,78
Osika Aspen	637,94	1 035,78	207,32	157,53	71 838,71	146 119,75
Sosna Pine	1 452,81	131 302,80	218,22	205,90	221 308,90	23 989 294,20
Świerk Spruce	1 491,58	92 585,72	190,50	185,23	176 720,53	15 075 588,88
Wiąz Elm	1,48	0,00	402,00	0,00	619,28	0,00
Razem In total	9 119,85	242 955,79	200,42	182,42	1 926 970,10	44 740 819,81

Wartość uszkodzonych drzewostanów z podziałem na leśnictwa wyniosła ponad 20,36 mln zł (tab. 4). Średnia cena 1 m<sup>3</sup> drewna określona na trzy ostatnie kwartały, zgodnie z komunikatem prezesa GUS wynosiła w 2016 roku 191,01 zł, a w roku 2017 – 197,06 zł. Największą wartość uszkodzone drzewostany osiągnęły w leśnictwie Krasne (powyżej 5,49 mln zł), Podsupraśl (około 4,90 mln zł) i Sokołda (blisko 2,65 mln zł), a najniższą w leśnictwie Klin (około 85 tys. zł), gdzie odnotowano najmniejsze uszkodzenia w wyniku wichury.

## Dyskusja

Problem szacowania szkód powstałych w wyniku oddziaływania klęsk żywiołowych obejmuje tereny leśne wszystkich form własności, również parki narodowe. Jak podaje Chochół [2018], na przestrzeni ostatnich 20 lat na terenie Babiogórskiego Parku Narodowego usunięto lub zawidencjonowano, pozostawiając do mineralizacji, ponad 77 tys. m<sup>3</sup> drewna. Najwięcej szkód powstało w okresie od listopada do grudnia, a najwięcej uszkodzeń zanotowano w 2014 roku (ponad 18 tys. m<sup>3</sup>). Skutki usuwania klęsk żywiołowych są finansowane ze środków PGL LP [Adamowicz i in. 2016]. Trudniejsza sytuacja ma miejsce w przypadku lasów prywatnych, których mała i często rozdrobniona powierzchnia oraz brak jednolitego zarządzania powodują ogromne problemy [Wysocka-Fijorek 2014].

Tabela 4.

Pozyskana grubizna (Vgr [m<sup>3</sup>]), zasobność (Zas [m<sup>3</sup>/ha]), procent grubizny pozyskanej w zasobności całej powierzchni (%) i wartość (W [zł]) drzewostanów uszkodzonych w Nadleśnictwie Supraśl

Harvested merchantable timber (Vgr [m<sup>3</sup>]), growing stock (Zas [m<sup>3</sup>/ha]), percentage of harvested of large to timber growing stock for the all area (%) and value (W [PLN]) of the damaged stands in the Supraśl Forest District

	V	Zas	%	W
Lipina	5 506,90	8 362	135,32	1 216 878,84
Łaźnisko	1 088,81	2 624	41,49	168 355,00
Dworzysk	4 597,00	4 663	98,58	1 625 005,62
Kopna Góra	2 481,28	2 724	91,09	501 360,33
Klin	722,83	988	73,16	84 947,31
Borki	4 328,92	4 729	91,54	973 137,28
Sokołda	10 969,70	15 968	33,24	2 649 773,96
Zacisze	4 404,66	4 684	110,66	1 275 399,41
Surażkowo	5 920,98	8 578	74,51	1 473 905,05
Podsupraśl	22 587,88	22 379	134,68	4 901 498,23
Krasne	11 847,77	12 393	27,68	5 492 310,02
Razem In total	74 456,73	88 092		20 362 571,05

