

**Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego
Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu**

Krzysztof Ziomek

Streszczenie rozprawy doktorskiej

**Zasady kształtowania struktury przestrzennej i dendroflory
zadrzewień śródpolnych celem optymalizacji ich funkcji
ochronnych oraz produkcyjnych**

Praca wykonana pod kierunkiem
Prof. dr hab. Stanisława Bałazego

Wrocław 2017

1. Wprowadzenie

Zachowanie i odpowiednie ukształtowanie na obszarach rolniczych skupisk naturalnej roślinności w ogóle, w tym zwłaszcza zbiorowisk z udziałem roślin drzewiastych, jest jedyną skuteczną metodą przeciwdziałania degradacji środowiska przyrodniczego terenów wiejskich. Przekształcenia środowiska naturalnego dokonywane przez człowieka w celu zaspokojenia potrzeb bytowych przyniosły jednocześnie skutki w postaci nasilania się niepożądanych procesów, a wśród nich zwłaszcza postępującego spadku żyzności gleb, intensyfikacji zjawisk erozji, zakłóceń obiegu wody, narastających jej zanieczyszczeń, jak również powiększania się obszarów gdzie występują jej niedobory. Poszukując możliwości łagodzenia niepożądanych skutków, jakie intensywna gospodarka wywołuje w krajobrazie rolniczym, należy przede wszystkim brać pod uwagę te elementy, które w nim aktywnie funkcjonują, a do takich należą między innymi zadrzewienia śródpolne, które - mimo ubytków i pogarszania się ich stanu wskutek antropopresji na jaką są narażone - nadal zachowują swoje walory przyrodnicze, funkcjonalne i estetyczne.

O bardzo dużym znaczeniu zadrzewień dla środowisk w których występują, świadczą udokumentowane badaniami naukowymi ich korzystne oddziaływania na mikroklimat użytków rolnych, ochronę dostępnych zasobów i czystości wód opadowych i gruntowych, różnorodność gatunkową roślin i zwierząt oraz walory estetyczne i zdrowotne krajobrazu jako całości. Nie bez znaczenia jest również wartość wytwarzanego w nich surowca drzewnego, o której w dużym stopniu decydują warunki podłoża i otoczenia, ale w największym - wiedza i staranność ich pielęgnacji przez człowieka.

Pomimo tego skupiska lub pasma zadrzewień bywają jednak nadal nierzadko traktowane jako nieużytki rolne, siedliska marginalne, względnie tereny gospodarczo nieprzydatne. Efektem takiego podejścia są coraz powszechniejsze formy ich dewastacji, prowadzące do degeneracji i strukturalnego zubożenia krajobrazów rolniczych, a w rezultacie do obniżenia ich odporności wobec różnorodnych zagrożeń, zwłaszcza stosunków wodnych oraz biologicznej różnorodności.

Rolniczym formom użytkowania ziemi podlega w Wielkopolsce ponad 60% powierzchni. W celu poprawy warunków produkcji rolnej, bilansu wodnego i czystości wód pożądane jest zwiększenie stopnia lesistości na tych terenach. Zaktualizowana w roku 2003 wersja Krajowego Programu Zwiększenia Lesistości (Kwiecień i Zajac 2003) przewiduje zalesienia w latach 2001-2020 na 110699 ha gruntów rolnych, w tym 91124 ha w sektorze państwowym oraz 19575 ha w sektorze niepaństwowym. Jednak ze względu na dominację

urodzajnych gleb, które stanowią główne bogactwo obszarów rolniczych tego regionu, przepisy o ochronie gruntów rolnych mogą podać w wątpliwość lub uniemożliwić zalesienie większych arealów. W takich przypadkach niska lesistość terenów może być zastępowana odpowiednio zagęszczoną siecią zadrzewień, która - w sposób właściwy ukształtowana - mogłaby w odpowiednim stopniu kompensować niedostatki lasów, gdyż w tak wylesionych krajobrazach zadrzewienia mogą spełniać rolę substytutów lasu przynajmniej w większości aspektów ochronnych, a zwłaszcza biocenotycznych, estetycznych i produkcyjnych.

W poszczególnych gminach środkowej Wielkopolski (jak te - objęte analizą w niniejszej rozprawie) udział rolniczych form użytkowania gruntów może sięgać 80-90%, co oznacza, że na zbliżonej powierzchni powinny być w nich ukształtowane struktury zadrzewień mające możliwość ograniczania zagrożeń poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego. Niestety przeprowadzone dotychczas inwentaryzacje i rozpoznania wskazują, że w skali całego kraju na wielu rozległych terenach zadrzewienia zostały zdewastowane, często w stopniu uniemożliwiającym spełnianie przez nie funkcji ochronnych, a na niektórych obszarach nawet zupełnie wyniszczone. Sytuacje takie wymuszają potrzebę działań zapewniających ich odtwarzanie, staranną pielęgnację i ochronę. Działania te powinny zmierzać do utrzymania bądź przywracania im zdolności do spełniania przez nie funkcji zwłaszcza ochronnych, a docelowo także produkcyjnych. Efektywna ochrona i kształtowanie funkcjonalnej sieci zadrzewień wymaga dokładnego rozpoznania stanu, w jakim zadrzewienia na danym obszarze się znajdują oraz określenia ich zdolności do rzeczywistego pełnienia funkcji, które są - lub powinny być - im przypisane.

2. Cel pracy

Celem pracy jest określenie stanu zadrzewień i ich sieci w niskolesitych rejonach środkowej Wielkopolski oraz ich zdolności do pełnienia funkcji ochronnych i produkcyjnych, a także zaproponowanie działań mogących przyczynić się do poprawy stanu i możliwości spełniania oczekiwanych od nich funkcji. Uwzględniając wielofunkcyjny charakter zadrzewień określona zostanie nie tylko ich przydatność do pełnienia funkcji ochronnych, ale również ich potencjalna użyteczność w zakresie możliwości wytwarzania surowca drzewnego dobrej jakości. Uzyskane wyniki waloryzacji mogą stanowić źródło informacji przydatne w realizacji działań ochronnych oraz restytucji zadrzewień na obszarach gmin Granowo, Kłęcko i Krobica. Umożliwią one wytypowanie tych zadrzewień, które powinny stać się w pierwszym rzędzie celem działań w zakresie poprawy walorów ochronnych, jak również pod względem wartości produkcyjnej.

Oceny stanu i funkcjonowania zadrzewień są koniecznością nie tylko na obszarach rolniczych Wielkopolski. Powinny one - i mogą - ułatwić możliwości szerszego wykorzystania doświadczeń do projektowania i odbudowy wartościowych i w pełni funkcjonujących struktur zadrzewieniowych na innych terenach.

3. Przedmiot badań

Najpełniejszą definicję zadrzewień zaproponował Zajączkowski (2005), który określił zadrzewienia jako „... pojedyncze drzewa i krzewy lub ich skupiska, niestanowiące zbiorowisk leśnych, wraz z zajmowanym terenem oraz pozostałymi składnikami jego szaty roślinnej.” Uzasadził on także objęcie tą definicją sadów, plantacji drzew i krzewów oraz obsadzonych drzewami i krzewami nieużytków, jeśli stopień deformacji środowiska wyklucza możliwość przekształcenia ich w ekosystemy leśne. W zależności od miejsc lub obiektów, na których, lub przy których, zadrzewienia są zlokalizowane, oraz celów dla których zostały wprowadzone, autor ten wyróżnia około 20 rodzajów zadrzewień, wyodrębniając również przestrzenne formy ich występowania - jako pojedyncze drzewa czy krzewy, lub ich liniowe, pasmowe lub grupowe skupiska.

Obowiązujące przepisy, czyli Ustawa o lasach z dnia 18 września 1991 roku jako zadrzewienia określa grunty porośnięte roślinnością leśną, których pole powierzchni jest mniejsze od 0,1 ha. Przyjęto w nich dyskusyjne kryterium powierzchniowe, według którego zbiorowisko drzew lub krzewów rosnące na powierzchni niewiele większej niż 0,1 ha może już funkcjonować jako ekosystem leśny. Z ekologicznego punktu widzenia tak niewielkie powierzchnie zadrzewione, są więc raczej zbliżone do stref ekotonowych.

Na podstawie badań zasięgów zmian roślinności stref brzegowych lasu określono, że zależnie od typu siedliska, strefa o cechach ekotonu sięga na odległość 50-100 m w głąb lasu, a zespoły roślinne charakterystyczne dla lasu występują dopiero głębiej (Żarska 1994). Według Cieślaka (1996) gatunki ptaków typowe dla wnętrza lasu występują w kompleksach leśnych o powierzchniach przekraczających 25 ha. Łuczak i in. (1995) podają, że typowe środowisko leśne może rozwijać się i utrzymywać na wyspach leśnych o powierzchni nie mniejszej niż 0,5 ha. Taka właśnie powierzchnia została przyjęta jako minimalna w definicji lasu stosowanej przez agendy ONZ w tym FAO (UN-ECE/FAO 1997). Odniesienie do tego, aby za las uznawać skupiska drzew o powierzchni powyżej 5 ha zawarto w Regionalnym Programie Operacyjnym Polityki Leśnej Państwa (2003). Podejście takie jest trafne, gdyż formalnie zaliczane do kategorii lasów zbiorowiska roślin drzewiastych zajmujące izolowane powierzchnie pomiędzy 0,1 ha a 5 ha nie mają jednak możliwości wykształcenia właściwych dla ekosystemów leśnych powiązań mikroklimatycznych i biocenotycznych, pełnią więc one w środowisku przyrodniczym taką samą rolę jak zadrzewienia. Zadrzewienia liniowe - występujące najczęściej, mają przeważnie powierzchnię wielokrotnie przekraczającą 0,1 ha, lecz ze względu na ich kształty i otoczenie, trudno byłoby doszukiwać się w nich dominacji cech typowo leśnych ekosystemów.

Zadrzewienia śródpolne są zgrupowaniami charakteryzującymi się dużym zróżnicowaniem pod względem struktury i funkcji. Z tego względu ustalenie w miarę jednolitych kryteriów ich klasyfikacji jest trudne. Przy podziale ze względu na formy przestrzenne w krajobrazie otwartym najczęściej stosowany jest podział zbliżony do podanego przez Bałazego (2004):

- pojedyncze drzewa i krzewy lub ich małe grupy rosnące na powierzchniach nie przekraczających 100 m²,
- zadrzewienia jednorzędowe oraz alejowe (przydrożne - obustronnie rzędowe),
- zadrzewienia pasmowe, czyli dwu- lub więcej rzędowe,
- zadrzewienia drobnopowierzchniowe - pojedyncze kępy roślinności drzewiastej o powierzchni około 0,1 ha lub grupy takich kęp.

Zarówno poszczególne zadrzewienia jak i ich systemy są elementami pełniącymi zazwyczaj w środowisku kilka funkcji jednocześnie. W krajobrazie rolniczym największą wagę przywiązuje się do różnorodnych funkcji ochronnych, łagodzących lub przeciwdziałających zagrożeniom występującym na obszarach wiejskich.

Najpełniejszą analizę funkcji zadrzewień przedstawił Zajączkowski (2001), który wymienia ich ponad 30, korzystnych dla ekonomiki gospodarowania i jakości życia mieszkańców wsi. Funkcje zadrzewień w bardziej uogólnionej formie zostały przedstawione w siedmiu kategoriach przez Bałazego i Jankowiaka (2008) jako:

- funkcje wodochronne,
- funkcje przeciwerozyjne,
- łagodzenie szkodliwych skutków ekstremalnych zjawisk klimatycznych,
- funkcje izolacyjne elementów szkodliwych lub nieestetycznych,
- ochrona zasobów biologicznych,
- ochrona dziedzictwa kulturowego obszarów wiejskich,
- funkcje produkcyjne drewna oraz różnych rodzajów użytków nieдрzewnych.

4. Tereny badań

Badania prowadzono na obszarach gmin Granowo, Klecko i Krobia oraz w części obszarów gmin Czempień i Kościan wchodzących w skład Parku Krajobrazowego im. gen. Dezyderego Chłapowskiego. Tereny badań zostały wytypowane na podstawie wcześniej dokonanych rozpoznania stanu zadrzewień na obszarze środkowej Wielkopolski. Zaproponowane gminy są reprezentatywne dla tego rejonu i charakteryzują się bardzo niską lesistością, podobnymi stosunkami fizjograficznymi oraz strukturą użytkowania gruntów. Natomiast analizowana część Parku Krajobrazowego im. gen. Dezyderego Chłapowskiego (zwanego dalej Parkiem Krajobrazowym) - który jest jednym z najlepiej poznanych pod względem przyrodniczym fragmentów nizinnej krajobrazu rolniczego w Europie (Kędziora i in. 2012) - wybrana została jako wzorcowy przykład kształtowania krajobrazu rolniczego na terenach z małym udziałem obszarów leśnych. Położenie terenów badań przedstawiono na ryc. 1.



Ryc. 1. Położenie terenów badań na obszarze Województwa Wielkopolskiego

Wybrane gminy należą do obszarów poddanych silnej antropopresji, co skutkuje między innymi małymi powierzchniami lasów, zanikaniem niewykorzystywanych rolniczo elementów krajobrazu, wysokim udziałem gruntów ornych (tab. 1) oraz obecnością dużych obszarów gruntów zmeliorowanych a użytki rolne na terenach tych gmin zajmują ogółem od 74.2% do 91,5% ich powierzchni (tab. 1). Podporządkowanie potrzebom gospodarki rolnej tych obszarów, między innymi poprzez usuwanie elementów nieproduktywnych jak miedze, zadrzewienia czy niewielkie zbiorniki śródpolne, doprowadziło do nadmiernego uproszczenia struktur ich krajobrazu.

