

Grzegorz Kusza, Mariusz Dużyński

Zakład Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, Katedra Ochrony Powierzchni Ziemi, Uniwersytet Opolski,

STAN ZACHOWANIA GATUNKÓW DRZEW ROSNĄCYCH NA REKULTYWOWANYCH POWIERZCHNIACH WYROBISK ŚLĄSKICH ZAKŁADÓW PRZEMYSŁU WAPIENNICZEGO „OPOLWAP” S.A.

HEALTH STATE TREE SPECIES GROWING ON RECLAIMED SURFACES OF THE OPENCAST WORKING OF „OPOLWAP” S.A. SILESIAN LIME WORKS

Słowa kluczowe: rekultywacja, dobór gatunków, kondycja zdrowotna.

Streszczenie: Województwo opolskie charakteryzuje się występowaniem dużych pokładów skał węglanowych. Służą one jako surowiec dla przemysłu cementowo-wapienniczego. Eksploatacja wapieni wiąże się z ogromnymi przekształceniami geomechanicznymi powierzchni ziemi. Jednym z podstawowych problemów wynikających z działalności przemysłu wapienniczego jest rekultywacja terenów przekształconych. W latach 2000-2001 prowadzone były badania dotyczące stanu zachowania upraw leśnych występujących na rekultywowanych powierzchniach Śląskich Zakładów Przemysłu Wapienniczego „Opolwap” S.A w Tarnowie Opolskim. Zakres prac obejmował wykonanie inwentaryzacji drzew oraz określenie ich kondycji zdrowotnej. Powierzchnie badawcze wybrano, kierując się wiekiem istniejących zadrzewień. Wyróżniono powierzchnie: jednoroczne, pięć lat. Na podstawie przeprowadzonych prac stwierdzono dobrą udatność następujących gatunków drzew: robinia akacjowa, jesion wyniosły i olsza czarna na wszystkich analizowanych powierzchniach. Jednocześnie odnotowano średnio dużą i małą udatność gatunków preferowanych w literaturze do zastosowania w rekultywacji gruntów przekształconych w wyniku eksploatacji surowców węglanowych, jak: klon jawor, dąb czerwony, klon zwyczajny i jarzab pospolity. Dobór gatunków zastosowanych w procesie rekultywacji na powierzchniach wyrobisk Śląskich Zakładów Wapienniczych Opolwap S.A. nie został optymalnie określony.

Key words: reclamation, species selection, health state.

Summary: Opole Voivodeship is characterized by large carbonate rock beds occurring within the area of the region. They have been exploited as raw materials for cement-lime industry purposes. However, lime exploitation is connected with tremendous geomorphological reshaping of land surface. Therefore, reclamation of transformed areas is the essential problem resulting from the lime industry activity. Research on the health state of forest crops on reclaimed land surfaces of the Silesian Lime Works „Opolwap” S.A. in Tarnów Opolski was carried out in

years 2000-2001. The scope of the research included the inventory-making of trees and the estimation of their health state. The investigated areas were selected following plantings age. One-year and five-year's old objects were distinguished, considering the age differentiation of tree plantings. Results of the study revealed (1) the highest amount of trees taking root for black locust *Robinia pseudoaccacia* L., European ash *Fraxinus excelsior* L. and black alder *Alnus glutinosa* L. (2) the medium and low amount of trees taking root for sycamore *Acer pseudoplatanus* L., red oak *Quercus rubra* L., Norway maple *Acer platanoides* L., and mountain ash *Sorbus aucuparia* L., which are known from the literature as the preferential species used during the reclamation of land surfaces transformed by carbonate resource exploitation. Tree species selection applied in the excavation reclamation of Silesian Lime Works „Opolwap” S.A. has not been best determined.

WPROWADZENIE

Eksploracja złóż kopalin powoduje ingerencję w środowisko naturalne i jest przyczyną czasowego lub trwałego zniszczenia niektórych jego elementów. Pozyskiwanie surowców jest jednak koniecznością dla utrzymania rozwoju gospodarczego i społeczno-cywilizacyjnego kraju. W tej sytuacji konieczne jest, aby górnictwo stosowało odpowiednie rozwiązania techniczne umożliwiające ograniczenie ujemnych oddziaływań na środowisko oraz skutecznie likwidowało już wywołane szkody. Jednym z podstawowych sposobów jest rekultywacja terenów pogórnicznych. Przywracanie funkcji użytkowych gruntem zdegradowanym przy prawidłowo przeprowadzonej rekultywacji jest praktycznie jedyną możliwością odzyskania utraconego arealu gruntów rolnych i leśnych [Dulewski i Wtorek, 2000].