Określenie wszystkich skutków ekonomicznych klęsk żywiołowych w lasach jest zagadnieniem złożonym, gdyż zależy m.in. od rodzaju klęski i jej zakresu, intensywności, przestrzennego rozmieszczenia oraz czasu jej trwania [Sikora 2017]. Ponadto złożona i zmieniająca się w czasie struktura ekosystemów leśnych powoduje, że oszacowanie wysokości strat poniesionych w drzewostanach jest zadaniem trudnym [Szramka i in. 2005], nie bez znaczenia jest także brak jednoznacznej definicji straty oraz jej rozmiaru [Ankudo-Jankowska i in. 2009]. Należy przy tym zwrócić uwagę na koszty nadzwyczajne, które powstają w wyniku huraganu [Adamowicz i in. 2016]. Zalicza się do nich przede wszystkim odnowienie uszkodzonej powierzchni, naprawę sieci infrastruktury komunikacyjnej i zwiększone koszty poniesione na ochronę lasu. Jak podaje Piszczek [2007], w przypadku przejścia huraganu przez Nadleśnictwo Wisła, jak również w przypadku wichury na terenie Nadleśnictwa Syców [Ankudo-Jankowska i in. 2009] zaobserwowano zaburzenia we wzroście drzewostanów w różnym wieku, przez co zmieniona została ich dotychczasowa struktura, w związku z czym nie mogły pełnić funkcji produkcyjnych i pozaprodukcyjnych w takim zakresie jak dotychczas. Do najważniejszych cech drzewostanów sprzyjających występowaniu szkód od wiatru zalicza się strukturę wiekową, gatunkową, pokrój strzał i koron, typ systemu korzeniowego oraz sposób rębego zagospodarowania drzewostanu [Zachara 2006]. Drzewostany zróżnicowane pod względem wieku i o długim okresie odnowienia są mniej narażone na szkody od silnego wiatru [Zachara 2006].

Na podstawie wykonanej wyceny strat w drzewostanach pokłeskowych zaobserwowano różnicę pomiędzy wartością powstałych szkód a zyskiem ze sprzedaży drewna pokłeskowego. Wynika ona z faktu, że metody wyceny uwzględniają średnią cenę 1 m<sup>3</sup> podaną przez GUS dla wszystkich sortymentów i gatunków drzew [Ankudo-Jankowska i in. 2009]. Zysk ze sprzedaży sortymentów pokłeskowych w Nadleśnictwie Supraśl wyniósł 46,67 mln zł, a poziom strat w uszkodzonych drzewostanach określono na poziomie 20,36 mln zł.

Warto zwrócić uwagę na fakt, że w przypadku zastosowania Tablic... [2013] uzyskuje się niższe wielkości strat poniesionych w drzewostanach średnich i starszych klas wieku niż przy użyciu danych z Rozporządzenia... [2002]. Zastosowano je, ponieważ uwzględniają obowiązujące

obecnie przepisy i regulacje prawne dotyczące gospodarki leśnej, wyceny szkód i obliczenia odszkodowań z tytułu przedwczesnego wyrębu drzewostanów oraz stanowią element wspomagający wartościowanie szkód powstałych w drzewostanach.

Wielkość powierzchni Nadleśnictwa Supraśl, która uległa zniszczeniu, to ponad 329 ha, co stanowi blisko 2% powierzchni Nadleśnictwa. Dla porównania na terenie Nadleśnictwa Trzebciny w 2012 roku huragan uszkodził ponad 460 ha drzewostanów (2,8% powierzchni) [Wycena... 2016]. Wartość drzewostanów uszkodzonych w Nadleśnictwie Supraśl wyniosła ponad 20,36 mln zł. W Nadleśnictwie Syców, jak podają Ankudo-Jankowska i in. [2009], uszkodzony drzewostan miał wartość około 5 mln złotych. W Nadleśnictwie Trzebciny wartość uszkodzonych drzewostanów określona dwiema metodami różni się znacząco: ustalona metodą empiryczną ukształtowała się na poziomie ponad 16,1 mln zł, a metodą tablicową – ponad 25,2 mln zł [Wycena... 2016].

