

STAN ZDROWOTNY ZAGROŻONYCH ZAMIERANIEM DRZEWOSTANÓW BUKOWYCH W POLSCE*

Andrzej Szczepkowski, Stefan Tarasiuk

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Streszczenie. Badania przeprowadzono w latach 2001-2003, w 32 drzewostanach na terenie administrowanym przez 14 nadleśnictw. Oprócz pełnej inwentaryzacji drzewostanu na powierzchniach próbnych, z których każda miała wielkość co najmniej 2500 m², 960 trwale oznakowanych drzew, reprezentujących 4 wyróżnione obszary występowania buka w Polsce, poddano szczegółowym pomiarom i ocenie zarówno w fazie ulistnienia, jak i w sezonie bezlistnym, w celu możliwie pełnego opisu różnorodnych aspektów żywotności drzew. Stwierdzono, że kondycja drzewostanów bukowych w Polsce, mimo szeregu czynników zagrażających, jest dobra w potencjalnie najbardziej podatnych stanowiskach.

Słowa kluczowe: buk zwyczajny, defoliacja, stan zdrowotny, witalność, zamieranie drzew

WSTĘP

Buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.), obok dębów, to nasz główny liściasty gatunek lasotwórczy. Drzewostany z udziałem buka zajmują powierzchnię ok. 341,6 tys. ha, tj. ok. 4,9% powierzchni leśnej kraju, co stanowi 21,3% powierzchni drzewostanów liściastych. Udział w zapasie grubizny naszych zasobów drewna wynosi ok. 5,7% i jest mniejszy tylko od sosny, świerka i dębu [Leśnictwo 2003].

Przez wiele lat uważano, że buczyny w Polsce nie są znacząco zagrożone pod względem zdrowotnym, ponieważ lasy bukowe występują na siedliskach zgodnych z wymaganiami ekologicznymi tego gatunku, są rodzimego pochodzenia, ulegają stosunkowo nielicznym chorobom infekcyjnym. Nie występują też masowe pojawy foliofagów i brakuje groźnych ksylo- i kambiofagów [Capecki 1971, Grzywacz 1990, Szmidt 1990, Szujecki 1995].

Poglądy w tej kwestii zaczęły się zmieniać w latach 80. ubiegłego stulecia, kiedy to w wielu krajach Europy zaobserwowano niepokojące zjawisko pogarszania się stanu zdrowotnego lasów nie tylko iglastych, ale również liściastych, w tym buczyn,

* Praca finansowana ze środków DGLP.

uważanych dotychczas za mniej wrażliwe na czynniki szkodotwórcze [Schütt 1984, Surovec i Novotný 1987, Sonesson 1998]. Wielkoobszarowe osłabienie buków, prowadzące czasami do ich masowego zamierania, znane jest od końca XIX wieku. Choroba buków nazywana „śluzotokiem buka”, „nekrozą kory buka”, „zgorzelą kory buka” lub szerzej definiowana jako „zamieranie buka” pojawia się w zwiększonym nasileniu, co kilkanaście lat w różnych częściach Europy [Zycha 1960, Malphettes i Perrin 1974, Schütt i Summerer 1983].

W Polsce zjawisko to występuje głównie w średniowiekowych i starszych drzewostanach bukowych, prowadząc do pojedynczego i grupowego zamierania drzew, w związku z czym niekiedy całe drzewostany są usuwane przedwcześnie [Oszako 1997, Szczepkowski 2001].

W ostatniej dekadzie (1994-2003), coroczne inwentaryzacje drzewostanów bukowych z objawami zamierania drzew wykazują powierzchnię od ok. 6 tys. ha w roku 2002 do ok. 15 tys. ha w latach 1996 i 1997 [Sierota i in. 2004].

Powszechność zamierania lasów skłoniła wiele państw do przeprowadzania systematycznej inwentaryzacji stanu zdrowotnego (stanu uszkodzeń) drzewostanów. W Polsce, od końca lat 80. XX wieku, do oceny stopnia uszkodzenia drzewostanów, m.in. bukowych, tak jak w większości krajów Europy stosuje się metodę bioindykacyjną opartą na ubytku aparatu asymilacyjnego według kryteriów europejskich [Jaszczak 1999].

Duża zmienność w czasie stanu ulistnienia przysparza wielu problemów interpretacyjnych i budzi wątpliwości co do zasadności stosowania tej cechy jako jedyne kryterium oceny stanu uszkodzenia drzew. Ostatnio Gruber [2004 a, b] poddał w wątpliwość uniwersalność diagnostyczną takiego podejścia. Dlatego coraz częściej stosuje się inne lub dodatkowe, jednocześnie z metodą defoliacji, kryteria oceny zdrowotności drzewostanów, np. metodę witalności Roloffa [1988] opartą na zmianach budowy morfologicznej pędów. Metodę strukturalno-defoliacyjną do oceny drzewostanów bukowych, łączącą na zasadzie równorzędności oba powyższe kryteria zaproponowała Dmyterko [1999].