Minimalizacja skutków działalności gospodarczej staje się stopniowo jednym z najważniejszych, a zarazem najtrudniejszych zadań ochrony środowiska w Polsce. Niestety ciągle brakuje kompleksowego programu pozwalającego na rozwiązanie tego problemu. Jednym z głównych powodów takiej sytuacji jest niedoskonałość istniejących regulacji, zarówno prawnych, jak też organizacyjnych i instytucjonalnych, która uniemożliwia sprawne i kompleksowe zarządzanie powierzchnią ziemi. Podjęcie działań zmierzających do ponownego zagospodarowania terenów przemysłowych i ich wykorzystania jest zatem konieczne i zgodne z przyjętą ideą zrównoważonego rozwoju kraju [Siuta, 1999].

Przydatność do rekultywacji utworów skalnych występujących na powierzchni terenów pogórnicznych zależy od rodzaju kopaliny, a także od rodzaju skał nadkładu i ich kubatury. Tereny po eksploatacji złóż wiążących materiałów budowlanych zalicza się do trudnych i średnio trudnych do rekultywacji. W większości czynnych kopalń przemysłu cementowego i wapienniczego prowadzona jest wielopoziomowa eksploatacja węglna, a nadkład jest deponowany na zwałowiskach wewnętrznych lub zewnętrznych. Wielopoziomowy system eksploatacji złoża utrudnia sukcesywną rekultywację wyrobiska [Dwucet, Krajewski, Wach, 1992, Krzaklewski, 1996].

Do nasadzeń na tych terenach nadają się przede wszystkim gatunki drzew wapno-lubnych; są to: robinia akacja (*Robinia pseudoaccacia* L.), brzoza brodkowata (*Betula pendula* Roth.), topola biała (*Populus alba* L.), modrzew europejski (*Larix*

decidua Mill.), klony (*Acer sp.*), jarzęb pospolity (*Sorbus aucuparia* L.), olsza szara (*Alnus incana* Moench.). Z krzewów najbardziej przydatna jest czeremcha amerykańska (*Padus serotina* Borkh.), która bujnie rośnie, daje pełne zwarcie oraz doskonale spełnia rolę podszycia. Z innych krzewów wyróżnić należy: derenia świdwę (*Cornus sanguinea* L.), trzmielinę pospolitą (*Evonymus europaea* L.), wierzbę iwę (*Salix caprea* L.) i głóg jednoszyjkowy (*Crataegus monogyna* Jacq.). Wyrobiska wapienne dobrze nasłonecznione doskonale nadają się pod plantacje sadownicze (orzech włoski, śliwy, czereśnie) [Baran i Turski, 1997; Murat, 1998].

Celem niniejszej pracy jest ocena stanu zdrowotnego drzew nasadzonych w latach 1997–2001, a także trafności doboru gatunkowego w aspekcie warunków siedliskowych na terenie po eksploatacji wapieni przez Śląskie Zakłady Przemysłu Wapienniczego „Opolwap” S.A. w Tarnowie Opolskim.

MATERIAŁY I METODY

Założono sześć powierzchni badawczych, zróżnicowanych wiekowo: poletka I-II nasadzone w 1997, poletka III-V w 1998 i poletko VI w 1999. Zakresem prac objęto szczegółową inwentaryzację przyrodniczą drzewostanu oraz ocenę kondycji zdrowotnej drzew w latach 2000 i 2001. Inwentaryzację wykonano na wszystkich badanych powierzchniach, oznaczając gatunki znajdujące się na każdej z nich. Policzone dokładnie liczbę drzew należących do poszczególnych gatunków. Ocenę stanu zdrowotnego przeprowadzono na poletkach I-VI w oparciu o klasyfikację Pacyniaka [Pacyniak, 1992], zmodyfikowaną na potrzeby pracy.

Klasyfikacja wyróżnia następujące stopnie zdrowotności drzew:

- I** – drzewa zdrowe, bez żadnych ubytków,
- II** – drzewa o znikomym stopniu uszkodzenia blaszki liściowej do 5%,
- III** – drzewa o wyraźnie uszkodzonych blaszkach liściowych od 6 do 15%,
- IV** – drzewa o częściowo obumierających cienkich gałęziach, uszkodzenia blaszki liściowej od 16 do 25%,
- V** – drzewa z obumarłą koroną 26–50% i lekko uszkodzoną kłodą,
- VI** – drzewa z obumarłą koroną 51–75% i uszkodzoną kłodą,
- VII** – drzewa z obumarłą koroną w stopniu powyżej 75%; w tym także wypady.