Nadleśnictwo Supraśl, ze względu na znaczącą ilość uszkodzonego drzewostanu na dużej powierzchni, zakwalifikowało uszkodzone powierzchnie do dwóch sposobów zagospodarowania: zrębowego, określonego jako rębnia IBK (rębnia zupełna pasowa – „wariant kłęskowy”), obejmującego 286 ha, oraz cięć przygodnych, do których zaliczono trzebieże (TPPK, TWPK) i czyszczenia (CWP), o łącznej powierzchni 43 ha. Ze względu na brak danych dotyczących wielkości powierzchni objętych cięciami przygodnymi, nie oszacowano dla nich poziomu strat powstałych w wyniku wichury. Pracownicy Nadleśnictwa oszacowali wielkość pozyskania w ramach tych cięć na ponad 66 tys. m<sup>3</sup> (sortymenty wielko- i średniowymiarowe) i ponad 70 mp (sortymenty małowymiarowe). W obowiązującym Planie... [2016] Nadleśnictwo Supraśl przyjęło etat użytków rębnych na dziesięciolecie na poziomie 336 tys. m<sup>3</sup>. W wyniku kłęski żywiolowej pozyskano prawie 74,5 tys. m<sup>3</sup>, co stanowiło ponad 22% przyjętego etatu [Sobolewski 2018]. Średnie ceny sprzedaży drewna w badanym okresie wynosiły przeciętnie 200,42 zł/m<sup>3</sup> w sprzedaży detalicznej i 182,42 zł/m<sup>3</sup> dla przedsiębiorców. Dla porównania średnia cena 1 m<sup>3</sup> drewna pokłęskowego w Nadleśnictwie Syców była niższa o ponad 50 zł w porównaniu do cen w Nadleśnictwie Supraśl [Ankudo-Jankowska i in. 2009]. Koszt pozyskania surowca drzewnego na powierzchniach pokłęskowych w Nadleśnictwie Supraśl wyniósł 9,45 mln zł, w Nadleśnictwie Trzebciny – blisko 3,8 mln zł [Wycena... 2016].

Kłęska żywiolowa, która wystąpiła na terenie Nadleśnictwa Supraśl, była drugą co do wielkości katastrofą naturalną w północno-wschodniej Polsce. Największą był huragan w Puszczy Piskiej i Boreckiej z 2002 roku, z którego skutkami leśnicy walczą do dzisiaj. W wyniku wichury w 2016 roku na terenie Nadleśnictwa Supraśl jakość surowca drzewnego uległa pogorszeniu, a odnowienie wszystkich powierzchni pokłęskowych nie zostało zakończone.

## Wnioski

- ✦ Szacowanie wartości lasu jest procesem trudnym i wymaga czasu, jednak jest niezbędne w celu określenia wartości drzewostanu w wyniku wystąpienia kłęsk żywiolowych.
- ✦ Kompleksowa analiza skutków ekonomicznych kłęski żywiolowej w Nadleśnictwie Supraśl wymaga badań prowadzonych w kolejnych latach, gdyż ewentualne następstwa huraganu i związane z nimi koszty będą ponoszone w najbliższej przyszłości.
- ✦ Wielkość powierzchni zniszczonej przez wichurę stanowi około 2% powierzchni Nadleśnictwa, jednak konieczność niezwłocznego uprzątnięcia i odnowienia blisko 330 ha w jak najkrótszym czasie była (i nadal jest) dla pracowników Nadleśnictwa dużym wyzwaniem.
- ✦ Uprzątnięcie powierzchni pokłęskowych zakwalifikowano jako rębnie IBK (cięcia zupełne) oraz TPPK, TWPK i CWP (cięcia przygodne), jednak ze względu na brak danych dotyczą-



cych wielkości powierzchni objętych cięciami przygodnymi nie było możliwe oszacowanie dla nich poziomu strat.

- ✦ Wartość kosztów nadzwyczajnych powstałych w wyniku huraganu określono na poziomie blisko 10,9 mln zł, w tym największy udział (87%) miały koszty pozyskania i zrywki uszkodzonych drzewostanów.
- ✦ Wielkość strat w uszkodzonych drzewostanach oszacowano na poziomie 20,36 mln zł, co jest wartością niższą niż zysk, jaki osiągnęło Nadleśnictwo Supraśl ze sprzedaży drewna pokłeskowego – 44,7 mln zł.