Według opracowanej przez Zajączkowskiego (2005) regionalizacji potrzeb zadrzewieniowych w Polsce w skali mezoregionów geograficznych obszary badań są położone w regionach o pilnych i bardzo pilnych potrzebach zadrzewieniowych, przede wszystkim ze względu na konieczność poprawy stosunków wodnych oraz biocenotycznych.

Udział lasów w powierzchni wybranych gmin (lesistość) nie przekracza 5% (tab. 1) i jest kilkakrotnie niższy od średniej dla Wielkopolski wynoszącej 25,7% i kraju - 29,3% (GUS 2013). Lesistość Parku Krajobrazowego, wynosi niecałe 15%. Lasy na analizowanych obszarach rozrzucone są nieregularnie, przeważnie na obrzeżach gmin w formie niewielkich kompleksów. Tak niska lesistość bardzo słabo oddziałuje na biologiczną różnorodność oraz procesy wodochronne i tylko na terenie Parku Krajobrazowego rekompensowana jest w pewnym stopniu przez silniej rozbudowaną sieć zadrzewień śródpolnych.

Tab. 1. Struktura użytkowania gruntów w wybranych gminach oraz Parku Krajobrazowym

	Gmina Granowo	Gmina Kłecko	Gmina Krobia	Park Krajobrazowy
	Powierzchnia [%]			
Użytki rolne ogółem	91,5	85,1	81,1	74,2
Grunty orne	83,6	79,5	74,1	65,6
Użytki zielone	5,6	5,0	6,6	8,6
Lasy i grunty leśne	1,8	4,8	4,1	14,7
Wody	2,6	4,0	0,1	0,1
Pozostałe	6,4	6,6	15,1	10,9

5. Metodyka

Na potrzeby niniejszej pracy przyjęto następujący podział zadrzewień:

- zadrzewienia rzędowe - rzędy drzew lub krzewów o długości powyżej 25 m; do zadrzewień rzędowych zaliczono również zadrzewienia przydrożne obustronnie jednorzędowe (alejowe) (Bałazy 2004);
- zadrzewienia pasmowe - co najmniej 2 rzędy drzew o długości 5 razy większej niż szerokość zadrzewienia;
- zadrzewienia powierzchniowe - kępy drzew lub drzew i krzewów o powierzchni poniżej 5 ha.

W pracy nie uwzględniono cmentarzy, parków podworskich i miejskich, zieleni miejskiej i wiejskiej, zieleni cmentarnej i znajdującej się przy obiektach sakralnych, sadów, szkółek oraz plantacji drzew i krzewów. Gospodarowanie w powyższych obiektach oraz ich kształtowanie jest w większości przypadków regulowane przez oddzielne przepisy prawne. Zadrzewienia o powierzchni większej niż 0,5 ha traktowano jako tereny leśne.

Prace składały się z części terenowej i kameralnej. W skład prac terenowych wchodziły:

- inwentaryzacja zadrzewień;
- wykonanie dokumentacji fotograficznej.

Podczas prac kameralnych wykonano:

- analizę materiałów topograficznych;
- analizę zebranych danych przy użyciu oprogramowania GIS (utworzenie bazy danych, utworzenie warstw tematycznych, wizualizacja wyników w postaci map);
- waloryzację zadrzewień.

5.1. Materiały topograficzne

Podczas prac wykorzystano następujące materiały kartograficzne:

- mapy topograficzne gmin w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych 1965, opracowane przez Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne w Poznaniu, opracowanie 1983 i 1986;
- mapy topograficzne gmin w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych 1992, opracowane przez Wielkopolskie Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne „GEOMAT” Sp. z o.o. w Poznaniu, opracowanie 2002;
- mapy glebowo - rolnicze w skali 1:25 000 w układzie współrzędnych 1965 i 1992, wydane przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach;

- mapy i komentarze do map sozologicznych w skali 1:50 000, UAM
- mapy i komentarze do map hydrograficznych w skali 1:50 000, UAM i GGK
- ortofotomapy udostępniane przez portal www.geoportal.pl

5.2. Inwentaryzacja sieci zadrzewień

Badania terenowe prowadzone były w okresie 2008 - 2013. Przygotowując formularze inwentaryzacji, do opisu wybrano te cechy zadrzewień, które określono jako niezbędne podczas późniejszych ocen ich stanu, zdolności do pełnienia funkcji ochronnych i możliwości pozyskania drewna użytkowego o grubości powyżej 7 cm średnicy (tzw. grubizny).

Wyniki inwentaryzacji zadrzewień były zapisywane w przygotowanym formularzu, w którym rejestrowano między innymi: numer identyfikacyjny danego zadrzewienia, jego położenie, rodzaj według przyjętego podziału, długość (w przypadku zadrzewień liniowych), szerokość (w przypadku zadrzewień pasmowych), średnią wysokość, liczbę gatunków budujących zadrzewienie, stopień kompletności, liczbę warstw w budowie pionowej, stan zdrowotny, widoczne efekty pielęgnacji bądź jej braku, udział potencjalnych sortymentów użytkowych, usytuowanie zadrzewień względem dominujących wiatrów.

Średnie wysokości zadrzewień mierzono wysokościomierzem laserowym Nikon Forestry lub wysokościomierzem optycznym SUUNTO. Jako wysokość zadrzewienia przyjęto przeciętną wysokość drzew w nim występujących.

Dane opisujące powierzchnię, długość i kształt zadrzewień uzyskano poprzez wektoryzację zdjęć lotniczych (ortofotomap) za pomocą programu Quantum GIS. Jako granice zadrzewienia określono zasięg rzutu koron drzew lub krzewów; na ich podstawie utworzono odpowiednie warstwy wektorowe zadrzewień. Zadrzewienia zostały połączone z odpowiadającymi im wpisami (rekordami) w bazie danych, która w postaci tabeli zawiera atrybuty opisowe, takie jak: numer identyfikacyjny danego zadrzewienia, powierzchnię, długość - w przypadkach zadrzewień liniowych, rodzaj (rzędowe, pasmowe, powierzchniowe), położenie, liczba gatunków drzewiastych, kompletność, warstwowość, wysokość, zdrowotność, pielęgnacja, udział potencjalnych sortymentów użytkowych, szerokość pasm, usytuowanie w sieci zadrzewień. Po dokonaniu waloryzacji zadrzewień dodano również kolumny opisujące ich przydział do poszczególnych klas waloryzacji. Także poprzez wektoryzację oraz wykorzystując mapy cyfrowe utworzono osobne warstwy tematyczne zawierające pozostałe elementy topograficzne analizowanego obszaru jak: zbiorniki wodne, sieć melioracyjna, ciek, drogi o nawierzchni asfaltowej, drogi gruntowe,

powierzchnie leśne, pozostałe powierzchnie zadrzewione, teren zabudowany, formy użytkowania gruntów, granice administracyjne. Utworzone warstwy zadrzewień nałożone zostały na mapy sozologiczne oraz hydrograficzne. W celu dokładnego obliczenia rzeczywistej powierzchni również zadrzewienia liniowe zostały na odpowiedniej warstwie naniesione jako obiekty powierzchniowe.

Stworzona baza danych umożliwiła analizę poprzez porównanie warstw tematycznych i wizualizację danych w postaci odpowiednich map (sporządzono mapy przedstawiające strukturę przestrzenną zadrzewień oraz wyniki poszczególnych waloryzacji). Do obróbki pozyskanych danych i dalszej ich analizy wykorzystano program MS Excel oraz oprogramowanie GIS: Surfer 10.0 i Quantum GIS 1.8.0.

5.3. Waloryzacja zadrzewień

Dane pozyskane w trakcie inwentaryzacji, opisujące liczbę czy zagęszczenie zadrzewień, nie określają jeszcze czy i w jaki sposób spełniają one oczekiwane od nich funkcje. Może się bowiem okazać, że przewidywany cel funkcjonalny istnienia sieci zadrzewień na danym obszarze jest realizowany w niewielkim stopniu. Obiektywną analizę rzeczywistych zdolności zadrzewień do pełnienia przewidzianych dla nich funkcji może zapewnić odpowiednia waloryzacja. Przeprowadzenie waloryzacji umożliwia ponadto na danym obszarze wskazanie najcenniejszych zadrzewień ze względu na ich wartości ochronne i produkcyjne oraz ich stan ogólny a także tych, których stan jest najslabszy w ocenianych kategoriach, a przez to wymagają one podjęcia pilnych działań w celu ich zachowania i utrzymania możliwości spełniania przez nie ocenianych funkcji. Do przeprowadzenia waloryzacji wykorzystano charakterystyki kryteriów uzyskane w ramach inwentaryzacji zgromadzone w utworzonej bazie danych (tabeli atrybutów). Każdemu typowi waloryzacji przyporządkowano kryteria decydujące o cechach zadrzewień istotnych ze względu na główne funkcje, które mają spełniać.

Wykonaną waloryzację oparto na punktowej ocenie wybranych cech zadrzewień. Końcowa ocena jest sumą wyników ocen wg poszczególnych kryteriów. Na podstawie uzyskanej oceny końcowej dane zadrzewienie zostało zaliczane do jednej z trzech klas wartości. Do wyznaczenia klas waloryzacji konieczne było określenie odpowiednich przedziałów punktowych. W tym celu, dokonano analizy dystrybucji prawdopodobieństwa wystąpienia zadrzewień o danym stanie ogólnym, zdolności do spełniania funkcji ochronnych i wartości produkcyjnej, określonych liczbą punktów. Przedziały punktów dobrano tak, aby każda z klas obejmowała około 33% prawdopodobieństwa wystąpienia zadrzewień

ocenianych w danym typie waloryzacji (ryc. 2, 3, 4). Do utworzenia każdej z dystrybucji wykorzystano wyniki odpowiedniej waloryzacji wszystkich 1205 zinwentaryzowanych zadrzewień na całości terenów objętych badaniami.

Klasa waloryzacji jest informacją o stanie bądź wartości danego zadrzewienia. Efektem końcowym są mapy waloryzacji, z zamieszczonymi na nich zadrzewieniami oznaczonymi w barwach przypisanych każdej z trzech klas waloryzacji.

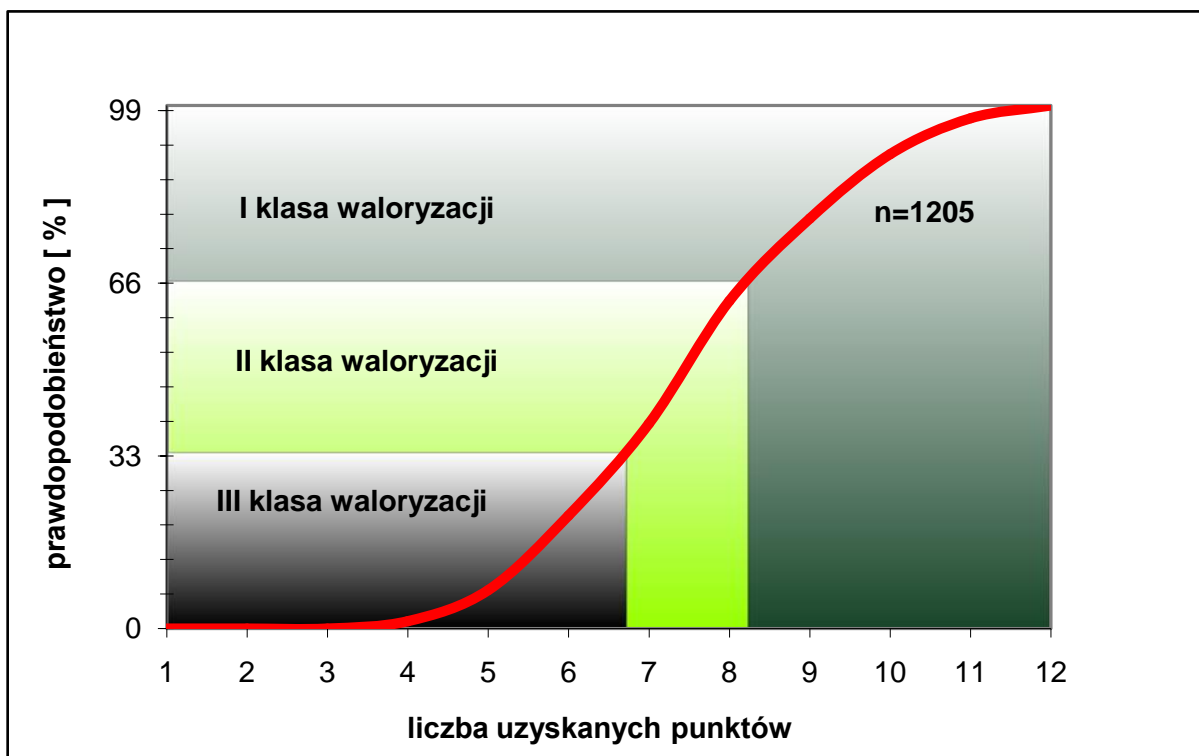
Waloryzacji poddano stan ogólny zadrzewień, ich zdolności do pełnienia funkcji ochronnych oraz potencjalne możliwości produkcji surowca drzewnego.

5.3.1. Waloryzacja stanu ogólnego zadrzewień

O pełnieniu określonych funkcji w krajobrazie przez dane zadrzewienie, decyduje - obok jego cech podporządkowanych tym funkcjom - także jego stan ogólny. Stan ten wpływa na stabilność funkcjonowania zadrzewienia w krajobrazie, a wynika on z szeregu cech. Za najważniejsze z nich uznano: kompletność, zdrowotność, budowę pionową (warstwowość) i różnorodność gatunkową. W oparciu o analizę powyższych kryteriów wykonano waloryzację stanu ogólnego zadrzewień. Przy punktowej ocenie czterech kryteriów (każde - od 1 do 3 punktów) zadrzewieniom przypisywano wartość ich stanu ogólnego od 4 do 12 punktów (tab. 2). W celu wyznaczenia przedziałów punktowych dla klas waloryzacji utworzono dystrybucję prawdopodobieństwa wystąpienia zadrzewienia charakteryzującego się słabym, średnim, bądź dobrym stanem ogólnym (ryc. 2).