Harmonogram prac prowadzonych na obiekcie:

| DATA | RODZAJ WYKONYWANYCH PRAC |
|---------------|--|
| Czerwiec 2000 | Inwentaryzacja przyrodnicza na powierzchniach I – VI |
| Lipiec 2000 | Ocena kondycji zdrowotnej drzew |
| Czerwiec 2001 | Inwentaryzacja przyrodnicza na powierzchniach I – V |
| Lipiec 2001 | Ocena kondycji zdrowotnej drzew |

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Powierzchnia nr I. Przeprowadzone badania wykazały obecność sześciu gatunków drzew. Gatunkami dominującymi są klon jawor i jarząb pospolity, które łącznie zajmują 80% powierzchni. Najmniejszy udział na powierzchni nr I ma lipa drobnolistna zaledwie 1,7% w roku 2000 i 1,1% w kolejnym roku badań. W roku 2001 w stosunku do roku poprzedniego, łączny procentowy udział poszczególnych gatunków zwiększył się jedynie dla jarzębu pospolitego z 33,2% do 34,6%. Pozostałe gatunki nieznacznie zmniejszyły swój procentowy udział na powierzchni. W ciągu roku liczba drzew obniżyła się z 2267 do 2120 czyli o 147 sztuk. Najwięcej wypadów zaobserwowano wśród drzew należących do gatunku klon jawor (65 sztuk) i jarząb pospolity (34 sztuki).

Powierzchnia nr II. Na powierzchni nr II stwierdzono występowanie 6-ciu gatunków drzew. Podobnie jak na powierzchni nr I największą dominację wykazują gatunki jarząb pospolity i klon jawor. Zajmują one łącznie ponad 80% badanej powierzchni. Procentowy udział poszczególnych gatunków w roku 2001 zmienił się nieznacznie. Największą zmianę zanotowano dla gatunków: jarząb pospolity, którego udział na powierzchni obniżył się o 1,2% i jesion wyniosły, którego udział na powierzchni zwiększył się o 1,1%. Liczba drzew na powierzchni zmniejszyła się o 86 sztuk.

Powierzchnia nr III. W roku 2000 na powierzchni nr III występowały jedynie trzy gatunki drzew: jarząb pospolity, klon jawor i dąb czerwony, przy czym klon jawor zajmował 46% badanego terenu, jarząb pospolity 39% a dąb czerwony jedynie 15%. Z inwentaryzacji przeprowadzonej w 2001 wynika, że wiosną tego roku dosadzono ok. 360 drzew. Wprowadzono 5 nowych gatunków: jesion wyniosły, głóg, czeremcha amerykańska, robinia akacjowa, olsza czarna. W dalszym ciągu dominującymi gatunkami pozostały klon jawor i jarząb pospolity, jednakże ich łączny udział na powierzchni zmniejszył się z 85% do 65%. Z nowych gatunków wysadzonych na powierzchni największym udziałem charakteryzują się gatunki olsza czarna 7,5% i czeremcha amerykańska 7,3%. Niewiele mniej, bo 6,5% zajmuje jesion wyniosły. Pozostałe drzewa – głóg i robinia akacjowa zajmują łącznie poniżej 4% powierzchni.

Powierzchnia nr IV. Na powierzchni nr IV w roku 2000 zaobserwowano występowanie czterech gatunków drzew. Są to: klon jawor, dąb czerwony, jesion wyniosły, jarząb pospolity. Gatunkiem dominującym jest dąb czerwony, który zajmuje prawie 65% badanego terenu. Drugim co do liczności gatunkiem w procentowym pokryciu powierzchni jest jesion wyniosły, ok. 18%. Najmniej licznie reprezentowany jest jarząb pospolity – zaledwie 3% udziału na całej powierzchni. Również na poletku nr IV, wiosną 2001 roku zostały wykonane uzupełnienia wypadów w ilości ok. 600 sztuk drzew. Wprowadzono trzy nowe gatunki: czeremcha amerykańska, robinia akacjowa, olsza czarna. Najwięcej dosadzono olszy czarnej – 215 sztuk. Najmniej robinii akacjowej tylko, 3 sztuki, co sprawia, że zajmuje ona < 0,5% opisywanego terenu. Bardzo znacznie obniżył się procentowy udział dębu czerwonego, z 65% do zaledwie 10%. Omawiana powierzchnia charakteryzuje się dosyć dużym 30% udziałem jesionu i olszy czarnej, a stosunkowo niewielkim, w porównaniu z innymi powierzchniami udziałem jarzębu pospolitego (7,5%).