Celem tej pracy jest ocena stanu zdrowotnego zagrożonych zamieraniem drzewostanów bukowych na terenach reprezentatywnych dla polskiej populacji tego gatunku (w wyodrębnionych 4 regionach Polski). Badania terenowe wykonano w obszarach uznawanych za krytyczne: w położeniach wysokogórskich – eksponowanych na niekorzystne zjawiska zarówno o charakterze lokalnym, jak i europejskim, w kompleksach leśnych, w których w przeszłości stwierdzono silne objawy zamierania, itd. Analizy wykonano wielokrotnie na stałych powierzchniach badawczych, na których identyfikowano pojedyncze drzewa. Obserwacje wykonano zarówno w fazie wegetacji, jak i w fazie spoczynku, w celu określenia wszelkich symptomów osłabienia zarówno aparatu asymilacyjnego (defoliacja), jak i architektury koron. W celu umożliwienia wnioskowania o przyczynach obserwowanych zjawisk przeprowadzono szczegółową inwentaryzację stanu pni drzew (ocena fitopatologiczna i jakości technicznej), dokonano opisu entomofauny, patogenów grzybowych oraz zanotowano wszelkie informacje historyczne (np. wystąpienie w przeszłości gołozerów, huraganów, postindustrialne obniżenie poziomu wód podziemnych, długotrwałe susze, wypas bydła, rolne użytkowanie gruntów w przeszłości etc.) potencjalnie użyteczne w interpretacji uzyskanych wyników.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

W pracy poddano analizie 32 drzewostany bukowe z 14 nadleśnictw rozmieszczonych na całym obszarze gromadnego występowania buka w Polsce (rys. 1). Badania terenowe prowadzono w okresie 2001-2003 w tych nadleśnictwach, w których występują, bądź występowały w nieodległej przeszłości, objawy zamierania drzew buka. Zasadą było wybieranie (co najmniej) pary drzewostanów w każdym obiekcie: „zdrowy” (według kryteriów lokalnej kondycji ogółu drzewostanów) – „uszkodzony” (możliwie najbardziej). Drzewostany w danym obiekcie (nadleśnictwie) miały, poza stanem zdrowotnym, zbliżone pozostałe podstawowe parametry taksacyjne. Niekiedy, ze względu na historię drzewostanu lub gdy symptomy uszkodzenia były zróżnicowane, wybierano dwa lub więcej drzewostanów osłabionych w jednym obiekcie (Nadleśnictwo Rymanów, Kańczuga, Wetlina, Tomaszów, Połczyn). Obiekty do badań wybierano po zastosowaniu wielostopniowej procedury. Drzewostany, które poddano szczegółowym wielokrotnym pomiarom i obserwacjom przez 3 lata, można przypisać do czterech regionów występowania buka w Polsce: 5 nadleśnictw reprezentuje buczynę pomorską (11 drzewostanów opisanych numerami od 1 do 11), 4 – karpacko-wyżynną (14 drzewostanów o numerach od 12 do 25), 3 – sudecko-śląską (6 drzewostanów o numerach od 26 do 31),



Rys. 1. Lokalizacja nadleśnictw, w których prowadzono badania stanu zdrowotnego drzewostanów bukowych w latach 2001-2003

Fig. 1. Distribution of the Districts with European beech (*Fagus sylvatica*) stands subjected to health status study conducted in years 2001-2003

i 2 – Polskę centralną (2 drzewostany oznaczone numerami 32 i 33). Dwa drzewostany o numerach 47 i 23 posiadały status rezerwatu. Wybierano drzewostany przedrębne i starsze. Stwierdzono, że w młodszych stadiach rozwojowych buk nie wykazuje objawów osłabienia. W każdym z badanych drzewostanów wykonano pomiary (próba wielkości co najmniej 2500 m²) służące do określenia elementów taksacyjnych drzewostanu. Odtwarzano tempo zamierania drzew, przyjmując za miarę jego nasilenia średnioroczną wielkość pozyskania użytków przygodnych.

Na 30 ponumerowanych drzewach z drzewostanu głównego badano defoliację (skala 0-100%, ocena odstopniowana co 5%) i witalność koron (według metody Roloffa) w odstopniowaniu co 0,1. Każde drzewo było oceniane przynajmniej dwukrotnie: w fazie ulistnionej oraz w okresie spoczynku wegetacyjnego. Oceniano również uszkodzenie pni według klasyfikacji fitopatologicznej przyjętej na potrzeby niniejszych badań oraz jakość techniczną pni drzew. Obie klasyfikacje prezentowane są poniżej. Łącznie pomierzono i oceniono 960 drzew.

Fitopatologiczna klasyfikacja uszkodzenia pni buków:

0 – pień bez uszkodzeń: bez objawów chorobowych, oczyszczony;

1 – pień słabo uszkodzony: zabliźnione drobne nekrozy, rany, spękania kory; mogą występować nieliczne ślady po wyciekach soków; nieznaczna powierzchnia pnia z objawami występowania czerwca bukowca;

2 – pień średnio uszkodzony: rany powierzchniowe i wgłębne do szerokości 5 cm, wycieki (śluzotoki), owocniki patogenów ranowych, listwy mrozowe i piorunowe, oznaki etiologiczne występowania grzybów rozkładających drewno, oznaki wstępnych stadiów zgnilizny drewna, wyraźne objawy występowania czerwca bukowca;

3 – pień silnie uszkodzony: rany powierzchniowe i wgłębne szersze niż 5 cm, śluzotoki, owocniki patogenów ranowych, listwy mrozowe i piorunowe, oznaki występowania zgnilizny, owocniki i utwory grzybów rozkładających drewno, kora zaczyna łuszczyć się, odstawać i odpadać, silne obłożenie na całym obwodzie pnia czerwcem bukowcem;

4 – pień bardzo silnie uszkodzony: bardzo szerokie rany, rozległe martwice boczne, silna i rozległa zgnilizna, występują ubytki i dziuple, liczne owocniki i utwory grzybów rozkładających drewno, płatami odpada kora.

Jakość techniczną pni drzew szacowano w skali trzystopniowej:

1 – pień bez widocznych wad obniżających ich wartość użytkową (potencjalnie sortymenty cenne – WA, WB),

2 – pień z istotnymi wadami, np. krzywizny, grube gałęzie etc. (potencjalnie WC),

3 – pień z wadami dyskwalifikującymi drewno (potencjalnie klasa D lub S4 – drewno stosowe).