Tab. 2. Kryteria oceny stanu ogólnego zadrzewień

Kryteria waloryzacji	Oceniane kategorie	Ilość punktów
Zdrowotność	wykazujące silne zmiany chorobowe lub deprecyjne z udziałem drzew chorych lub usychających zdrowe	1 2 3
Kompletność	poniżej 50% 50 -75% powyżej 75%	1 2 3
Warstwowość (struktura pionowa)	występuje tylko warstwa drzew występują warstwy drzew i podrostów lub podszytu występują warstwy drzew, podrostów i podszytu	1 2 3
Różnorodność gatunkowa drzew	jednogatunkowe 2 -4 gatunki powyżej 4 gatunków	1 2 3



Ryc. 3. Dystrybuanta prawdopodobieństwo wystąpienia zadrzewienia o danym stanie ogólnym określonym liczbą otrzymanych punktów

Poszczególne klasy waloryzacji stanu ogólnego zadrzewień powinny odznaczać się następującym ich stanem:

Klasa I - zadrzewienia charakteryzujące się dobrą zdrowotnością, o pełnym zwarcu lub prawie pełnym; występują w nich wyraźnie wykształcone warstwy drzew, podrostu i podszytu, o bogatym składzie gatunkowym.

Klasa II - zadrzewienia te zbudowane są z 2-4 gatunków drzew i krzewów, w budowie pionowej występują dwie warstwy: drzew i podrostu lub drzew i podszytu, o kompletności w przedziale 50-75%, zdrowotności średniej; występują drzewa chore lub zamierające.

Klasa III - zadrzewienia jednogatunkowe, składające się tylko z jednej warstwy drzew lub krzewów, przeważnie bardzo niekompletne o zwarcu poniżej 50%, cechujące się słabą zdrowotnością.

5.3.2. Waloryzacja zadrzewień ze względu na wartości ochronne

Ocenę wartości ochronnych zadrzewień oparto o określenie ich zdolności do ochrony czystości wód, wzmaganie retencji oraz do przeciwdziałania erozji wietrznej. Suma punktów uzyskanych przy ocenie spełniania poszczególnych funkcji przez zadrzewienia określa potencjał ochronny zadrzewień. Łącznie zadrzewienia mogły uzyskać od 9 do 27 punktów (tab. 3). Liczbę punktów decydujących o przynależności zadrzewień do danej klasy waloryzacji wyznaczono na podstawie analizy dystrybuanty prawdopodobieństwa wystąpienia zadrzewienia o określonej wartości ochronnej (ryc. 3).

W strukturze zadrzewień ich funkcje wzmaganie retencji wodnej oraz przeciwdziałania erozji wietrznej są powiązane, dlatego waloryzacje zadrzewień pod ich kątem oparto na tym samym zestawie ocenianych kryteriów, w skład których wchodzi: kompletność zadrzewienia, jego wysokość oraz usytuowanie w sieci zadrzewień względem kierunku przeważających wiatrów.

Funkcje wodochronne najlepiej spełniają zadrzewienia pasmowe o szerokości co najmniej 10 - 15 m, wielogatunkowe, posiadające wykształcone warstwy podszytu i podrostu, o przebiegu warstwicowym, prostopadłym do kierunku przepływu wód gruntowych.

Zadrzewienia w poszczególnych klasach wartości ochronnej powinny charakteryzować się następującymi cechami:

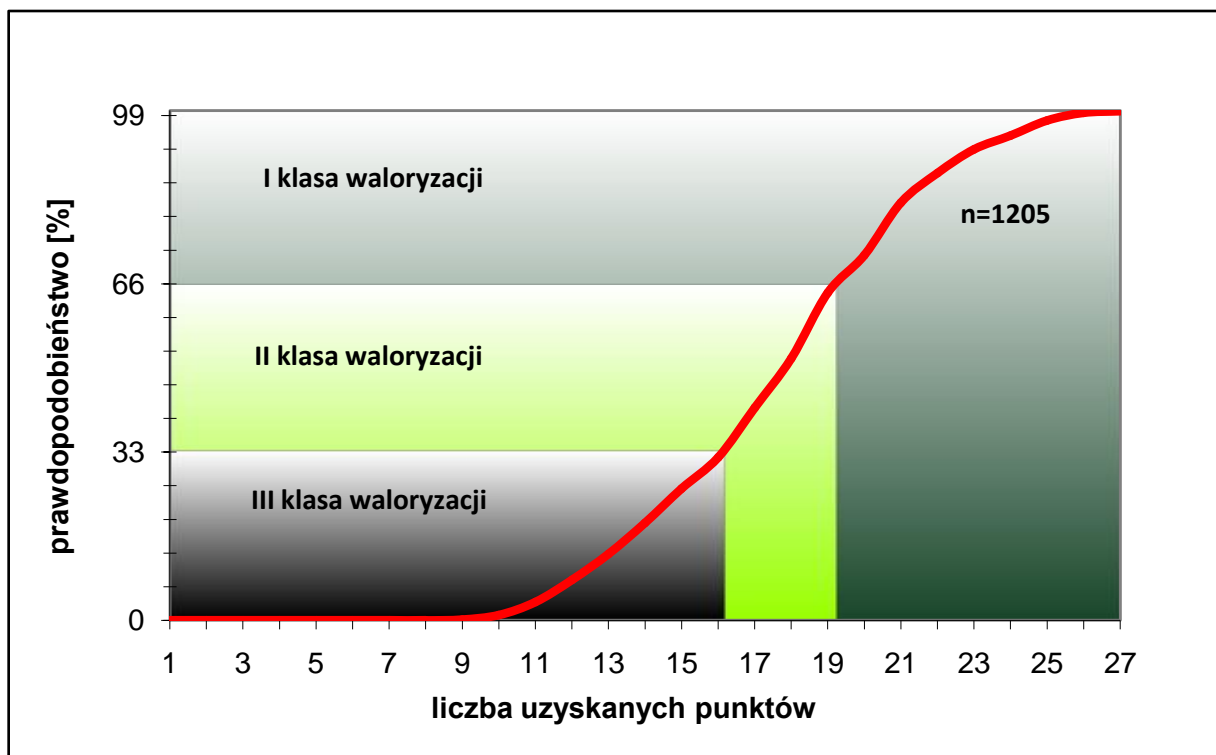
Klasa I - zadrzewienia o szczególnych walorach ochronnych, mające duże znaczenie dla efektywnego oczyszczania wód, przeciwdziałania erozji oraz wzmaganie retencji na danym terenie, o bogatym składzie gatunkowym, rozbudowanej strukturze pionowej z dobrze wyróżnioną warstwą drzew, podrostem i podszytem; zwarcie kompletne lub prawie kompletne.

Klasa II - zadrzewienia prezentujące pewne wartości ochronne, zdolne do przechwytywania zanieczyszczeń dopływających do wód, mogące w pewnym stopniu wpływać na wzrost retencji lub funkcjonować jako bariery przeciwwietrzne, o składzie gatunkowym niezbyt bogatym, zwarciu przerywanym bądź luźnym i słabo rozbudowanej strukturze pionowej.

Klasa III - zadrzewienia, których wpływ na ograniczanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń obszarowych i ograniczanie erozji jest niewielki, charakteryzujące się ubogim składem gatunkowym, brakiem warstwowości w budowie pionowej, niedużą wysokością i szerokością, o zwarciu nie przekraczającym 50%.

Tab. 3. Kryteria oceny wartości ochronnych zadrzewień

Kryteria waloryzacji	Oceniane kategorie	Ilość punktów
Ochrona czystości wód		
Szerokość pasm	poniżej 5 m	1
	5 - 10 m	2
	powyżej 10	3
Różnorodność gatunkowa drzew	jednogatunkowe	1
	2 -4 gatunki	2
	powyżej 4 gatunków	3
Warstwowość (struktura pionowa)	występuje tylko warstwa drzew	1
	występują warstwy drzew i podrostów lub podszytu	2
	występują warstwy drzew, podrostów i podszytu	3
Wzmaganie retencji		
Kompletność	poniżej 50%	1
	50 -75%	2
	powyżej 75%	3
Wysokość	poniżej 10 m	1
	10 - 20 m	2
	powyżej 20	3
Usytuowanie względem panujących wiatrów	mało korzystne	1
	umiarkowanie korzystne	2
	bardzo korzystne	3
Przeciwdziałanie erozji wietrznej		
Kompletność	poniżej 50%	1
	50 -75%	2
	powyżej 75%	3
Wysokość	poniżej 10 m	1
	10 - 20 m	2
	powyżej 20	3
Usytuowanie względem panujących wiatrów	mało korzystne	1
	umiarkowanie korzystne	2
	bardzo korzystne	3



Ryc. 3. Dystrybuanta prawdopodobieństwa wystąpienia zadrzewienia o danej wartości ochronnej określonej liczbą otrzymanych punktów

5.3.3. Waloryzacja zadrzewień ze względu na potencjalne wartości produkcyjne

Wartość produkcyjna zadrzewień została określona w oparciu o analizę ich kompletności, stanu zdrowotnego, pielęgnacji, jakości potencjalnego surowca drzewnego. Każde z kryteriów waloryzacji oceniano przydzielając mu od 1 do 3 punktów. Łącznie przy punktowej ocenie czterech cech zadrzewienia mogły uzyskać od 4 do 12 punktów (tab. 4). Przedziały punktów określające przynależność zadrzewień do poszczególnych klas waloryzacji wyznaczono w oparciu o dystrybucję prawdopodobieństwa wystąpienia zadrzewienia o danej wartości produkcyjnej (ryc. 4).

Zadrzewienia zakwalifikowane do poszczególnych klas wartości produkcyjnej powinny charakteryzować się następującymi cechami:

Klasa I - zadrzewienia kompletne lub prawie kompletne, zdrowe, dobrze pielęgnowane, o dobrej jakości potencjalnych użytków drzewnych.

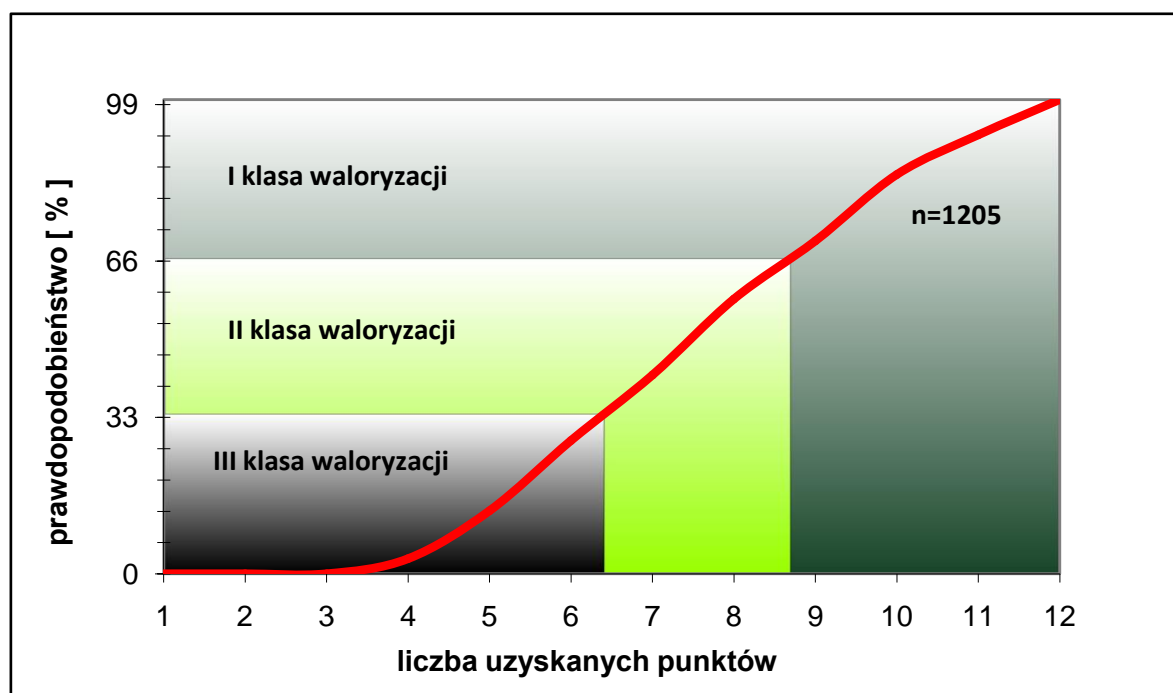
Klasa II - zadrzewienia o średniej jakości surowca drzewnego, źle pielęgnowane, o umiarkowanej zdrowotności; z udziałem drzew chorych lub zamierających.

Klasa III - zadrzewienia nie pielęgnowane w przeszłości ani obecnie, cechujące się zupełnym brakiem zwarcia, składające się z drzew wykazujących silne zmiany chorobowe lub

deprecjacyjne, o niewielkich możliwościach pozyskania sortymentów użytkowych poza drewnem opałowym.