Powierzchnia nr V. W roku 2000 na powierzchni nr V występowały tylko dwa gatunki drzew: klon jawor i dąb czerwony. Klon pokrywał 15% więcej powierzchni niż współwystępujący z nim dąb czerwony. Wiosną 2001 roku na powierzchnię wprowadzono 6 nowych gatunków: jesion wyniosły, jarząb pospolity, olsza czarna, czeremcha amerykańska, robinia akacja, klon zwyczajny. Łącznie dosadzono ok. 440 drzew. W związku z dosadzeniem nowych gatunków obniżył się udział procentowy gatunków już występujących. Łączny udział klonu jawora spadł o ok. 16%, a dębu aż o 31%. Z nowych gatunków największą powierzchnię zajmuje jarząb pospolity 16,5% i olsza czarna 15%. Klon zwyczajny i robinia akacja pokrywają jedynie 0,6% badanego terenu.

Powierzchnia nr VI. Inwentaryzacja przeprowadzona w roku 2000 wykazała, iż powierzchnia nr VI charakteryzuje się dominacją dwóch gatunków: klon jawor (prawie 50% udziału) i dąb czerwony (48% udziału). Klon zwyczajny występuje w ilości 5 sztuk, co w przeliczeniu daje 2,6% pokrycia obserwowanego poletka.

STAN ZACHOWANIA DRZEW

Powierzchnia I. Najlepszą kondycją zdrowotną charakteryzuje się robinia akacja (91% zdrowych drzew w roku 2000 i 73% w roku 2001). Wśród tego gatunku odsetek drzew o stopniu uszkodzenia >50 nie zmienił się. Stosunkowo dobrą zdrowotność wykazuje też lipa drobnolistna, ok. 50-60% drzew można zaliczyć do zdrowych. Najgorszą kondycję zdrowotną przejawia jarząb pospolity, który na omawianej powierzchni jest gatunkiem dominującym. Równie wyraźnie pogorszyła się kondycja zdrowotna dębu czerwonego. W roku 2001 prawie 50% dębów wykazuje stopień uszkodzenia aparatu asymilacyjnego >50%. Liczba drzew zdrowych na poletku nr I zmniejszyła się z 55% do 33%.

Powierzchnia II. Jesion wyniosły i robinia akacja wykazały najlepszą kondycję zdrowotną. W przypadku jesionu nie ma drzew o uszkodzeniu większym niż 15%. Zdecydowanie słabszym stanem zachowania charakteryzuje się gatunek jarząb pospolity. U 26% przedstawicieli tego gatunku zaobserwowano powyżej 75% uszkodzeń. Bardzo wyraźnie pogorszyła się zdrowotność gatunku klon zwyczajny. Przybyło drzew o szóstym stopniu uszkodzenia (51-75%).

Powierzchnia III. Badania przeprowadzone w roku 2000 wykazały zły stan zdrowotny drzew zwłaszcza gatunku jarząb pospolity. Zaledwie 26% drzew mieściło się w przedziale do 5% uszkodzeń. Wśród drzew zdrowych największy udział miał klon jawor – 66%. Najgorszą kondycję wykazywał jarząb pospolity, gdyż stanowił on 78% całkowitego wypadu drzew, a z 77 sztuk występujących na powierzchni nr III aż 31 wykazywało siódmy stopień uszkodzenia. Dosadzenie ok. 360 drzew miało miejsce wiosną 2001 roku. Jednak z przeprowadzonych latem tego samego roku, badań zdrowotności wynika, że nasadzenia zostały wykonane nieprawidłowo lub wprowadzone gatunki nie nadają się do rekultywacji tego obiektu. Procentowy udział drzew najbardziej uszkodzonych wzrósł aż dwukrotnie. Zły stan zdrowotny wykazuje zwłaszcza czeremcha amerykańska, z 37 sztuk wprowadzonych uszło aż 18. Najlepszą