## Literatura

- Adamowicz K., Szczypa P., Kożuch A., Kwaśna H. 2016. Finansowe określenie wielkości strat na przeciętnym przyroście drzewostanów uszkodzonych przez drzewostan. *Acta Sci. Pol., Silv. Colendar. Ratio Ind. Lignar.* 15 (3): 129-135.
- Ankudo-Jankowska A., Glura J., Sikora K. 2009. Podstawowe problemy szacowania strat w drzewostanach uszkodzonych przez wiatr. *Zarządzanie Ochrona Przyrody w Lasach. Tom 3.*
- Bruchwald A., Dmyterko E. 2010. Metoda określania ryzyka uszkodzenia drzewostanu przez wiatr. *Leś. Pr. Bad.* 71 (2): 165-173.
- Bruchwald A., Dmyterko E. 2011. Zastosowanie modeli ryzyka uszkodzenia drzewostanu przez wiatr do oceny zagrożenia lasów nadleśnictw. *Sylvan* 155 (7): 459-471. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2011035>.
- Bruchwald A., Dmyterko E. 2012. Zagrożenie lasu przez wiatr na przykładzie nadleśnictw Puszczy Białowieskiej. *Sylvan* 156 (10): 750-764. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2012010>.
- Chochoń D. 2018. Zjawiska kłeskowe w lasach przyrodniczo cennych – katastrofa czy szansa? Na przykładzie Babiogórskiego Parku Narodowego. *Studia i Materiały CEPL* 54: 31-39.
- Chojnacka-Oźga L., Oźga W. 2018a. Silne wiatry jako przyczyna zjawisk kłeskowych w lasach. *Studia i Materiały CEPL* 54: 13-23.
- Chojnacka-Oźga L., Oźga W. 2018b. Warunki meteorologiczne powstania szkód wiatrowych w dniach 11-12 sierpnia 2017 roku w lasach środkowo-zachodniej Polski. *Sylvan* 162 (3): 200-208. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2017132>.
- Ciesielski M., Bałazy R., Hycza T., Dmyterko E., Bruchwald A. 2016. Szacowanie szkód spowodowanych przez wiatr przy wykorzystaniu obrazowań satelitarnych i danych Systemu Informatycznego Lasów Państwowych. *Sylvan* 160 (5): 371-377. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2015129>.
- Decyzja nr 441 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 30 czerwca 2016 r. w sprawie wprowadzenia stanu siły wyższej o zasięgu ponadlokalnym. 2016. ZG.7000.2.2016.
- Dmyterko E., Bruchwald A. 2014. Nowy wariant modelu ryzyka uszkodzenia drzewostanu przez wiatr. *Sylvan* 158 (8): 571-578. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2013116>.
- Dmyterko E., Miosnkowski M., Bruchwald A. 2015. Zagrożenie lasów Polski na podstawie modelu ryzyka uszkodzenia drzewostanu przez wiatr. *Sylvan* 159 (5): 361-371. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2014132>.
- Gliński B. 2016. Problemy ochrony lasu w Puszczy Knyszyńskiej po huraganie z 17 czerwca 2016 roku. *Materiały Wydziału Ochrony Ekosystemów RDLP w Białymstoku, Białystok.*
- Gurowski K. 2012. Zagospodarowanie terenów leśnych zniszczonych huraganem w dniu 4 lipca 2002 r. W: 10 lat po huraganie w Puszczy Piskiej. Białystok. 5-27.
- Hościło A., Lewandowska A. 2018. Zastosowanie danych z satelity Sentinel-2 do szacowania rozmiaru szkód spowodowanych w lasach huraganowym wiatrem w sierpniu 2017 roku. *Sylvan* 162 (8): 619-627. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2018055>.
- Hryniewicka A. 2019. Ekonomiczne i organizacyjne konsekwencje likwidacji skutków wichury w Nadleśnictwie Supraśl. Praca dyplomowa. Wydział Leśny, SGGW w Warszawie.
- Jelonek T., Jakubowski M., Tomczak A. 2011. The effect of wind exposure on the selected stability parameters of the Scots pine stands. *Ann. Warsaw Univ. Life Sci. – SGGW, For. Wood Technol.* 74: 143-149.
- Jelonek T., Walkowiak R., Jakubowski M., Tomczak A. 2013. Wskaźniki stabilności drzew w drzewostanach sosnowych uszkodzonych przez wiatr. *Sylvan* 157 (5): 323-329. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2012075>.
- Komunikat Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 12 października 2017 r. w sprawie wskaźnika wzrostu cen towarów i usług konsumpcyjnych ogółem we wrześniu 2017 r. w stosunku do września 2011 r. 2017. M. P., poz. 949.
- Komunikat Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 20 października 2016 r. w sprawie średniej ceny sprzedaży drewna, obliczonej według średniej ceny drewna uzyskanej przez nadleśnictwa za pierwsze trzy kwartały 2016 r. 2016. M. P., poz. 996.