Tab. 4. Kryteria oceny wartości produkcyjnej zadrzewień

Kryteria waloryzacji	Oceniane kategorie	Ilość punktów
Zdrowotność	wykazujące silne zmiany chorobowe lub deprecjacyjne z udziałem drzew chorych lub usychających zdrowe	1 2 3
Kompletność	poniżej 50% 50 -75% powyżej 75%	1 2 3
Pielęgnacja	brak nieodpowiednia odpowiednia	1 2 3
Udział sortymentów użytkowych z wyłączeniem opału	nieznaczny udział sortymentów użytkowych - mniej niż 20% drzew drewno użytkowe z 20 - 50% drzew drewno użytkowe z ponad 50% drzew	1 2 3



Ryc. 4. Dystrybuanta prawdopodobieństwo wystąpienia zadrzewienia o danej wartości produkcyjnej określonej liczbą otrzymanych punktów

6. Wyniki

6.1. Charakterystyka zadrzewień i ich struktur przestrzennych

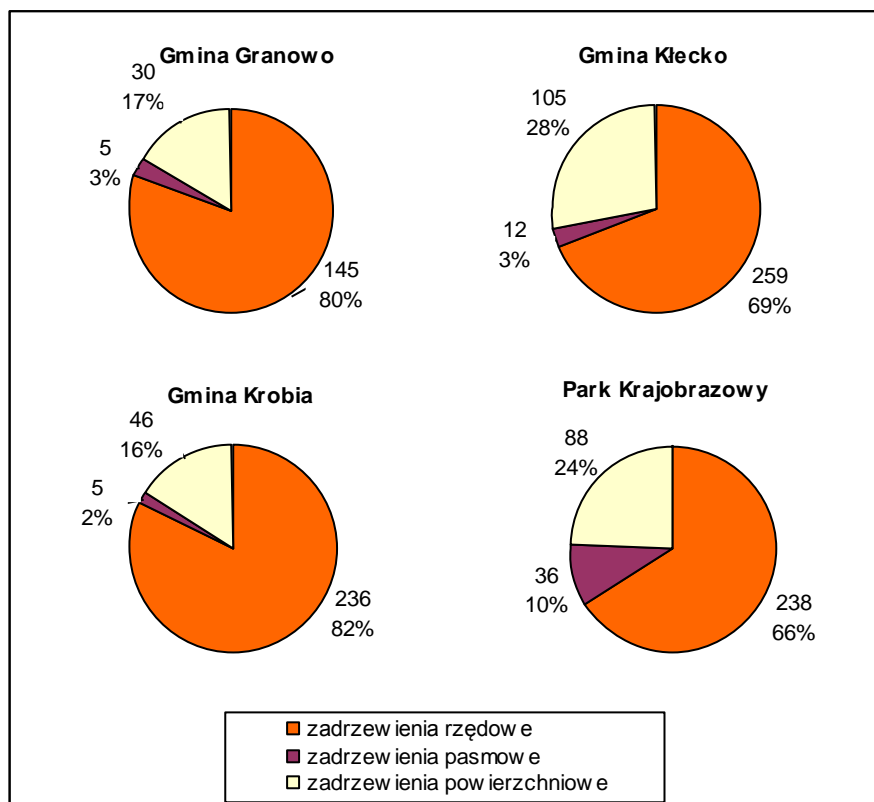
Na objętych badaniami obszarach gmin Granowo, Kłęcko, Krobia oraz w części Parku Krajobrazowego im. gen. D. Chłapowskiego, położonej na terenie gmin Czempin i Kościan, zinwentaryzowano w sumie 1205 zadrzewienia sródpolne. W poszczególnych gminach liczby zbadanych zadrzewień wynosiły odpowiednio: w gminie Granowo - 180, w gminie Kłęcko - 376, w gminie Krobia - 278, oraz na terenie Parku Krajobrazowego - 362. Średnia liczba zadrzewień przypadająca na 100 ha powierzchni badanych obszarów była najniższa w gminie Kłęcko, a najwyższa na badanym obszarze Parku Krajobrazowego, gdzie była o 1/3 większa niż w pozostałych gminach. Również średnia powierzchnia zajmowana przez zinwentaryzowane zadrzewienia była najmniejsza w gminach Granowo i Krobia, natomiast w częściach gmin Czempin i Kościan, wchodzących w skład Parku Krajobrazowego była ona największa i stanowiła 4,4% całości badanego obszaru, co oznacza, że udział zadrzewionych powierzchni w jego granicach był niemal dwukrotnie większy niż na pozostałych terenach badań (tab. 5).

Wśród zinwentaryzowanych zadrzewień najliczniej reprezentowane były w poszczególnych gminach zadrzewienia rzędowe (jedno - lub dwurzędowe typu alejowego). Stanowiły one od 82% wszystkich zadrzewień w gminie Krobia do 66 % na terenie Parku Krajobrazowego. Następnym pod względem liczebności typem były zadrzewienia powierzchniowe, których ilość wynosiła od 28% ogółu zadrzewień na obszarze gminy Kłęcko do 16% terenie gminy Krobia. Najmniej liczne były zadrzewienia pasmowe, których udział wynosił od 10% na terenach Parku Krajobrazowego do 2% na terenie gminy Krobia (ryc. 5).

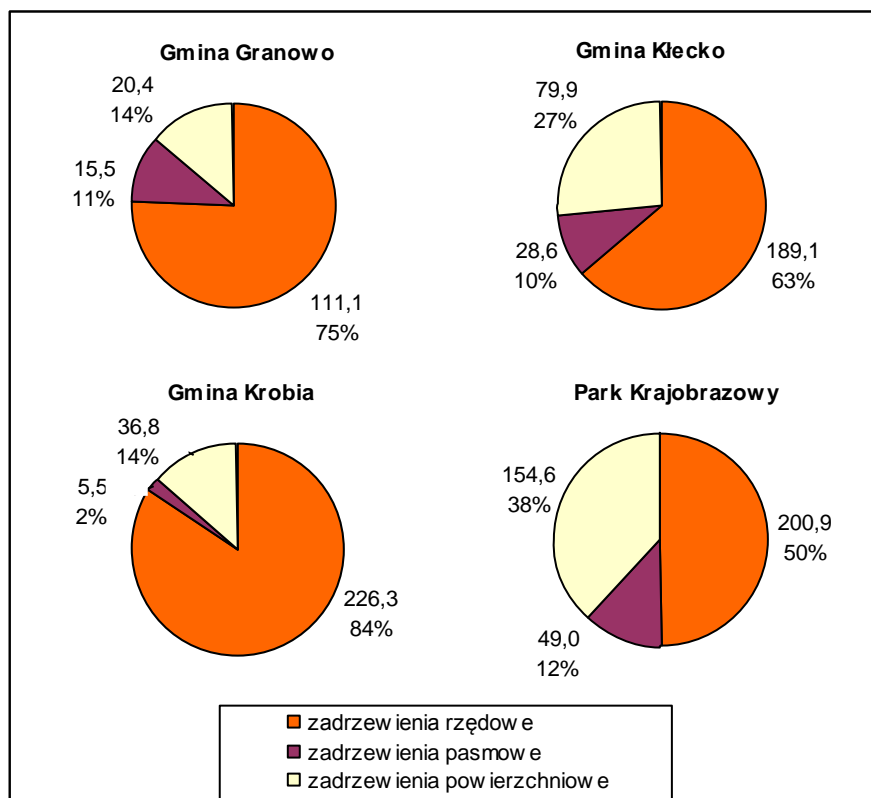
Pod względem zajmowanej powierzchni największą grupą były zadrzewienia rzędowe, które na obszarze gminy Krobia pokrywały 84% powierzchni ogółu zadrzewień, w gminach Granowo i Kłęcko stanowiła odpowiednio 75% i 63%, natomiast w badanej części Parku Krajobrazowego tylko 50% powierzchni pokrytych tego rodzaju zadrzewieniami. Najmniejszy udział w całkowitej powierzchni zadrzewień miały zadrzewienia pasmowe. Odsetek zajmowanej przez nie powierzchni na obszarach gmin Kłęcko, Granowo i Parku Krajobrazowego był zbliżony i kształtował się w przedziale 10 - 12%, podczas gdy w gminie Krobia zajmowały one tylko 2% powierzchni ogółu zadrzewień, a ich udział w strukturze powierzchniowej pokrywał się z także niewielkim udziałem ilościowym (ryc. 6).

Tab. 5. Ogólna charakterystyka zadrzewień śródpolnych na obszarach badanych gmin oraz w części Paku Krajobrazowego

L.P.	Ogólna charakterystyka zadrzewień na obszarach badanych gmin	Jednostki	Gmina Granowo	Gmina KłECKO	Gmina KROBIA	Park Krajobrazowy łącznie gminy Kościan i Czempień
1	Powierzchnia gminy	ha	6842,0	13189,4	12959,0	9092,5
2	Lasy i grunty leśne	ha	120,0	632,0	529,0	997,9
3	Lesistość gminy	%	1,8	4,8	4,1	11,0
4	Udział zadrzewień w powierzchni gminy	%	2,1	2,3	2,1	4,4
5	Liczba zadrzewień w gminie ogółem	szt.	180,0	376,0	287,0	362,0
	zadrzewienia rządowe		145,0	259,0	236,0	238,0
	zadrzewienia pasmowe		5,0	12,0	5,0	36,0
	zadrzewienia powierzchniowe		30,0	105,0	46,0	88,0
6	Całkowita powierzchnia zadrzewień w gminie - ogółem	ha	147,1	297,6	268,6	404,6
	zadrzewienia rządowe		111,1	189,1	226,3	200,9
	zadrzewienia pasmowe		15,6	28,6	5,5	49,0
	zadrzewienia powierzchniowe		20,4	80,0	36,8	154,6
7	Długość zadrzewień liniowych ogółem	km	78,6	134,2	179,2	166,5
	zadrzewienia rządowe		72,9	126,1	176,5	144,0
	zadrzewienia pasmowe		5,8	8,1	2,7	22,5
8	Średnia powierzchnia zadrzewień w gminie na 100 ha - ogółem	ha	2,1	2,3	2,1	4,4
	zadrzewienia rządowe		1,6	1,4	1,7	2,2
	zadrzewienia pasmowe		0,2	0,2	0,0	0,5
	zadrzewienia powierzchniowe		0,3	0,6	0,3	1,7
9	Średnie zagęszczenie zadrzewień w gminie na 100 ha - ogółem	szt.	2,6	2,9	2,2	4,0
	zadrzewienia rządowe		2,1	2,0	1,8	2,6
	zadrzewienia pasmowe		0,1	0,1	0,0	0,4
	zadrzewienia powierzchniowe		0,4	0,8	0,4	1,0
10	Średnia długość zadrzewień w km/100ha użytków rolnych	km	1,3	1,2	1,6	2,2
11	Średnia powierzchnia zadrzewień w ha /100 ha użytków rolnych	ha	2,4	2,7	2,4	5,3

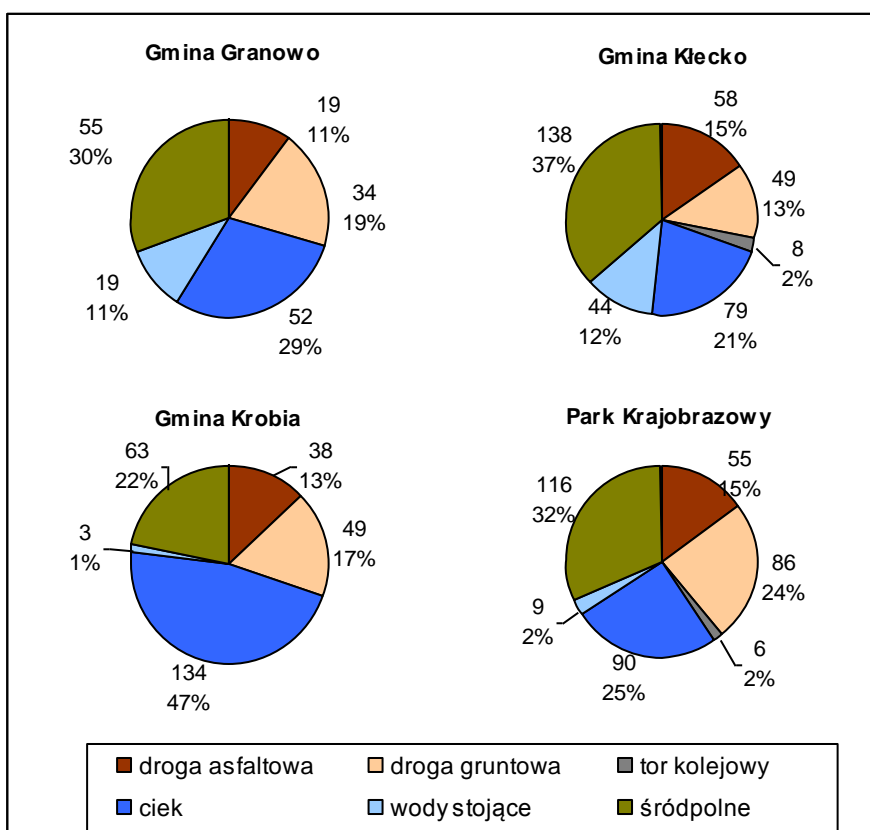


Ryc. 5. Liczba i udział poszczególnych typów zadrzewień na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego