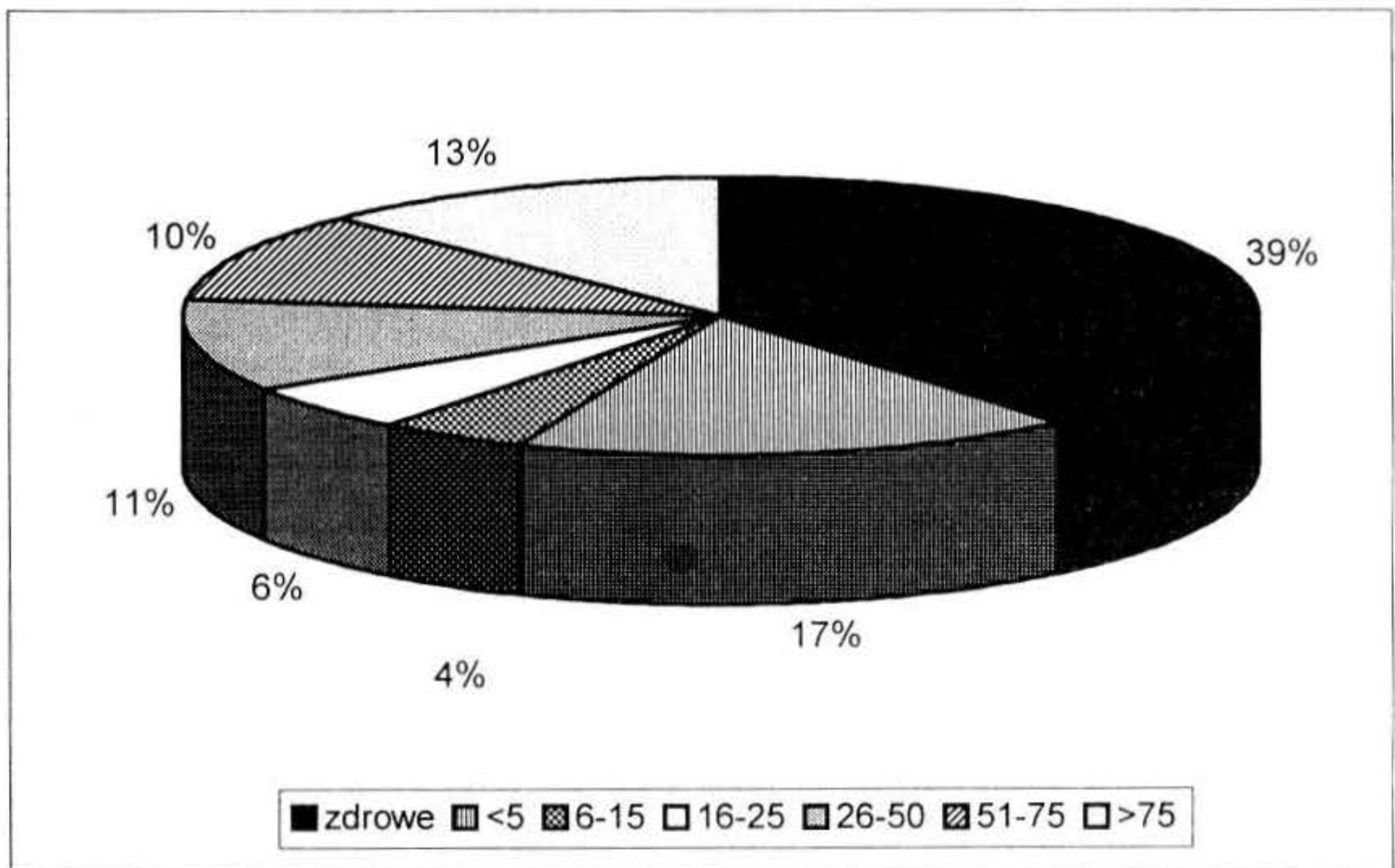
kondycję wykazuje jesion wyniosły i olsza czarna, jednak zajmują one jedynie 14% powierzchni.

Powierzchnia IV. Wyniki uzyskane w czasie inwentaryzacji w 2000 roku wskazywały na bardzo złą kondycję zdrowotną drzew tj. ponad 80% drzew wykazywało najwyższy, siódmy stopień uszkodzenia. Jedynie jesion wyniosły charakteryzował się dobrym stanem zachowania, ponad 70% drzew zdrowych. Stosunkowo dobre wyniki zaobserwowano też u jarzębu pospolitego – wszystkie drzewa zawierały się w trzecim stopniu uszkodzeń. U pozostałych dwóch gatunków (tj. dębu czerwonego i klonu jawora) zaobserwowano prawie całkowite ich zamarcie. Wiosną 2001 roku na powierzchni wprowadzono trzy nowe gatunki: czeremchę amerykańską, robinie akacjową, olszę czarną. Najlepszą zdrowotnością w dalszym ciągu charakteryzuje się jesion wyniosły, a z gatunków dosadzonych olsza czarna i klon jawor. Najgorsze wyniki zanotowano u gatunków dąb czerwony i robinia akacjowa. Gwałtowne pogorszenie kondycji zaobserwowano też u przedstawicieli gatunku jarząb pospolity. Z dosadzonych wiosną 58 sztuk zanotowano aż 28 wypadów. Łącznie wśród przedstawicieli tego gatunku 52% drzew wykazuje stopień uszkodzenia powyżej 75%.