Wykorzystując zaproponowany przez Dmyterko [1999] syntetyczny wskaźnik uszkodzenia (*Syn*), łączący defoliację i witalność drzewa, określono stopień uszkodzenia ocenianych drzew i drzewostanów według wzorów:

$$Syn = \frac{0,03 \times Def + Wit}{2} \qquad Syn = \frac{0,03 \times \sum Def + \sum Wit}{2n}$$

gdzie: *Def* – określona w procentach wartość defoliacji drzewa,

Wit – stopień witalności drzewa,

n – liczba drzew próbnych.

Po zaokrągleniu wartości wskaźnika *Syn* do liczb całkowitych, otrzymuje się cztery stopnie (od 0 do 3) stanu drzewostanu: 0 – zdrowy, 1 – osłabiony, 2 – uszkodzony, 3 – obumierający.

Do wyodrębnienia grup jednorodnych wykorzystano test porównań wielokrotnych według metody 95% LSD.

WYNIKI

Oceniane drzewostany reprezentowały 5 typów siedliskowych lasu: LMśw (2), Lśw (14), Lwyż (8), LMG (1) i LG (8). Prawie połowa drzewostanów (15) to lite buczyny; w pozostałych udział buka wynosił 50% i więcej, poza jednym, w Nadleśnictwie Rymanów, gdzie buk stanowił tylko 30% składu gatunkowego drzewostanu. Najmłodszy drzewostan należał do IV, a najstarszy do IX klasy wieku; w rezerwacie w Kadynach (Nadleśnictwo Elbląg) oceniano drzewa ponad 200-letnie. W 14 drzewostanach buk był w różnym wieku, natomiast pozostałe drzewostany charakteryzowały się wyrównanym wiekiem. Ponad połowa drzewostanów (17) charakteryzowała się najwyższą bonitacją wzrostową (1,0 lub 1,5).

Średnia defoliacja w ocenianych drzewostanach wyniosła 13,7-51,8%. Najpełniejszy stan aparatu asymilacyjnego stwierdzono w następujących drzewostanach: Rogów 32, Wetlina 18, Wejherowo 9, Rymanów 21, Wetlina 20, Rymanów 22, Kańczuga 17, Henryków 29. Najsilniejsza defoliacja została odnotowana w następujących drzewostanach: Milicz 30, Świerczyna 2, Henryków 28, Rymanów 24, Wejherowo 8, Kańczuga 15 (tab. 1). W badanych obiektach nie obserwowano wpływu położenia geograficznego drzewostanu na ich stan ulistnienia oraz nie zauważono wpływu wysokości nad poziom morza na stan defoliacji drzewostanów.

Analizując tę cechę można wyróżnić dwie grupy drzewostanów: słabo uszkodzone (defoliacja 11-25%) – 15 obiektów i średnio uszkodzone (defoliacja 26-60%) – 17 obiektów. Średni udział drzew w poszczególnych klasach defoliacji, rozpatrywany dla wszystkich drzewostanów łącznie, wynosił: klasa 0 – 12,6%, 1 – 46,3%, 2 – 35,6%, 3 – 5,5% (tab. 2).

Średnią witalność policzono jako średnią arytmetyczną witalności określanej latem i zimą, a wyniki zawiera tabela 3. Średnia witalność drzew przyjmowała wartości 0,35-2,95. Średnia witalność drzewostanu wahała się w granicach 1,1-2,4. Wartość tej cechy określona w sezonie bezlistnym wahała się 0,98-2,30 i charakteryzowała się mniejszym zakresem w porównaniu z witalnością określoną w fazie ulistnienia (0,81-2,42). Analiza witalności pozwala wyróżnić dwie grupy drzewostanów: osłabione (witalność 0,5-1,5) – 20 obiektów i uszkodzone (witalność 1,6-2,5) – 11 obiektów. Najbardziej żywotne drzewostany to: Kańczuga 17, Wetlina 19, Połczyn 4, natomiast najmocniej uszkodzone drzewostany znajdują się w Kańczudzie 15, Rymanowie 24, Świerczynie 2.

Wartość syntetycznego wskaźnika uszkodzenia (*Syn*) dla ocenianych drzew mieściła się w przedziale 0,25-2,75, a w badanych drzewostanach wahała się 0,78-1,90. Na podstawie tej metody można wyróżnić dwie grupy drzewostanów, podobnie jak przy wykorzystaniu defoliacji i witalności koron. Dominują drzewostany osłabione (*Syn* 0,5-1,5) – 25 obiektów. Sześć obiektów to drzewostany uszkodzone (*Syn* 1,6-2,5) (tab. 4).

Tabela. 1. Średnia defoliacja buków ocenianych w latach 2001-2003 (%) i grupy jednorodne obiektów