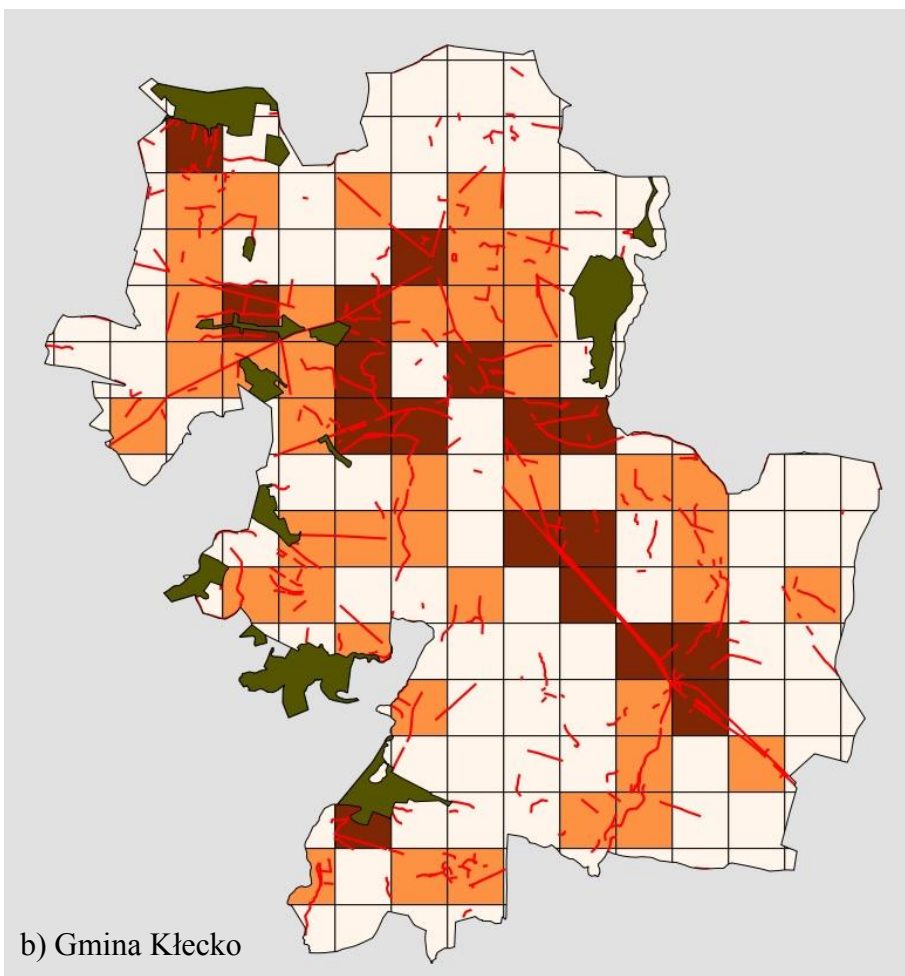
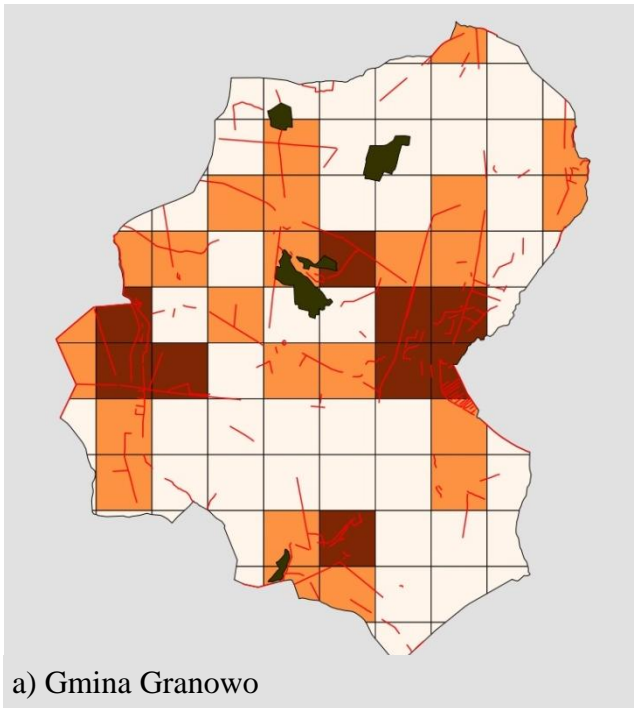
Ryc. 6. Powierzchnia poszczególnych typów zadrzewień [ha] i jej udział na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego

Na wszystkich terenach poddanych rozpoznaniom dominowały zadrzewienia rządowe, najczęściej powiązane z liniowymi elementami krajobrazu - głównie drogami, ciekami i rowami melioracyjnymi. Zadrzewienia pozostałe, nie powiązane z wymienionymi powyżej elementami stanowiły od 22% do 37% zinwentaryzowanych zadrzewień (ryc. 7). Porównując jednak obecne lokalizacje takich odosobnionych zadrzewień z mapami historycznymi, można zauważyć, że część z nich rosła pierwotnie wzdłuż dróg gruntowych, które obecnie już nie istnieją, i stanowi pozostałości po starych układach pól. Tak więc rzeczywista ilość zadrzewień które powstały jako samodzielne zweryfikowana w ten sposób może okazać się mniejsza.

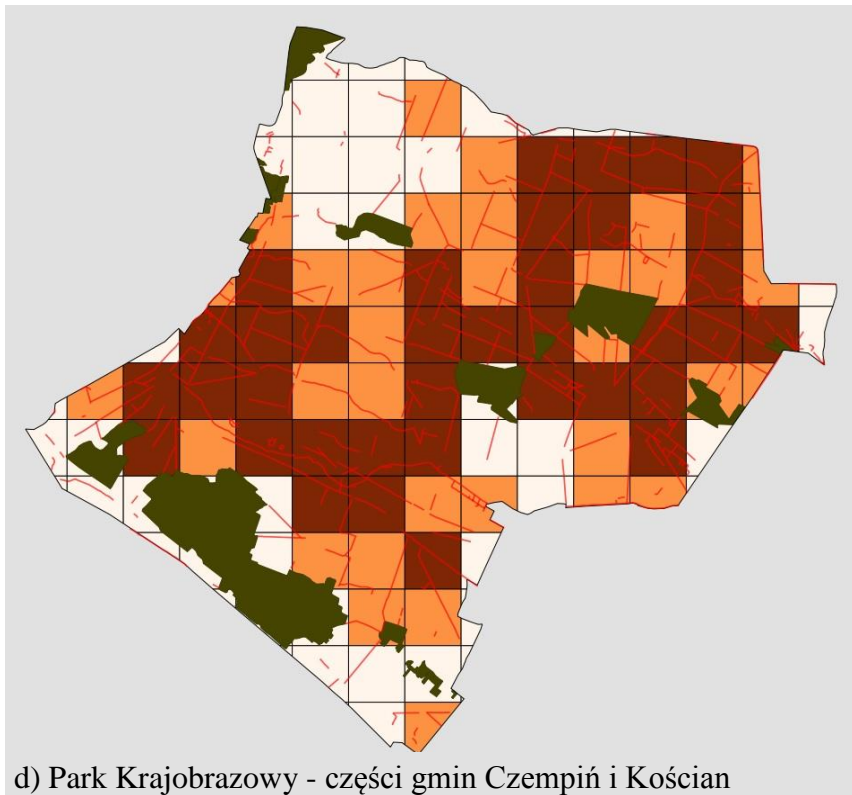
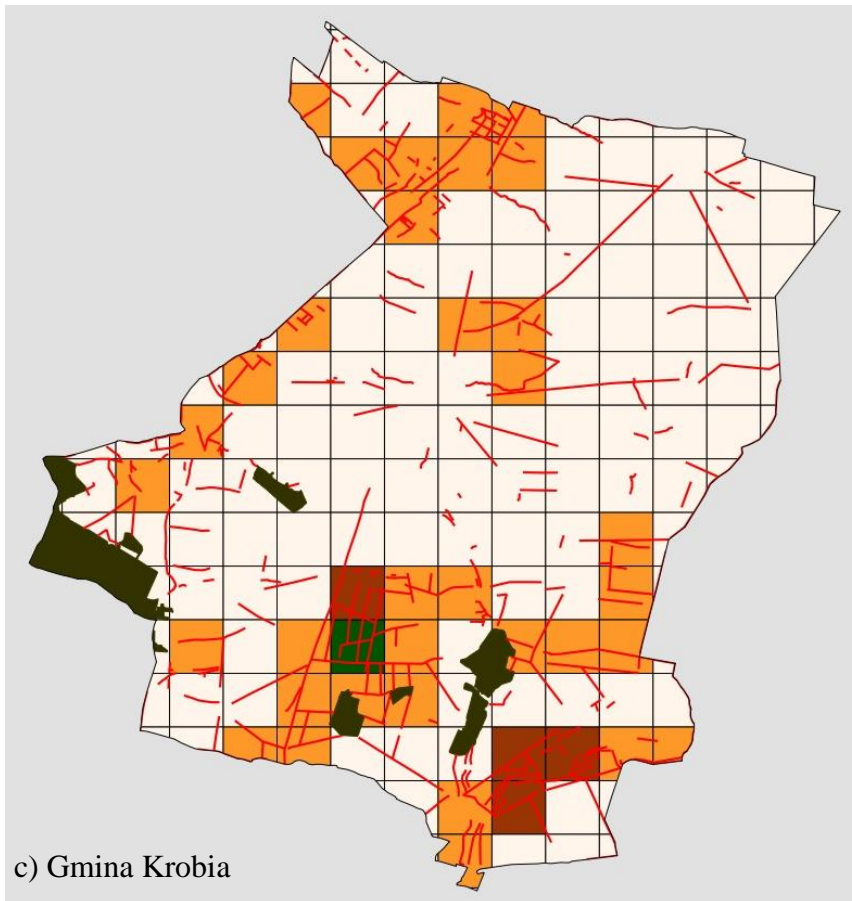


Ryc. 7. Liczba i udział inwentaryzowanych zadrzewień na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego zależności od ich lokalizacji

Pomimo tego, że całkowita długość zadrzewień liniowych jest największa na terenie gminy Krobia, to gęstość zadrzewień wyrażona ich długościami przypadającymi na 100 ha powierzchni badanych obszarów największa jest w częściach gmin Czempień i Kościan należących do Parku Krajobrazowego - 1830 m/100ha. Najmniejszą gęstość sieci zadrzewień stwierdzono odpowiednio w gminie Krobia (tab. 5). Określono, że wskaźnik udziału zadrzewień typu liniowego do powierzchni użytków rolnych - gdzie ze względu na funkcję wodochronną i antyerozyjną pasma zadrzewieniowe spełniają największą rolę, wynosi w gminie Krobia 1571 m/100 ha, w gminie Granowo wynosi on 1281 m/100 ha, a w gminie Kłecko 1196 m/100 ha. Wskaźnik ten jest znacząco wyższy na terenie badanej części Parku Krajobrazowego, mimo mniejszej łącznej długości zadrzewień liniowych, wynosząc tam 2167 m/100 ha. Obszary, na których zadrzewienia osiągnęły wystarczające zagęszczenie w powierzchni użytków rolnych (przynajmniej 2000 m/100 ha) pokrywają niewielkie arealy w gminach Granowo, Kłecko i Krobia (ryc. 8 a,b,c), natomiast najwięcej takich obszarów występuje w częściach gmin Czempień i Kościan włączonych w granice Parku Krajobrazowego (ryc. 8 d). Największy udział powierzchni użytków rolnych, na których zagęszczenie zadrzewień liniowych mogących pełnić rolę barier ochronnych jest dalece niewystarczające (poniżej 1000 m/100 ha) widoczny jest na obszarze gminy Krobia (ryc. 8 c), a najmniejszy na terenach gmin należących do Parku Krajobrazowego (ryc. 8 d).



Ryc. 8 a, b. Udział zadrzewień liniowych w powierzchni użytków rolnych na terenach badań [m/100 ha]



Ryc. 8 c, d. Udział zadrzewień liniowych w powierzchni użytków rolnych na terenach badań [m/100 ha]

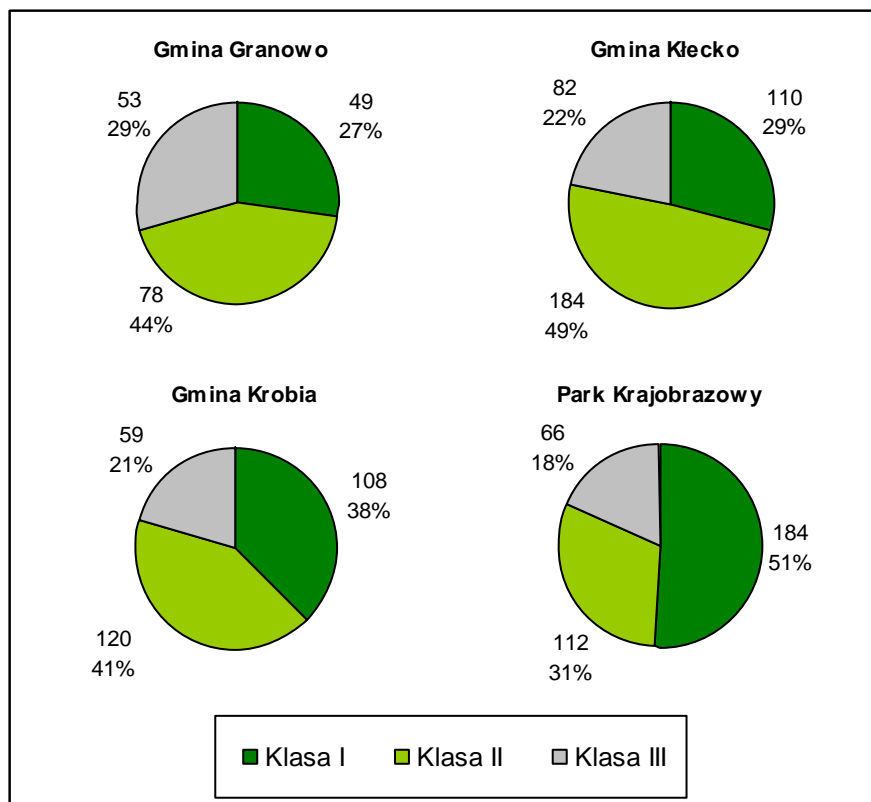
6.2. Ocena stanu ogólnego zadrzewień

Dobrym stanem ogólnym charakteryzowało się od 27% do 38% zadrzewień na terenach badanych gmin oraz 51% zadrzewień w Parku Krajobrazowym. Zadrzewienia o średnim stanie ogólnym przeważały na terenach gmin Krobia, Granowo i KłECKO, natomiast na obszarze Parku Krajobrazowego stanowiły drugą grupę pod względem liczebności. Zadrzewienia o kondycji najslabszej stanowiły najmniejszą pod względem udziału ilościowego grupę na obszarach gmin KłECKO, Krobia i badanej części Parku Krajobrazowego, w której ich udział był najmniejszy. Tylko na obszarze gminy Granowo zadrzewienia o stanie najslabszym przeważały w niewielkim stopniu pod względem ilości nad zadrzewieniami o stanie ogólnym średnim.