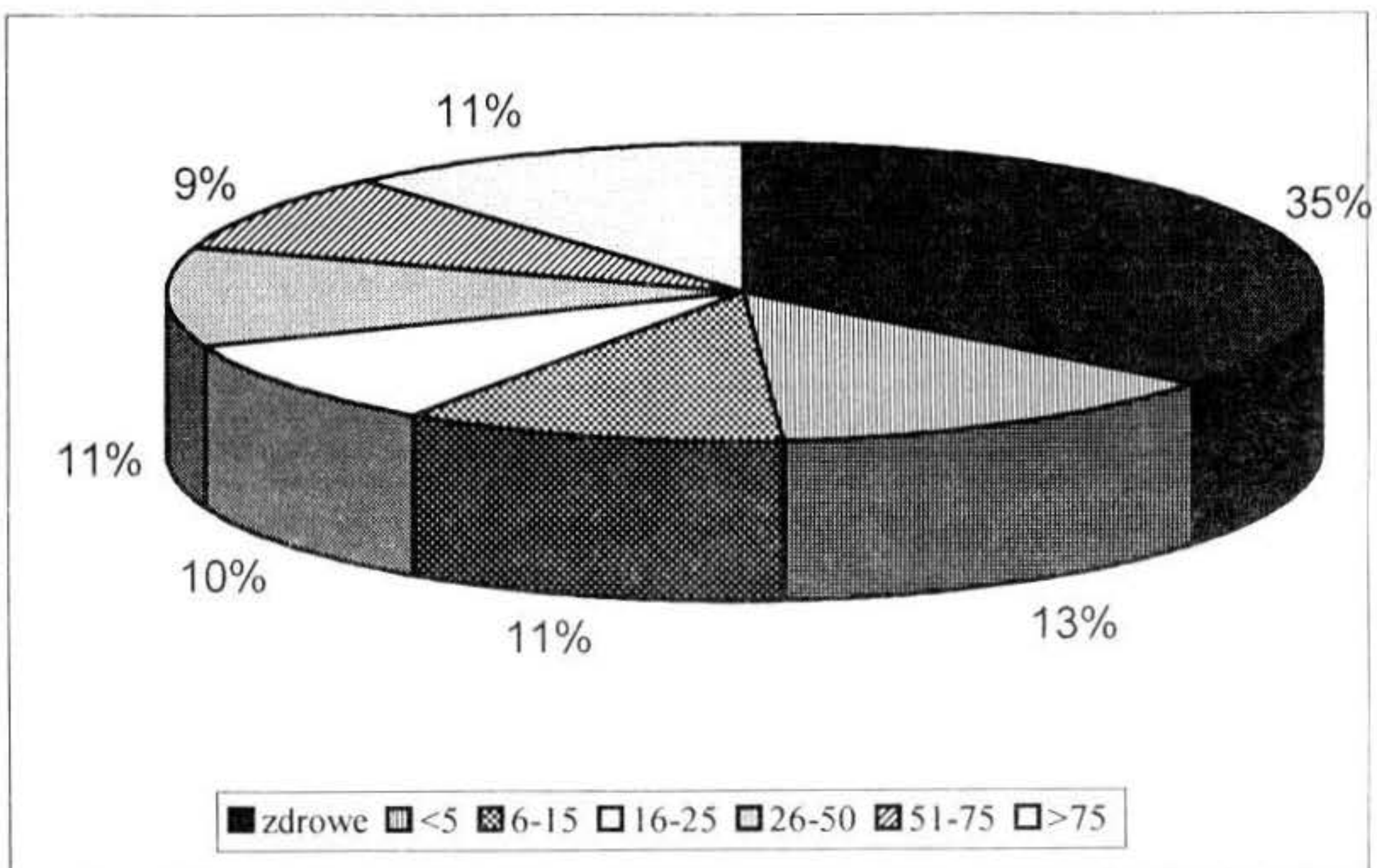
Powierzchnia V. Z analizy badań przeprowadzonych w roku 2000 wynikało, że 57% drzew wykazuje bardzo słabą kondycję zdrowotną. Szczególnie dużo egzemplarzy uszkodzonych drzew zaobserwowano wśród gatunku dąb czerwony – 70%. Wiosną 2001 roku dokonano uzupełnień, wprowadzając na powierzchnię 6 nowych gatunków. Latem 2001 roku stwierdzono poprawę kondycji zdrowotnej drzew – 50% drzew zdrowych i z niewielkimi uszkodzeniami. Z gatunków dosadzonych wiosną najlepszą kondycję zdrowotną wykazywały jesion wyniosły i olsza czarna – ok. 60% drzew zdrowych. Najwięcej drzew zamartych zanotowano dla gatunku czeremcha amerykańska – 42% wypadu już w pierwszym roku nasadzenia.