Table 1. Average defoliation index of beech trees assessed in years 2001-2003 (%) and homogenous groups of objects

| Nadleśnictwo Forest District | Nr pow. Plot No. | Średnia defoliacja Mean defoliation | Grupy jednorodne Homogenous groups |
|---------------------------------|---------------------|--|---------------------------------------|
| Rogów | 32 | 13,7 | x |
| Wetlina | 18 | 14,2 | x x |
| Wejherowo | 9 | 14,7 | x x |
| Rymanów | 21 | 15,7 | x x |
| Wetlina | 20 | 15,7 | x x |
| Rymanów | 22 | 16,0 | x x x |
| Kańczuga | 17 | 16,7 | x x x x |
| Henryków | 29 | 16,8 | x x x x |
| Rymanów | 23 | 17,2 | x x x x |
| Połczyn | 5 | 19,5 | x x x x |
| Wetlina | 19 | 19,8 | x x x x |
| Elbląg | 10 | 21,5 | x x x x |
| Połczyn | 4 | 21,8 | x x x x |
| Kańczuga | 16 | 21,8 | x x x x |
| Świerczyna | 1 | 24,0 | x x x x |
| Czaplinek | 6 | 26,0 | x x x x |
| Połczyn | 3 | 27,2 | x x x x x |
| Tomaszów | 12 | 27,5 | x x x x |
| Czaplinek | 7 | 27,7 | x x x |
| Rymanów | 25 | 29,5 | x x x x |
| Lądek Zdrój | 27 | 30,0 | x x x |
| Brzeziny | 33 | 32,3 | x x x |
| Tomaszów | 13 | 32,8 | x x x |
| Lądek Zdrój | 26 | 32,8 | x x x |
| Tomaszów | 14 | 34,5 | x x |
| Milicz | 31 | 37,7 | x |
| Kańczuga | 15 | 45,7 | x |
| Wejherowo | 8 | 47,0 | x x |
| Rymanów | 24 | 49,8 | x x |
| Henryków | 28 | 50,0 | x x |
| Świerczyna | 2 | 51,5 | x |
| Milicz | 30 | 51,8 | x |

Tabela. 2. Udział buków w klasach defoliacji w badanych drzewostanach w latach 2001-2003, %
 Table 2. Fraction of beech trees in particular defoliation classes in the stands covered by 2001-2003 study, %

| Nadleśnictwo Forest District | Nr pow. Plot No. | Klasa defoliacji Defoliation class | | | | |
|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 2+3 |
| Milicz | 30 | 0,0 | 3,3 | 70,0 | 26,7 | 96,7 |
| Kańczuga | 15 | 0,0 | 3,3 | 83,3 | 13,3 | 96,3 |
| Henryków | 28 | 0,0 | 3,3 | 73,3 | 23,3 | 96,6 |
| Świerczyna | 2 | 0,0 | 6,7 | 60,0 | 33,3 | 93,3 |
| Wejherowo | 8 | 0,0 | 10,0 | 70,0 | 20,0 | 90,0 |
| Milicz | 31 | 0,0 | 13,3 | 83,3 | 3,3 | 86,6 |
| Rymanów | 24 | 0,0 | 20,0 | 50,0 | 30,0 | 80,0 |
| Łądek Zdrój | 26 | 0,0 | 23,3 | 76,7 | 0,0 | 76,7 |
| Tomaszów | 14 | 3,3 | 26,7 | 63,3 | 6,7 | 70,0 |
| Łądek Zdrój | 27 | 0,0 | 36,7 | 63,3 | 0,0 | 63,3 |
| Tomaszów | 13 | 0,0 | 40,0 | 60,0 | 0,0 | 60,0 |
| Brzeziny | 33 | 0,0 | 43,3 | 53,3 | 3,3 | 56,6 |
| Tomaszów | 12 | 10,0 | 36,7 | 53,3 | 0,0 | 53,3 |
| Połczyn | 3 | 6,7 | 40,0 | 53,3 | 0,0 | 53,3 |
| Czaplinek | 7 | 6,7 | 53,3 | 40,0 | 0,0 | 40,0 |
| Czaplinek | 6 | 0,0 | 60,0 | 40,0 | 0,0 | 40,0 |
| Rymanów | 25 | 10,0 | 53,3 | 26,7 | 10,0 | 36,7 |
| Świerczyna | 1 | 0,0 | 76,7 | 23,3 | 0,0 | 23,3 |
| Połczyn | 4 | 6,7 | 73,3 | 20,0 | 0,0 | 20,0 |
| Wetlina | 19 | 40,0 | 46,7 | 6,7 | 6,7 | 13,4 |
| Elbląg | 10 | 3,3 | 83,3 | 13,3 | 0,0 | 13,3 |
| Kańczuga | 16 | 0,0 | 86,7 | 13,3 | 0,0 | 13,3 |
| Henryków | 29 | 36,7 | 53,3 | 10,0 | 0,0 | 10,0 |
| Rymanów | 22 | 36,7 | 53,3 | 10,0 | 0,0 | 10,0 |
| Rymanów | 23 | 36,7 | 56,7 | 6,7 | 0,0 | 6,7 |
| Rogów | 32 | 50,0 | 46,7 | 3,3 | 0,0 | 3,3 |
| Wetlina | 18 | 43,3 | 53,3 | 3,3 | 0,0 | 3,3 |
| Rymanów | 21 | 36,7 | 60,0 | 3,3 | 0,0 | 3,3 |
| Wetlina | 20 | 30,0 | 66,7 | 3,3 | 0,0 | 3,3 |
| Połczyn | 5 | 0,0 | 96,7 | 3,3 | 0,0 | 3,3 |
| Wejherowo | 9 | 30,0 | 70,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Kańczuga | 17 | 16,7 | 83,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Średnia Mean | | 12,6 | 46,3 | 35,6 | 5,5 | 41,1 |

Tabela. 3. Średnie wartości witalności buków ocenionych w latach 2001-2003 i grupy jednorodne obiektów