- Mikułowski M. 2002. Problemy zagospodarowania lasu na terenie kłęski wiatrowej z lipca 2002 r. w północno-wschodniej Polsce. *Leś. Pr. Bad.* 3: 129-133.
- Paschalis-Jakubowicz P. 2015. *Lasy i leśnictwo świata*. CILP, Warszawa.
- Piszczek M. 2007. Nadzwyczajne koszty ochrony przyrody w lasach będące następstwem kłesk żywiołowych: pożarów i huraganowych wiatrów na wybranych przykładach. *Zarządzanie Ochroną Przyrody w Lasach*. Tom 1.
- Plan Urządzenia Lasu Nadleśnictwa Supraśl na okres 01.01.2016 – 31.12.2025. 2016. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Białymstoku, Białystok.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2002 roku w sprawie jednorazowego odszkodowania za przedwczesny wyręb drzewostanu. 2002. *Dz. U.* Nr 99, poz. 905.
- Sikora A. T. 2017. Wpływ kłesk żywiołowych na rynek drzewny. *Leś. Pr. Bad.* 78 (4): 277-284.
- Sobolewski K. 2018. Analiza wykonania Planu Urządzenia Lasu na lata 2016–2025 w Nadleśnictwie Supraśl po uprzątnięciu powierzchni pokłeskowych. *Materiały Nadleśnictwa Supraśl*.
- Szramka H., Adamowicz K., Ankudo-Jankowska A., Glura J. 2005. *Wybrane zagadnienia z ekonomiki leśnictwa*. Akademia Rolnicza, Poznań.
- Szymkiewicz B. 1986. *Tablice zasobności i przyrostu drzewostanów*. PWRiL, Warszawa.
- Tablice wskaźników wartości drzewostanów (wskaźniki wartości I ha na pniu o pełnym zaдрzewieniu – w m<sup>3</sup> drewna). 2013. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary.
- Trębski K. 2017. Największy kataklizm w historii Lasów Państwowych. *Biuletyn informacyjny DGLP*, Warszawa.
- Wycena szkód powstałych na skutek działania huraganu oraz ich wpływ na gospodarkę leśną w przyszłości na przykładzie Nadleśnictwa Trzebciny. 2016. *Sprawozdanie końcowe z realizacji tematu badawczego EO-5011-12/13*. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Poznań.
- Wysocka-Fijorek E. 2014. Społeczne, prawne i ekonomiczne aspekty rozwoju gospodarki leśnej w lasach prywatnych. *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego* 14 (3): 216-225.
- Zachara T. 2006. Problem szkód w lasach powodowanych przez śnieg i wiatr oraz sposoby zapobiegania im. *Sylwan* 150 (10): 56-64. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2006023>.
- Zajac S. 2013. Nowa metoda wartościowania lasu – tablice wskaźników wartości drzewostanów. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary.
- Zięba S., Doleżuchowicz M., Banaś J., Bujoczek L. 2016. Ocena funkcjonowania modeli ryzyka uszkodzenia drzewostanów przez wiatr w górach na przykładzie Tatrzańskiego Parku Narodowego. *Sylwan* 160 (5): 378-387. DOI: <https://doi.org/10.26202/sylvan.2015126>.