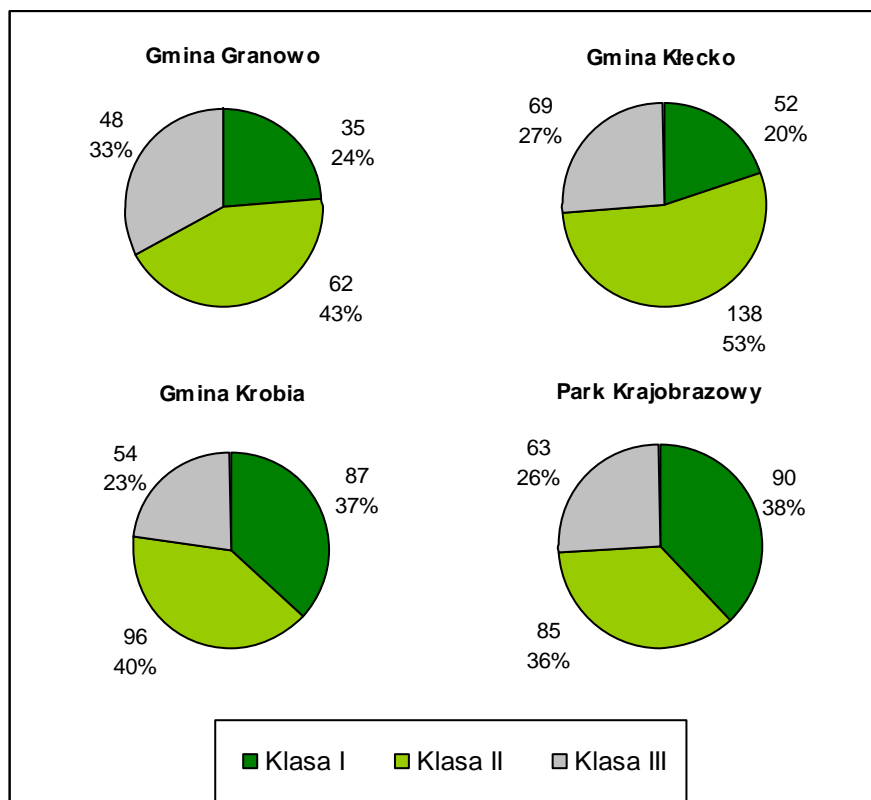
Największy odsetek zadrzewień w stanie dobrym występuje wśród zadrzewień pasmowych na wszystkich czterech terenach badań, przy czym różnice pomiędzy ich udziałami były niewielkie. Najwięcej zanotowano ich w gminie KłECKO - 83%, najmniej w gminach Krobia i Granowo - po 80%. Na terenach Parku Krajobrazowego ich udział wynosił 81%. Najmniejszy udział zadrzewień w stanie określonym jako dobry odnotowano wśród zadrzewień rzędowych; stanowiły one od 20% w gminie KłECKO do 38% w Parku Krajobrazowym (ryc. 9).

Do zadrzewień o średnim stanie ogólnym zaliczono od 31% do 49% zadrzewień wszystkich typów. Najliczniej były one reprezentowane wśród zadrzewień powierzchniowych w gminach Granowo i Krobia, gdzie stanowiły połowę wszystkich zinwentaryzowanych zadrzewień (ryc. 12). Do tej klasy waloryzacji zaliczono spośród zadrzewień rzędowych od 36% w Parku Krajobrazowym do 53% w gminie KłECKO, a spośród zadrzewień pasmowych od 17% w gminie KłECKO do 20% w gminach Granowo i Krobia. Spośród zadrzewień powierzchniowych zaliczono do klasy II od 23% w Parku Krajobrazowym do 52% w gminie Krobia.

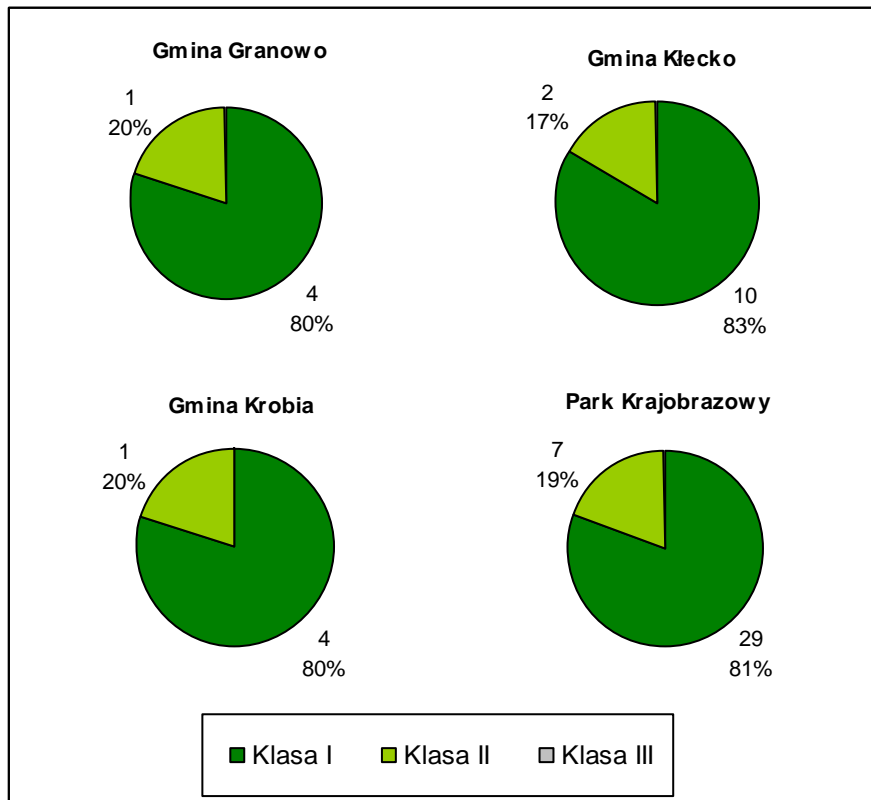
Zadrzewienia o słabym stanie ogólnym najczęściej występowały wśród zadrzewień rzędowych. Stan taki zaobserwowano na wszystkich badanych obszarach, a ich udział stanowił od 23% do 33% ogółu tego typu zadrzewień (ryc. 10). Zadrzewienia powierzchniowe były w lepszej kondycji. Udział zadrzewień najslabszych wynosił pośród nich pomiędzy 11% a 17% dla terenów rozpatrywanych gmin i tylko 3% dla badanego obszaru Parku Krajobrazowego (ryc. 12). Zadrzewień o stanie ogólnym słabym nie stwierdzono wśród zadrzewień pasmowych (ryc. 11).



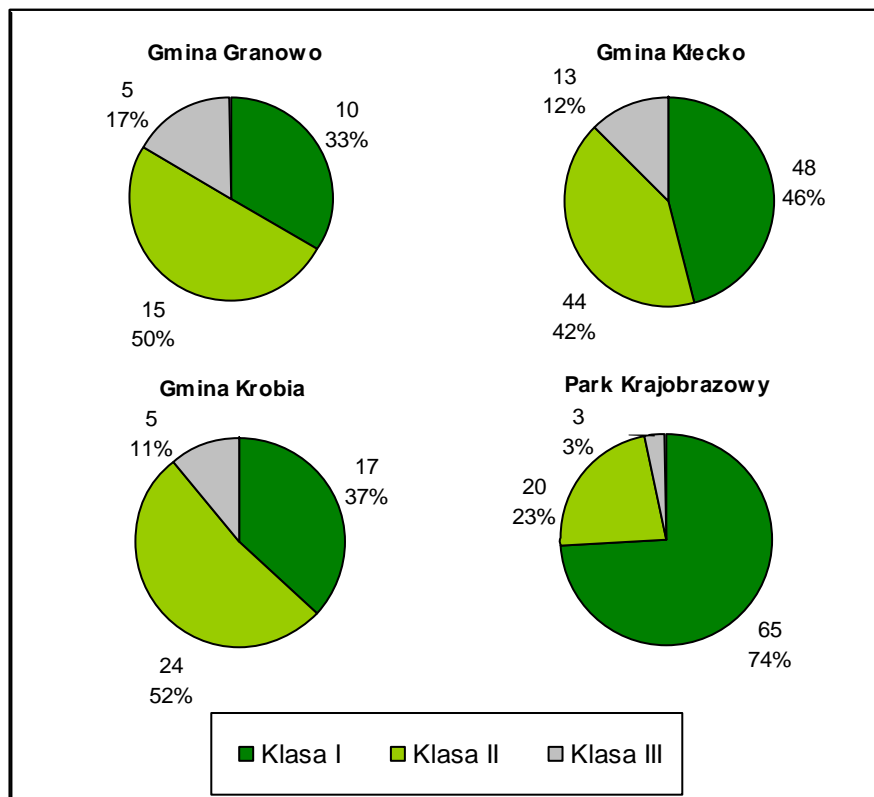
Ryc. 9. Liczba i udział wszystkich zadrzewień na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego według wyróżnionych klas stanu ogólnego zadrzewień



Ryc. 10. Liczba i udział zadrzewień rzędowych na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego według wyróżnionych klas stanu ogólnego zadrzewień



Ryc. 11. Liczba i udział zadrzewień pasmowych na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego według wyróżnionych klas stanu ogólnego zadrzewień



Ryc. 12. Liczba i udział zadrzewień powierzchniowych na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego według wyróżnionych klas stanu ogólnego zadrzewień

6.3. Ocena zdolności zadrzewień do spełniania funkcji ochronnych

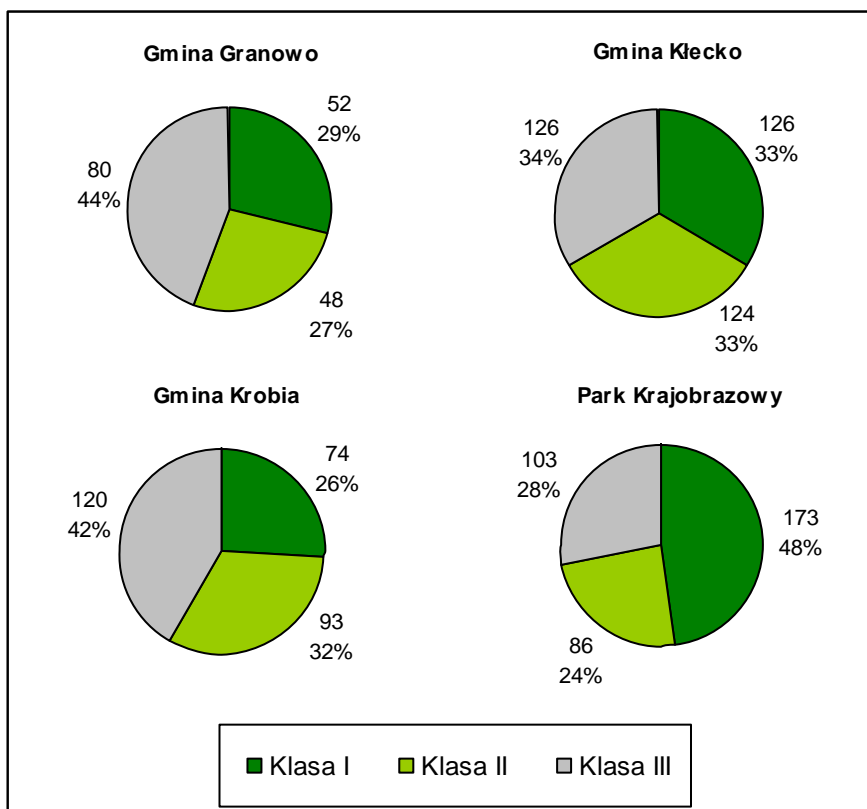
Zadrzewienia najbardziej wartościowe pod względem pełnienia funkcji ochronnych stanowiły od 26% do 33% ogółu zadrzewień w badanych gminach i 48% na terenie Parku Krajobrazowego. Zadrzewienia te stanowiły najmniejszy odsetek w trzech badanych gminach natomiast przeważały na obszarze Parku Krajobrazowego. Zadrzewienia, których wartości ochronne są niskie dominowały na terenach gmin Granowo i Krobia, stanowiąc odpowiednio 44% i 42% ogółu zadrzewień (ryc. 13).

Największymi walorami ochronnymi wyróżniały się zadrzewienia pasmowe. Na obszarach gmin Granowo i Kłęcko występowały tylko pasma zaliczone do dobrze i przeciętnie spełniających funkcje ochronne, stanowiące odpowiednio w klasie I 80% - 92% i w klasie II 20% - 8% ogółu zadrzewień pasmowych. Zadrzewień pasmowych, mało wartościowych ze względu na pełnione funkcje ochronne nie odnotowano na tych terenach w ogóle, występowały one natomiast - choć w niezbyt dużych ilościach - w Parku Krajobrazowym oraz w gminie Krobia i w (ryc. 15).