Table 3. Average vitality index of beech trees assessed in years 2001-2003 and homogenous groups of objects

| Nadleśnictwo Forest Distret | Nr pow. Plot No. | Średnia witalność Mean vitality | Grupy jednorodne Homogenous groups |
|--------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Kańczuga | 17 | 1,1 | x |
| Wetlina | 19 | 1,1 | x x |
| Połczyn | 4 | 1,2 | x x |
| Rymanów | 21 | 1,2 | x x x |
| Wetlina | 18 | 1,2 | x x x x |
| Elbląg | 10 | 1,2 | x x x |
| Tomaszów | 13 | 1,2 | x x x |
| Henryków | 29 | 1,3 | x x x x |
| Rogów | 32 | 1,3 | x x x x |
| Rymanów | 23 | 1,3 | x x x x |
| Połczyn | 5 | 1,3 | x x x x |
| Rymanów | 22 | 1,3 | x x x |
| Wetlina | 20 | 1,3 | x x x |
| Połczyn | 3 | 1,3 | x x x |
| Tomaszów | 12 | 1,4 | x x x |
| Lądek Zdrój | 27 | 1,4 | x x x |
| Brzeziny | 33 | 1,5 | x x x |
| Milicz | 31 | 1,5 | x x x |
| Lądek Zdrój | 26 | 1,5 | x x x |
| Czaplinek | 6 | 1,5 | x x x |
| Czaplinek | 7 | 1,6 | x x |
| Kańczuga | 16 | 1,6 | x x |
| Tomaszów | 14 | 1,6 | x x |
| Świerczyna | 1 | 1,7 | x x |
| Rymanów | 25 | 1,8 | x x |
| Milicz | 30 | 1,9 | x x |
| Henryków | 28 | 2,1 | x x |
| Wejherowo | 8 | 2,2 | x x |
| Świerczyna | 2 | 2,2 | x x |
| Rymanów | 24 | 2,3 | x x |
| Kańczuga | 15 | 2,4 | x |

Tabela. 4. Średnie wartości syntetycznego wskaźnika uszkodzenia buków *Syn* ocenianych w latach 2001-2003 i grupy jednorodne obiektówTable 4. Mean values of the synthetic damage index of beech trees *Syn* calculated for the period 2001-2003 and homogenous groups of objects

| Nadleśnictwo Forest District | Nr pow. Plot No. | Syntetyczny wskaźnik Synthetic damage index | Grupy jednorodne Homogenous groups | | | | | |
|---------------------------------|---------------------|--|---------------------------------------|---|---|---|---|---|
| Kańczuga | 17 | 0,78 | x | | | | | |
| Wetlina | 18 | 0,81 | x | x | | | | |
| Rymanów | 21 | 0,82 | x | x | | | | |
| Rogów | 32 | 0,84 | x | x | | | | |
| Wetlina | 19 | 0,87 | x | x | | | | |
| Henryków | 29 | 0,88 | x | x | | | | |
| Rymanów | 23 | 0,90 | x | x | | | | |
| Rymanów | 22 | 0,90 | x | x | | | | |
| Wetlina | 20 | 0,90 | x | x | | | | |
| Połczyn | 4 | 0,91 | x | x | | | | |
| Elbląg | 10 | 0,94 | | x | x | | | |
| Połczyn | 5 | 0,95 | | x | x | | | |
| Połczyn | 3 | 1,08 | | | x | x | | |
| Tomaszów | 12 | 1,11 | | | x | x | | |
| Tomaszów | 13 | 1,12 | | | x | x | | |
| Kańczuga | 16 | 1,15 | | | x | x | x | |
| Lądek Zdrój | 27 | 1,16 | | | x | x | x | |
| Czaplinek | 6 | 1,16 | | | x | x | x | |
| Świerczyna | 1 | 1,18 | | | x | x | x | x |
| Brzeziny | 33 | 1,21 | | | x | x | x | x |
| Czaplinek | 7 | 1,22 | | | x | x | x | x |
| Lądek Zdrój | 26 | 1,25 | | | | x | x | x |
| Milicz | 31 | 1,29 | | | | | x | x |
| Rynanów | 25 | 1,33 | | | | | | x |
| Tomaszów | 14 | 1,34 | | | | | | x |
| Milicz | 30 | 1,74 | | | | | | x |
| Wejherowo | 8 | 1,78 | | | | | | x |
| Henryków | 28 | 1,79 | | | | | | x |
| Kańczuga | 15 | 1,87 | | | | | | x |
| Świerczyna | 2 | 1,87 | | | | | | x |
| Rymanów | 24 | 1,90 | | | | | | x |

Najzdrowsze drzewostany to: Kańczuga 17, Wetlina 18, Rymanów 21, Rogów 32. Najmocniej uszkodzone drzewostany występowały w Rymanowie 24, Świerczynie 2, Kańczudze 15, Henrykowie 28, Wejherowie 8, Miliczu 30 (tab. 4).

Indeks uszkodzenia pni buków przyjmował średnie wartości 0,17-1,47 (tab. 5). Analiza średniego stopnia uszkodzenia pni pozwala na wyróżnienie dwóch grup obiektów. Większość drzewostanów (25 obiektów) charakteryzuje się słabym uszkodzeniem pni (stopień 1 – wartość 0,5-1,5). W 6 drzewostanach pnie były nieuszkodzone (stopień 0 – wartość cechy poniżej 0,5). Najmniej uszkodzone pnie buka wystąpiły w następujących obiektach: Rogów 32, Henryków 29, Połczyn 5, Kańczuga 17, Czaplinek 6, Wejherowo 9. Najbardziej uszkodzone były pnie buków w Miliczu 30, Tomaszowie 12, Kańczudze 15, Tomaszowie 14, Rymanowie 21 i Elblągu 11.