Powierzchnia VI. Z przeprowadzonych badań wynika, że kondycja zdrowotna drzew na powierzchni VI jest najgorsza. Drzew zdrowych jest zaledwie 2%, zaś drzew o siódmym stopniu uszkodzenia aż 72%. W badanym obiekcie (powierzchnie I-VI) największe pokrycie powierzchni terenu z gatunków docelowych zajmuje klon jawor. W ciągu roku obserwacji jego udział zmienia się z 39% do 37%. Ta niewielka zmiana związana jest z dosadzeniami w roku 2001. Podobnie jest w przypadku jarzębu pospolitego – gatunku fitomelioracyjnego. Stopień pokrycia terenu przez ten gatunek zmienia się z 37% do 34%, lecz był on również dosadzany. Natomiast robinia akacjowa jako gatunek przedplonowy występuje w obiekcie nielicznie stanowi bowiem 6% powierzchni w roku 2000 a 4,5% w roku 2001. Stan zachowania klonu jawora jest najlepszy wśród gatunków docelowych. Drzew zdrowych i uszkodzonych poniżej 5% zanotowano w roku 2000 56% a w 2001 48%. Natomiast uszkodzonych w stopniu szóstym i siódmym jest odpowiednio 23% i 20% (rys. 1 i 2). Jarząb pospolity wykazuje znaczne pogorszenie zdrowotności po upływie roku pomimo prowadzonych dosadzeń. W roku 2000 odnotowano 49% drzew o stopniu uszkodzenia pierwszym i drugim, a w 2001 tylko 31%. Wzrosła natomiast liczba drzew uszkodzonych w stopniu szóstym i siódmym z 32% do 41% (rys. 3 i 4). Kondycja zdrowotna robinii akacjowej jest znacznie lepsza. Zanotowano aż 92% drzew zdrowych i o drugim stopniu uszkodzenia w roku 2000, a 81% w roku 2001. Gatunek ten wykazał również najmniejszą liczbę

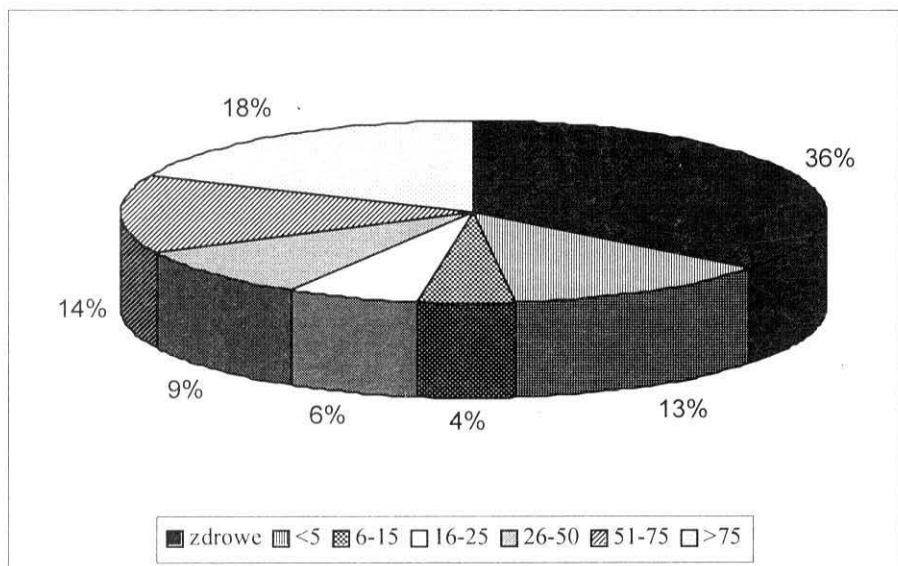
drzew zamarłych i o szóstym stopniu uszkodzenia – odpowiednio w 2000 roku, 5% a w 2001 – 8%.