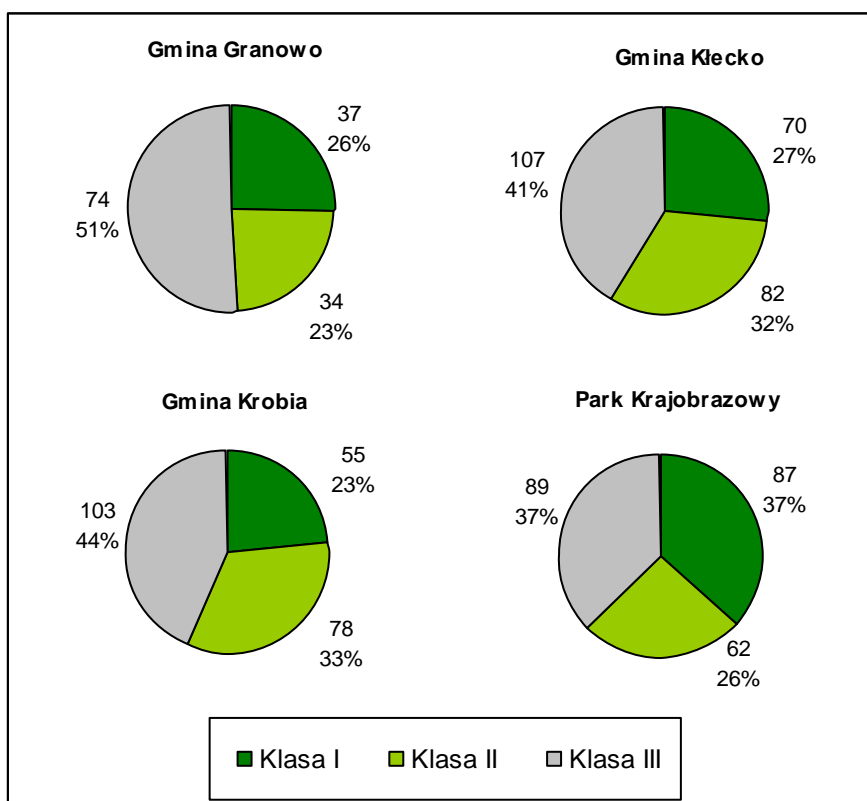
Na obszarach Parku Krajobrazowego udział zadrzewień pasmowych o najkorzystniejszych walorach ochronnych nie odbiegał znacząco od ich udziałów w gminach Granowo i Kłęcko - 86% zadrzewień zaliczono do dobrze spełniających, a 6% do przeciętnie spełniających funkcje ochronne. Zanotowano natomiast na tym terenie niewielki odsetek zadrzewień pełniących funkcje ochronne słabo. W porównaniu z pozostałymi obszarami badań najslabiej prezentowały się wartości ochronne zadrzewień pasmowych na terenach gminy Krobia (ryc. 15).

Wśród zadrzewień powierzchniowych na terenach gmin Granowo, Kłęcko i Krobia przeważały zadrzewienia zaliczone do przeciętnie i słabo pełniących funkcje ochronne, tylko na obszarze Parku Krajobrazowego najwięcej zadrzewień sytuowało się w klasie zadrzewień o wysokich walorach ochronnych (ryc. 16).

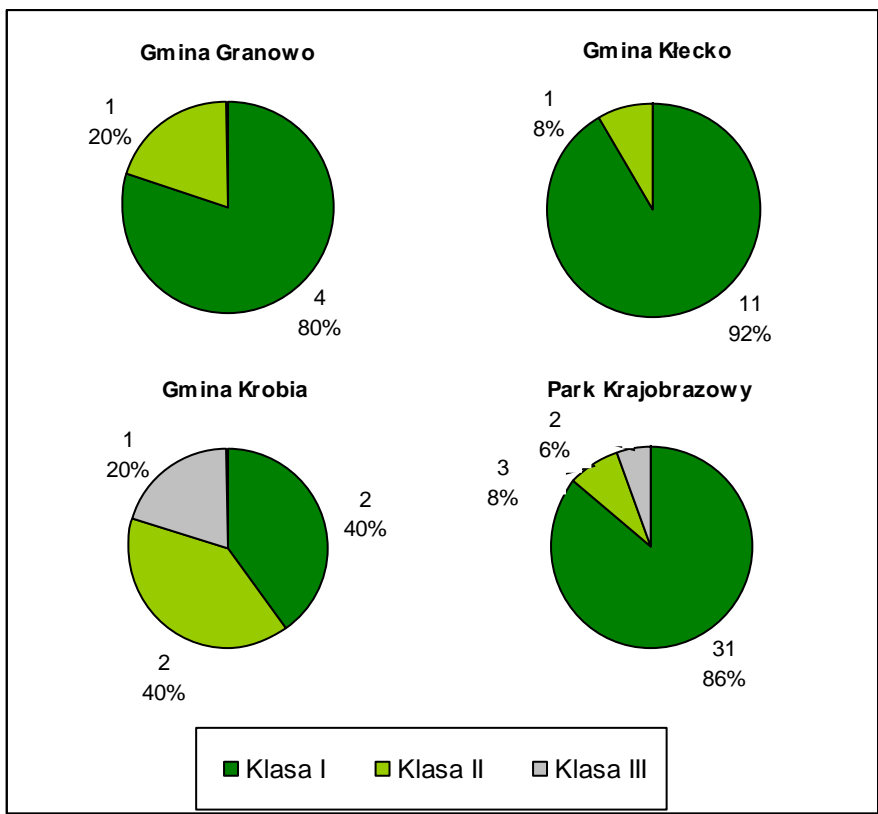
Najslabsze oceny wartości ochronnej uzyskały zadrzewienia rzędowe. W gminie Granowo połowa zadrzewień tego rodzaju funkcje ochronne spełniała słabo lub wcale. Na terenach gmin Kłęcko i Krobia do zadrzewień nisko ocenionych ze względu na funkcje ochronne zaliczono odpowiednio 41% i 44% wszystkich zadrzewień rzędowych. Na badanych obszarach Parku Krajobrazowego ilość zadrzewień rzędowych najbardziej wartościowych pod względem pełnienia funkcji ochronnych była prawie równa ilości zadrzewień spełniających te funkcje najslabiej (ryc. 14).



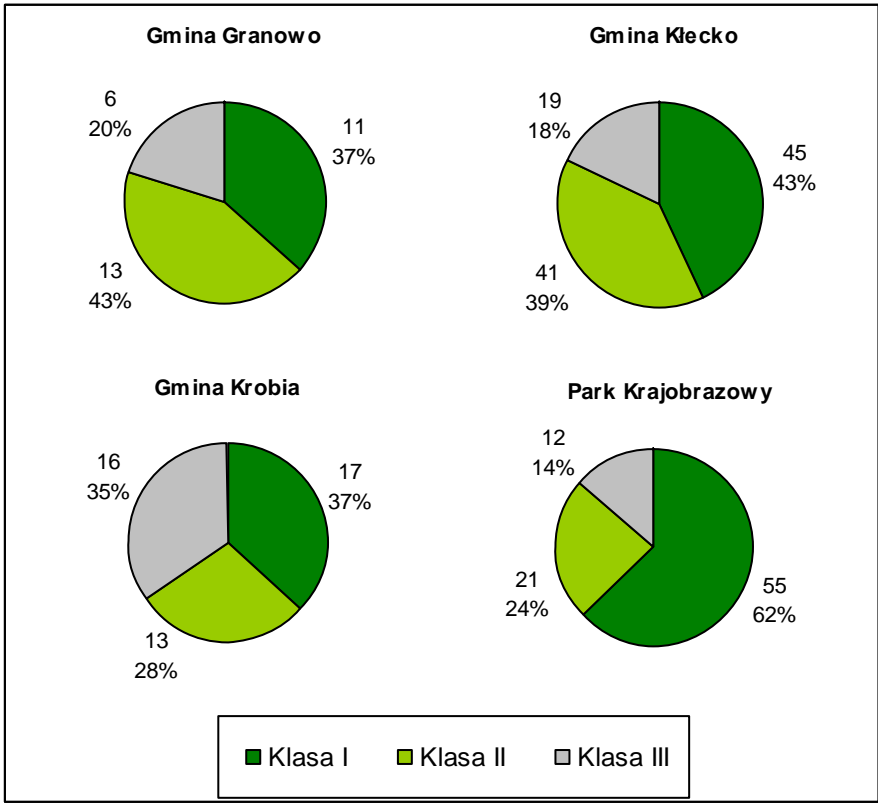
Ryc. 13. Liczba i udział wszystkich zadrzewień na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego według wyróżnionych klas wartości ochronnej zadrzewień



Ryc. 14. Liczba i udział zadrzewień rzędowych na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego według wyróżnionych klas wartości ochronnej zadrzewień



Ryc. 15. Liczba i udział zadrzewień pasmowych na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego według wyróżnionych klas wartości ochronnej zadrzewień



Ryc. 16. Liczba i udział zadrzewień powierzchniowych na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego według wyróżnionych klas wartości ochronnej zadrzewień

6.4. Ocena wartości produkcyjnych zadrzewień

Zadrzewienia o dobrej wartości produkcyjnej stanowiły od 29% do 51% ogółu zadrzewień na wszystkich badanych obszarach. Zadrzewień tych najwięcej występowało w badanej części Parku Krajobrazowego i na terenie gminy Granowo (ryc. 17).

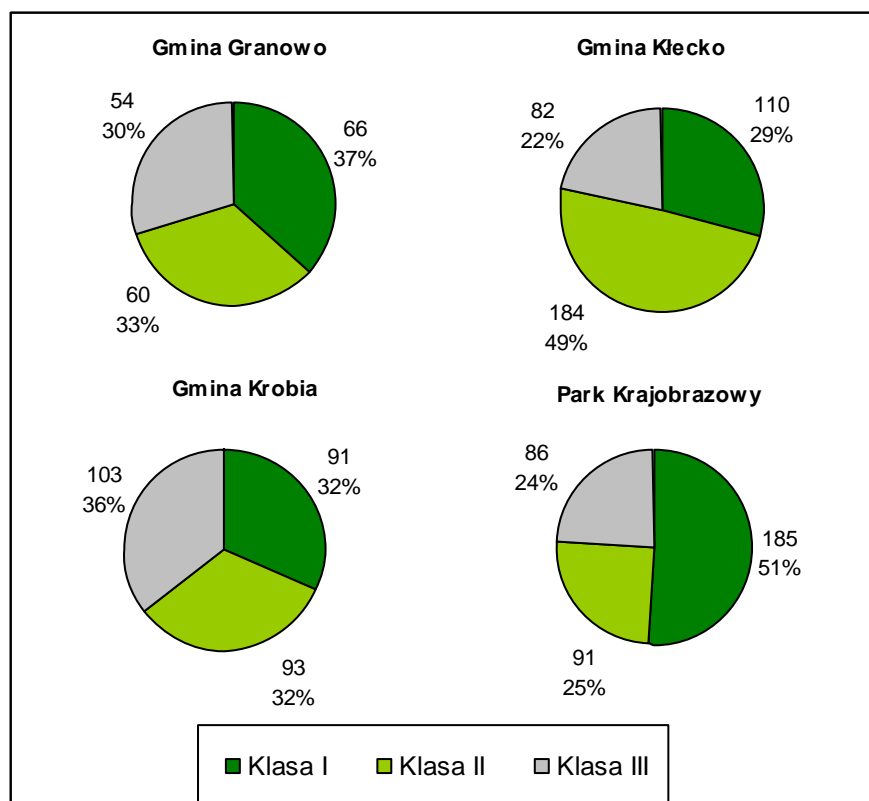
Zadrzewienia o średniej wartości sortymentów drzewnych, najliczniej występowały na terenie gminy Kłęcko, gdzie stanowiły prawie ocenianych zadrzewień. najmniej natomiast występowało ich w badanej części Parku Krajobrazowego.

Zadrzewienia ocenione najniżej pod względem możliwości produkcyjnych, największy odsetek stanowiły na terenie gminy Krobia. Znaczna część ciągów zadrzewieniowych na jej obszarach, zwłaszcza na zmeliorowanych gruntach i wzdłuż dróg polnych, zbudowana jest z roślinności krzewiastej i niskich drzew, zadrzewienia te mają wprowadzić dużą wartość krajobrazową, ale bardzo niewielki udział grubizny dobrej jakości. Najmniej zadrzewień o niskiej wartości sortymentów drzewnych występowało na terenie badanej części Parku Krajobrazowego - 24% ogółu zadrzewień.

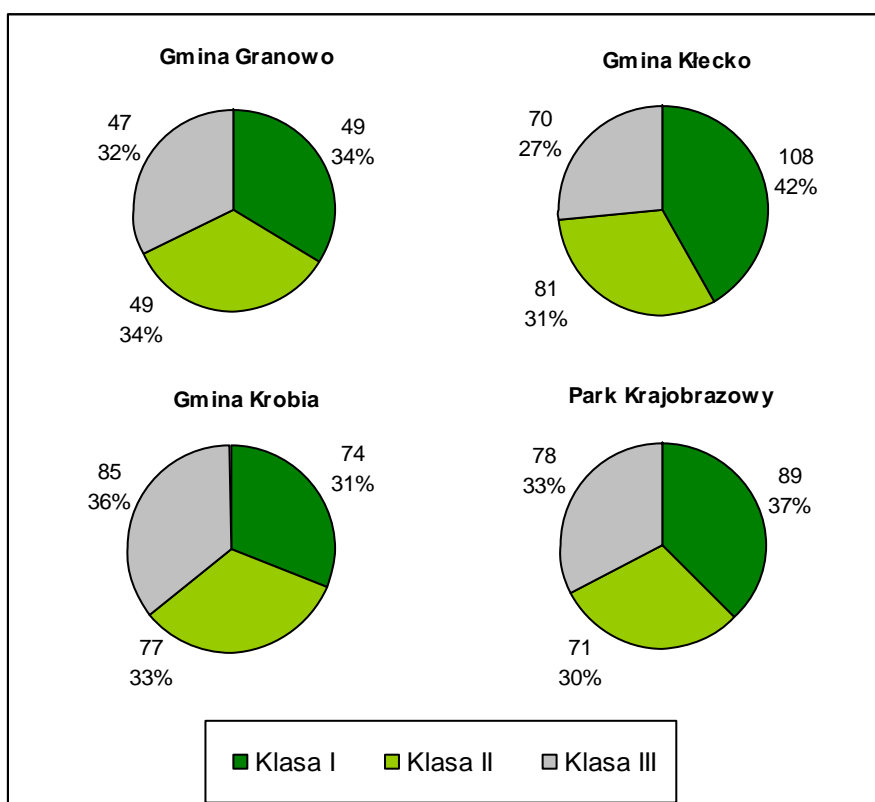
Według przeprowadzonych ocen najlepszy stan pod względem możliwości pozyskania drewna dobrej jakości przedstawiały zadrzewienia pasmowe w gminie Granowo i objętej badaniami części Parku Krajobrazowego (ryc. 19).