Generalnie udział drzew, których pnie wykazywały objawy chorobowe i uszkodzenia był wysoki i wynosił ok. 65%. Na ok. 40% wszystkich ocenianych drzew stwierdzono na pniach symptomy (nekrozy, pęknięcia, rany, wycieki, raki, mszyce *Cryptococcus fagisuga*), o różnym stopniu nasilenia i zaawansowania, przypisywane chorobie określanej jako „śluzotok buka”. Na 22 drzewach (2,4%) stwierdzono ślady świeżego wycieku występującego na różnej wysokości pnia: od szyi korzeniowej do wysokości kilku metrów. Typowe, zaawansowane objawy raka gruźkowego (*Nectria* sp.) występowały na 11 pniach (ok. 1% wszystkich drzew). Udział drzew z objawami zgnilizny wynosił 8%. Owocniki lub inne twory grzybów (*Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Bjerkandera adusta*, *Trametes versicolor*, *T. hirsuta*, *Stereum hirsutum*, *Armillaria* sp.) powodujących rozkład drewna stwierdzono na 2% drzew. Znaczna liczba drzew (16%) miała uszkodzenia mechaniczne, powstałe podczas prac pozyskaniowo-zrywkowych. Najliczniej ten rodzaj uszkodzeń występował w Czaplinku 7, Połczynie 3, Tomaszowie 12 i Kańczudze 15 oraz w Miliczu 30.

Średnia jakość techniczna pni drzewostanów wahała się w szerokim zakresie, wynosząc od 1,03 w Henrykowie (drzewostan nr 28), aż do powyżej 2,5: Wejherowo (drzewostan nr 8), Milicz (drzewostany nr 30 i 31). Analiza średniego stopnia jakości technicznej pnia pozwala wyróżnić trzy grupy drzewostanów. Najliczniej (20 obiektów) reprezentowane są drzewostany z wadliwymi pniami – wartość tej cechy zawiera się w przedziale 1,5-2,5. W 10 drzewostanach pnie nie wykazują widocznych wad (średnia wartość dla drzewostanu tej cechy jest mniejsza od 1,5). W 3 drzewostanach pnie sklasyfikowano jako materiał z wadami dyskwalifikującymi go jako surowiec użytkowy dobrej jakości (tab. 6).

Obliczona dla ostatniej dekady średnioroczna wielkość cięć przygodnych daje uzupełniającą charakterystykę zagrożenia drzewostanów. Wielkość ta została oszacowana na podstawie dokumentacji zabiegów prowadzonych w poszczególnych drzewostanach zagospodarowanych i obarczona jest ryzykiem błędu. Średnioroczny rozmiar cięć przygodnych wahał się od 0 do niemal 7 m³/ha. W większości drzewostanów (20) nie przekraczał 1 m³/ha. Największy rozmiar pozyskanej miąższości, stwierdzony na powierzchni numer 3 w Nadleśnictwie Połczyn, wynikał z prowadzenia w tym drzewostanie (GDN) cięć sanitarno-selekcyjnych. Duży udział miąższości pozyskanej w ramach cięć przygodnych stwierdzono w następujących drzewostanach: Świerczyna 2 – 3,59 m³/ha; Czaplinek 7 – 3,06 m³/ha; Tomaszów 13 – 2,08 m³/ha.

Tabela. 5. Średnie wartości stopnia uszkodzenia pnia buków ocenianych w latach 2001-2003 i grupy jednorodne obiektów

Table 5. Average index of the stem damage in beech trees assessed in years 2001-2003 and homogenous groups of objects

| Nadleśnictwo Forest District | Nr pow. Plot No. | Średni stopień uszkodzenia Mean index of the damage | Grupy jednorodne Homogenous groups | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------|--|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|---|
| Rogów | 32 | 0,17 | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Henryków | 29 | 0,30 | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Połczyn | 5 | 0,33 | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kańczuga | 17 | 0,43 | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | |
| Czaplinek | 6 | 0,47 | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | |
| Wejherowo | 9 | 0,50 | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| Brzeziny | 33 | 0,60 | | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | |
| Świerczyna | 1 | 0,60 | | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | |
| Wejherowo | 8 | 0,60 | | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | |
| Elbląg | 10 | 0,63 | | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | |
| Świerczyna | 2 | 0,63 | | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | |
| Łądek Zdrój | 26 | 0,63 | | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | |
| Wetlina | 20 | 0,63 | | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | |
| Połczyn | 4 | 0,63 | | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | |
| Łądek Zdrój | 27 | 0,67 | | | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | |
| Wetlina | 18 | 0,67 | | | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | |
| Rymanów | 22 | 0,70 | | | | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | |
| Połczyn | 3 | 0,70 | | | | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | |
| Rymanów | 24 | 0,70 | | | | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | |
| Kańczuga | 16 | 0,77 | | | | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | |
| Tomaszów | 13 | 0,83 | | | | | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | |
| Czaplinek | 7 | 0,83 | | | | | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | |
| Wetlina | 19 | 0,93 | | | | | | x | x | x | x | x | | | | | | | | |
| Milicz | 31 | 0,97 | | | | | | | x | x | x | x | x | | | | | | | |
| Rymanów | 25 | 0,97 | | | | | | | x | x | x | x | x | | | | | | | |
| Rymanów | 23 | 1,00 | | | | | | | | x | x | x | x | | | | | | | |
| Henryków | 28 | 1,10 | | | | | | | | | x | x | x | x | | | | | | |
| Milicz | 30 | 1,13 | | | | | | | | | | x | x | x | x | | | | | |
| Tomaszów | 12 | 1,17 | | | | | | | | | | | x | x | x | x | | | | |
| Kańczuga | 15 | 1,27 | | | | | | | | | | | | x | x | x | | | | |
| Tomaszów | 14 | 1,30 | | | | | | | | | | | | | x | x | | | | |
| Rymanów | 21 | 1,40 | | | | | | | | | | | | | | x | x | | | |
| Elbląg | 11 | 1,47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |