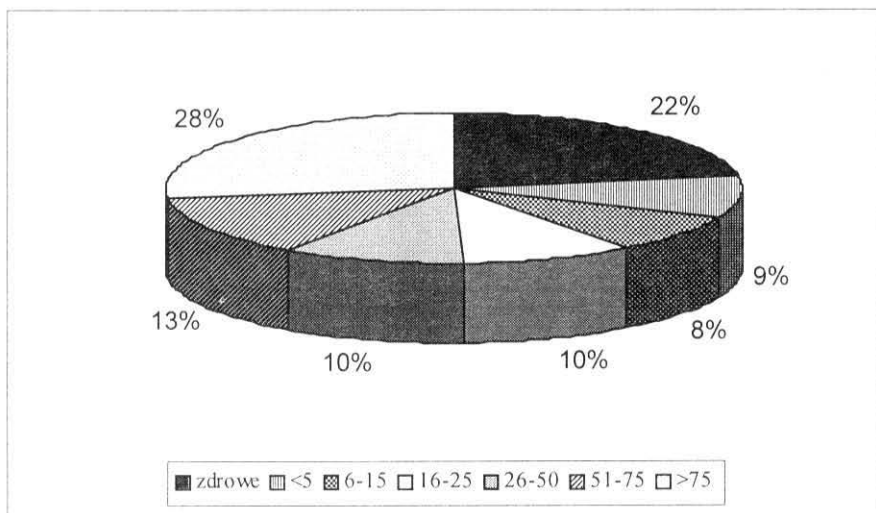
Rys. 1. Stan zdrowotny klonu jawora (*Acer pseudoplatanus L.*) na poletkach I-VI w roku 2000



Rys. 2. Stan zdrowotny klonu jawora (*Acer pseudoplatanus L.*) na poletkach I-VI w roku 2001



Rys. 3. Stan zdrowotny jarzębu pospolitego (*Sorbus aucuparia* L.) na poletkach I-VI w roku 2000



Rys. 4. Stan zdrowotny jarzębu pospolitego (*Sorbus aucuparia* L.) na poletkach I-VI w roku 2001

PODSUMOWANIE

Powierzchnie najstarsze I-II wykazały najlepszy stan zachowania drzew i większe zróżnicowanie gatunkowe niż pozostałe poletka badawcze. Najmniejsze zróżnicowanie doboru gatunków odnotowano na powierzchni VI, będącej najmłodszym nasadzeniem. Zastosowano tu tylko trzy gatunki drzew: klon zwyczajny, klon jawor i dąb czerwony.

Rekultywacja biologiczna na badanych powierzchniach należących do Śląskich Zakładów Przemysłu Wapienniczego „Opolwap” S.A. nie została wykonana prawidłowo. Stwierdza się brak pielęgnacji zadrzewień oraz nieprawidłowy dobór gatunkowy materiału sadzeniowego. Zwraca uwagę zastosowanie małego zróżnicowania gatunkowego, szczególnie na powierzchniach III-VI, które dosadzono w roku 2001. Stosunki ilościowe gatunków przedplonowych, docelowych i fitomelioracyjnych są niewłaściwe. Niedostatek jest widoczny w przypadku drzew przedplonowych o charakterze pionierskim. Do gatunków charakteryzujących się najlepszą kondycją zdrowotną na badanych powierzchniach należą: robinia akacja, jesion wyniosły, olsza czarna, klon jawor i jarząb pospolity. Należy podkreślić, że jawor i jarzębina były najliczniej reprezentowane w obiekcie. Ich stan zachowania można określić jako zadowalający. W przypadku robinii akacyjnej i olszy czarnej dobra kondycja zdrowotna pozwala na szersze ich zastosowanie na badanym terenie.

LITERATURA

- BARAN S., TURSKI R., 1997: Degradacja, ochrona i rekultywacja gleb. Lublin Akademia Rolnicza.
- DULEWSKI J., WTOREK L., 2000: Problemy przywracania wartości użytkowych gruntem zdegradowanym działalnością górniczą. Inżynieria Ekologiczna 1, 14-23.
- DWUCET K., KRAJEWSKI W., WACH J., 1992: Rekultywacja i rewaloryzacja środowiska przyrodniczego. Katowice, Uniwersytet Śląski.
- KRZAKLEWSKI W., 1996: Analiza działalności rekultywacyjnej na terenach pogórnich. In: MACIAK F. (ed.). Ochrona i rekultywacja środowiska. Warszawa SGGW.
- MURAT E., 1998: Poradnik hodowcy lasu. Warszawa, Oficyna Edytorska Wydawnictwo Świat.
- PACYNIAK C., 1992: Najstarsze drzewa w Polsce. Warszawa, PTTK „Kraj”.
- SIUTA J., 1999: Ochrona i rekultywacja gruntów w gminie. Warszawa, PTIE, 75-78.