Tabela. 6. Średnie wartości jakości technicznej pnia buków ocenianych w latach 2001-2003 i grupy jednorodne obiektów
 Table 6. Average index of the stem technical quality in beech trees assessed in years 2001-2003 and homogenous groups of objects

| Nadleśnictwo Forest District | Nr pow. Plot No. | Średnia jakość techniczna Mean index of the stem technical quality | Grupy jednorodne Homogenous groups |
|---------------------------------|---------------------|--|---------------------------------------|
| Henryków | 28 | 1,0 | x |
| Henryków | 29 | 1,0 | x |
| Połczyn | 5 | 1,1 | x x |
| Czaplinek | 7 | 1,1 | x x |
| Świerczyna | 1 | 1,1 | x x |
| Czaplinek | 6 | 1,2 | x x |
| Połczyn | 3 | 1,2 | x x |
| Świerczyna | 2 | 1,3 | x x |
| Brzeziny | 33 | 1,3 | x x |
| Rymanów | 24 | 1,5 | x x |
| Elbląg | 10 | 1,5 | x x |
| Wejherowo | 9 | 1,6 | x x x |
| Rymanów | 22 | 1,6 | x x x |
| Kańczuga | 17 | 1,6 | x x x x |
| Wetlina | 20 | 1,8 | x x x x |
| Kańczuga | 16 | 1,8 | x x x x |
| Lądek Zdrój | 27 | 1,9 | x x x x |
| Wetlina | 18 | 1,9 | x x x |
| Wetlina | 19 | 1,9 | x x x x |
| Rymanów | 25 | 1,9 | x x x x |
| Tomaszów | 13 | 2,0 | x x x x |
| Kańczuga | 15 | 2,0 | x x x x |
| Lądek Zdrój | 26 | 2,1 | x x x x |
| Połczyn | 4 | 2,1 | x x x |
| Rymanów | 23 | 2,2 | x x x |
| Rymanów | 21 | 2,2 | x x x |
| Tomaszów | 14 | 2,2 | x x |
| Tomaszów | 12 | 2,3 | x x |
| Rogów | 32 | 2,4 | x x |
| Elbląg | 11 | 2,4 | x x |
| Wejherowo | 8 | 2,5 | x x |
| Milicz | 30 | 2,5 | x x |
| Milicz | 31 | 2,7 | x |

DYSKUSJA

Obserwacje i badania prowadzono w latach 2001-2003. Okres ten charakteryzował się zmiennością występowania warunków pogodowych. Okresy suszy przerywane były gwałtownymi opadami, którym często towarzyszyły huraganowe wiatry. W miesiącach zimowych notowano na przemian okresy mrozów i odwilży.

Analiza defoliacji buków w Polsce w ostatnich 10 latach pokazuje, że udział drzew nieuszkodzonych (defoliacja poniżej 10%) utrzymuje się w granicach 5-20%, natomiast odsetek drzew najsilniej uszkodzonych (defoliacja powyżej 25%) waha się 19-55% [Leśnictwo 2003]. Przeprowadzona w połowie lat 90. ubiegłego stulecia ocena uszkodzenia drzewostanów bukowych w parkach narodowych wykazała następujący udział drzew w poszczególnych stopniach uszkodzenia: 0 – 22%, 1 – 47%, 2 – 30%, 3 – 1% [Borecki i in. 1995].

Udział drzew określanych według kryteriów europejskich jako zdrowe (defoliacja do 10%) w badanych drzewostanach jest o połowę mniejszy, a udział drzew uszkodzonych (defoliacja powyżej 25%) jest prawie dwukrotnie większy w porównaniu z danymi dla buka pochodzącymi z krajowego monitoringu biologicznego [Leśnictwo 2003], co jest zrozumiałe w świetle przyjętej metodyki wyboru drzewostanów.

Według Roloffa [1988] buki zaliczone do stopnia witalności 2 – faza stagnacji (drzewa uszkodzone) nie mogą się już zregenerować i powrócić do wyższego stopnia witalności, nawet w wypadku poprawy warunków wzrostu. Oznacza to, że 11 z 32 drzewostanów przez nas ocenianych może w krótkim czasie przejść do fazy rezygnacji (obumierania). Fakt ten jest oczywistą pochodną wieku tych drzewostanów. Tempo obumierania gałęzi i całych drzew będzie uzależnione od wielu czynników pochodzenia biotycznego i abiotycznego.

Wykorzystując do oceny stopnia uszkodzenia badanych drzewostanów bukowych metodę opartą na syntetycznym wskaźniku uszkodzenia [Dmyterko 1999], do drzewostanów uszkodzonych zakwalifikowano 6 obiektów, a pozostałe – do osłabionych. Dmyterko i Bruchwald [2000] ocenili krajowe buczyny jako osłabione. Dla drzewostanów bukowych Polski otrzymali oni średnią wartość witalności 0,89, a syntetycznego wskaźnika uszkodzenia – 0,88.

Analiza fitopatologiczna koron i pni wskazuje na utrzymywanie się w badanych drzewostanach bukowych różnorodnych procesów chorobowych, które wpływają na obniżenie ich stanu zdrowotnego. Wydają się jednak, że trwałość i stabilność większości badanych drzewostanów nie jest zagrożona. Sporadycznie występujące, nadmierne wydzielanie się buków jest efektem wpływu wielu czynników, a także skutkiem niewłaściwego postępowania gospodarczego w przeszłości. Wzmoczone zamieranie buków obserwuje się po wystąpieniu niekorzystnego układu warunków pogodowych [Kucharzyk 1999, Szczepkowski 2001]. Gospodarka leśna nie ma wpływu na przebieg zjawisk meteorologicznych. Szkody i straty wynikające z procesów chorobowych w drzewostanach bukowych można zmniejszyć stosując odpowiednie postępowanie hodowlano-ochronne [Szczepkowski i Tarasiuk 2004].

Pozostawienie trwale ponumerowanych drzew na części badanych powierzchni umożliwi w przyszłości dokonanie powtórnych obserwacji i oceny dynamiki zmian stanu zdrowotnego buków.

WNIOSKI

1. Buki w potencjalnie zagrożonych drzewostanach nie wykazują objawów nasilonego zamierania; nadmierne wydzielanie drzew występuje lokalnie, na ograniczonej powierzchni.
2. Obserwowane osłabienie drzew nie może być podstawą stwierdzenia geograficznego charakteru zjawiska.
3. Liczne procesy chorobowe stwierdzone w drzewostanach bukowych świadczą o utrzymywaniu się potencjalnie dużego zagrożenia, które może stać się realne w sytuacji wystąpienia korzystnych warunków do ich rozwoju.
4. W skali całego kraju stwierdzono poprawę stanu zdrowotnego drzewostanów bukowych w porównaniu z obserwacjami z drugiej połowy ostatniej dekady ubiegłego stulecia.

PIŚMIENNICTWO

- Borecki T., Miścicki S., Nowakowska J., Wójcik R., 1995. Stan drzewostanów parków narodowych. PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska Warszawa.
- Capecki Z., 1971. Uszkodzenia buka zwyczajnego przez owady rozwijające się pod korą i w drewnie. Pr. IBL 397, 161-250.
- Dmyterko E., 1999. Kryteria oceny uszkodzenia drzewostanów bukowych. Sylwan 9, 31-45.
- Dmyterko E., Bruchwald A., 2000. Metody określania stopnia uszkodzenia drzewostanów bukowych i ich weryfikacja. Sylwan 5, 49-60.
- Gruber F., 2004 a. Ist der „Blattverlust“ der Buche nur ein Witterungsphänomen? AFZ-DerWald 5, 251-254.
- Gruber F., 2004 b. Vitalität der Buche anhand des „Blattverlustes“ fläch bewertet. AFZ-DerWald 6, 320-322.
- Grzywacz A., 1990. Ważniejsze choroby infekcyjne. W: Buk zwyczajny. Red. S. Białobok. PWN Warszawa.
- Jaszczak R., 1999. Monitoring lasów. Wyd. AR, Poznań.
- Kucharzyk S., 1999. Wpływ mrozów w zimie 1928/1929 na rozwój drzewostanów w Bieszczadzkiem Parku Narodowym. Sylwan 8, 25-47.
- Leśnictwo 2003. Informacje i opracowania statystyczne. GUS Warszawa (oraz opracowania z lat 1994-2002).
- Malphettes C. B., Perrin R., 1974. Le dépérissement du hêtre en France. Eur. J. For. Path. 4, 249-251.
- Oszako T., 1997. Zamieranie buków w Polsce. Bibl. Leśn. 81.
- Roloff A., 1988. Morphology of crown development of *Fagus sylvatica* L. (beech) in consideration of new modifications; II. Strategy of airspace conquest and modifications by environmental influences. Flora 180, 297-338.
- Schütt P., Summerer H., 1983. Waldsterben – Symptome an Buche. Forstwiss. Centralbl. 102, 201-206.
- Schütt P., 1984. Der Wald stirbt am Stress. Bertelsmann Verlagsgesellschaft München.
- Sierota Z., Małecka M., Stocka T., 2004. Choroby infekcyjne. W: Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce w 2004 roku. Analizy i raporty [oraz opracowania z lat 1994-2003], IBL Warszawa, 94-111.
- Sonesson K., 1998. The Decline of the Beech in Southern Sweden. W: Proc. of a Workshop of the Working Party Disease/Environment Interactions in Forest Decline, IUFRO. Eds. T.L. Cech, G. Hartmann, C. Tomiczek. Vienna, Austria, March 16-21, 157-167.

- Surovec D., Novotný J., 1987. Príciný zhoršeného zdravotného stavu bučín v ochranných lesoch. Pamiat. Príroda 1, 40-42.
- Szczepkowski A., 2001. Objawy zamierania buków oraz związek między stopniem uszkodzenia drzew a wybranymi cechami taksacyjnymi drzewostanów. Sylwan 1, 85-99.
- Szczepkowski A., Tarasiuk S., 2004. Postępowanie hodowlano-ochronne w drzewostanach bukowych z objawami zamierania drzew. Przegl. Leśn. 4 (154/14), 29-31.
- Szmidt A., 1990. Ważniejsze szkodniki. W: Buk zwyczajny. Red. S. Białobok. PWN Warszawa.
- Szujewski A., 1995. Entomologia leśna. Wyd. SGGW Warszawa.
- Zycha H., 1960. Die kranken Buche: Ursachen und Folgerungen. Holz-Zentralbl. 86, 2061-2063.

HEALTH STATUS OF THREATENED EUROPEAN BEECH (*FAGUS SYLVATICA* L.) STANDS IN POLAND

Abstract. The study was carried out in 2001-2003, covering 32 stands in 14 forest districts. Except of survey of sample plots, each at least 2500 m², a total of 960 beech trees from all over the Poland's beech forest zone were subjected to detailed measurements and assessments in order to provide a possibly comprehensive description of different aspects of trees' vitality status. It is concluded that, despite several threats, the condition of beech stands in Poland should be assessed satisfactorily, in the potentially most vulnerable localities.

Key words: defoliation, decline, European beech, forest health assessment, tree vitality

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 22.03.2005 r.