Zadrzewienia powierzchniowe o najwyższej ocenionych możliwościach produkcyjnych największy udział miały w objętej badaniami części Parku Krajobrazowego (ryc. 20).

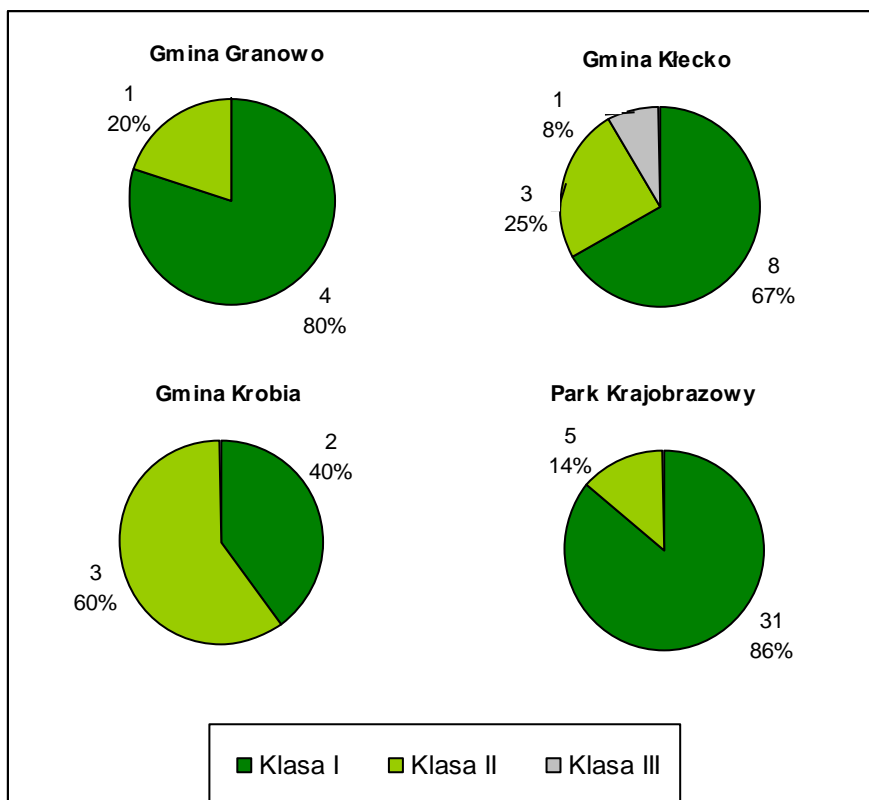
Najmniejsze możliwości pozyskania wartościowego drewna prezentowały zadrzewienia rzędowe. Najwięcej zadrzewień rzędowych, które oceniono najniżej pod względem możliwości pozyskania sortymentów drzewnych odnotowano na obszarze gminy Krobia (ryc. 18).



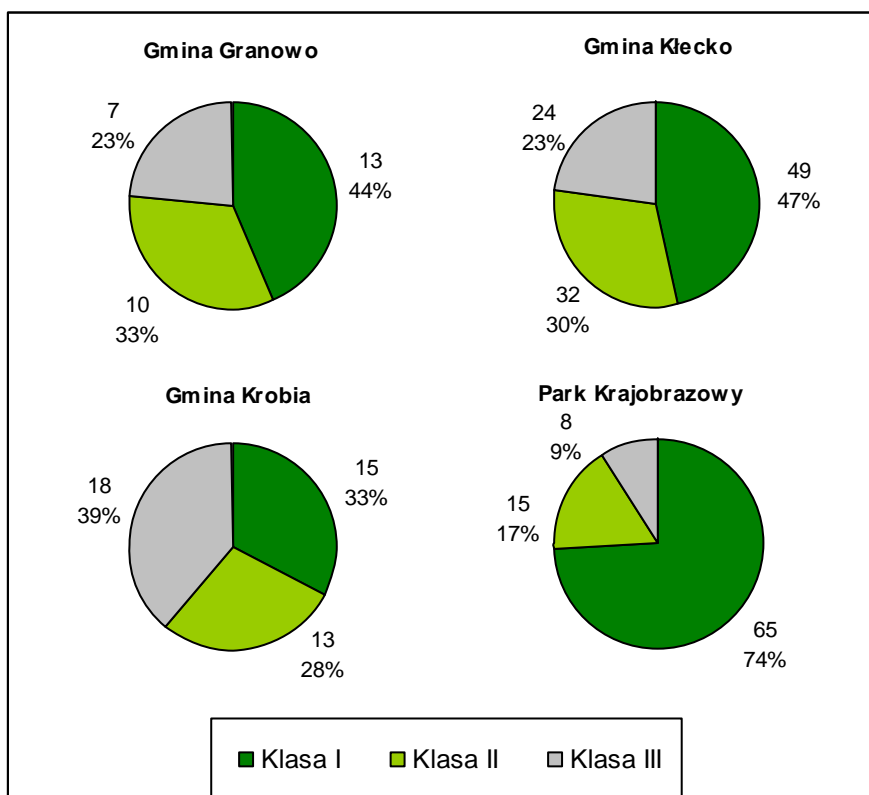
Ryc. 17. Liczba i udział wszystkich zadrzewień na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego według wyróżnionych klas wartości produkcyjnej zadrzewień



Ryc. 18. Liczba i udział zadrzewień rzędowych na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego według wyróżnionych klas wartości produkcyjnej zadrzewień



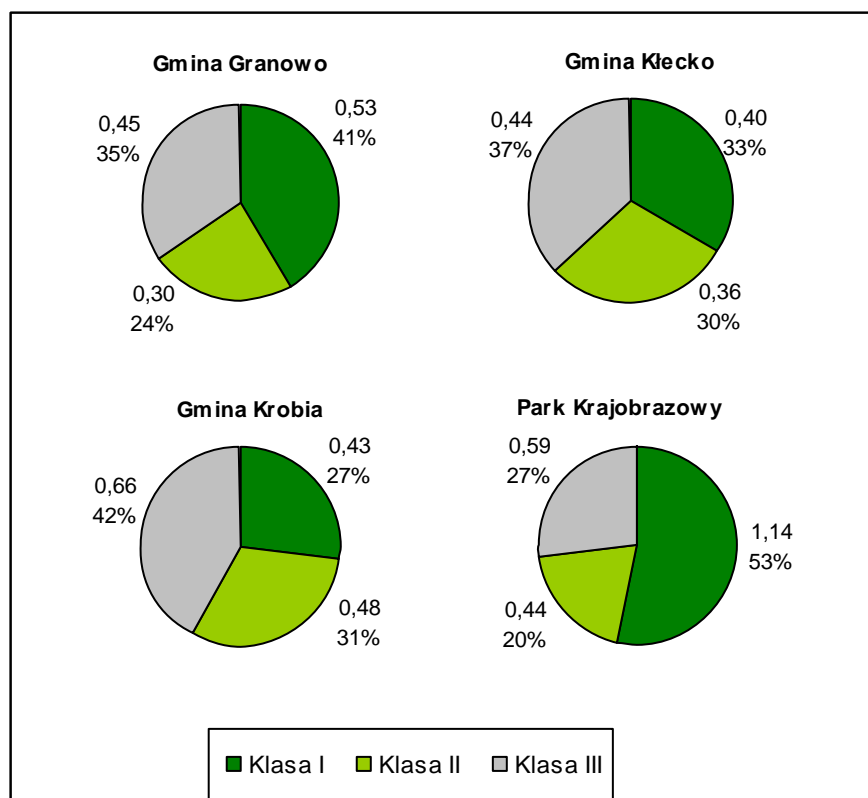
Ryc. 19. Liczba i udział zadrzewień pasmowych na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego według wyróżnionych klas wartości produkcyjnej zadrzewień



Ryc. 20. Liczba i udział zadrzewień powierzchniowych na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego według wyróżnionych klas wartości produkcyjnej zadrzewień

6.5. Łączne długości zadrzewień liniowych a rzeczywiste spełnianie funkcji ochronnych

Otrzymane wyniki waloryzacji ochronnej zadrzewień liniowych (rzędowych i pasmowych) porównano z uzyskanymi danymi opisującymi udział zadrzewień typu liniowego w powierzchni użytków rolnych. Celem było stwierdzenie jaki jest rzeczywisty udział zadrzewień pełniących w wystarczającym stopniu funkcje wodochronne i przeciwwietrzne w całkowitej długości zadrzewień liniowych przypadających na 100 ha użytków rolnych.



Ryc. 21. Udziały poszczególnych klas waloryzacji zadrzewień w łącznych długościach zadrzewień liniowych przypadających na 100 ha użytków rolnych na terenach badanych gmin oraz w części Parku Krajobrazowego [km].

Zadrzewienia dobrze spełniające funkcje ochronne największy udział w łącznej długości wszystkich zadrzewień liniowych reprezentowały na obszarach badanej części Parku Krajobrazowego, stanowiąc tam ponad połowę długości wszystkich zadrzewień liniowych. Najmniejszą łączną długość zadrzewienia te osiągnęły na terenie gminy Krobia. W przypadku zadrzewień ocenionych najslabiej pod względem ich funkcji ochronnych, sytuacja prezentowała się odwrotnie. Udział ich całkowitej długości w łącznej długości zadrzewień liniowych wśród użytków rolnych, najmniejszy był na terenie części gmin należących do Parku Krajobrazowego, a największy na obszarach gminy Krobia (ryc. 21).

7. Zasady kształtowania zadrzewień śródpolnych podnoszące ich funkcje ochronne i produkcyjne

Dla optymalizacji funkcji ochronnych podstawowe znaczenie ma odpowiednia konstrukcja zadrzewienia i dobór składu gatunkowego. W odniesieniu do zakładanej dominującej funkcji wiatrochronnej, z której wynikają możliwości przeciwdziałania erozji wietrznej i zwiększania retencji, zadrzewienie powinno się składać z gatunków drzew wysokopiennych o systemach korzeniowych głębokich, ale niezbyt rozległych, o drewnie odpornym na złamanie przez wiatr. W skład drzewostanu głównego powinny wchodzić np. dęby szypułkowy i bezszypułkowy, buk pospolity, klon jawor, klon pospolity, lipa drobnolistna, modrzew, jarząb pospolity. Gatunki te powinny występować w postaci krótkich odcinków na przemian co 30-50 m z jednostkowym dodatkiem gatunków domieszkowych, odpowiednio do lokalnych warunków żyzności gleby oraz jej uwilgotnienia. Dąb, lipa i jawor mogą występować w dłuższych (od 100 do 300 m) ciągach jednogatunkowych. Budowa pionowa zadrzewienia nie powinna być szczelna zapewniając odpowiedni stopień przepuszczalności dla wiatru na poziomie około 40%. Piętro podokapowe winno być przewiewne (ażurowe), gdyż zwiększa ono korzystnie efekty mikroklimatyczne na zawietrznej. Również udział krzewów w warstwie podszytowej może być niewielki. Dla celów samopielęgnacyjnych wskazane jest jednakże sadzenie niewielkich domieszek (ok. 10-15%) mało ekspansywnych krzewów w biogrupach gatunków drzew wolnorosnących - dąb, buk.

Na większości obszarów rolnych strukturę sieci zadrzewień o funkcji wiatrochronnej powinny stanowić dwurzędowe zadrzewienia pasmowe. Ze względu na przewagę wiatrów z kierunków zachodnich większość z nich powinna przebiegać prostopadle do nich, w kierunku północno - południowym lub zbliżonym. Na gruntach szczególnie zagrożonych erozją wietrzną zadrzewienia powinny mieć większą szerokość niż zazwyczaj stosowane zadrzewienia przeciwwietrzne, ponieważ muszą zapewniać ochronę także w okresach kiedy drzewa pozbawione są liści. Dlatego zadrzewienia takie powinny być zbudowane przynajmniej z trzech rzędów drzew (Zajączkowski 2005).

Zalecane odległości między rzędami na terenach równinnych i falisto-równinnych wynoszą od 350 do 450 m w zależności od warunków glebowych i ukształtowania terenu. Na terenach o dużym udziale wśród pól rozdrobnionych lasów zależnie od ich zagęszczenia, zadrzewienia mogą być wprowadzane rzadziej - co 400 - 600 m. Niezależnie od tworzących podstawową strukturę regularnych ciągów o kierunku północno - południowym pożądane jest

również zapewnienie ochrony przed wiatrami wiejącymi z innych kierunków poprzez rozmieszczenie również 1-rzędowych lub 2-rzędowych zadrzewień przebiegających poprzecznie lub ukośnie. Odstępy między nimi nie muszą być regularne oraz mogą wynosić około 500 - 800 m w zależności od warunków terenowych i użytkowania gruntu (Ryszkowski i in. 2000).

Dla zadrzewień o przewidzianej głównej funkcji wodochronnej w składzie gatunkowym powinno się uwzględniać drzewa o zróżnicowanych systemach korzeniowych, zarówno głębokich jak również płytkich i rozległych. Wskazany jest także udział różnorodnych krzewów w warstwie podszytu, który powinien wynosić co najmniej 1/3 liczby drzew tworzących zadrzewienie. Główne gatunki tworzące zadrzewienia wodochronne to dąb bezszypułkowy, klon pospolity, klon jawor, lipa drobnolistna, brzoza brodawkowata, jarząb pospolity, modrzew polski, sosna pospolita. Jako gatunki domieszkowe można stosować robinie akacjową, dąb czerwony, jarząb szwedzki czy dziką gruszę. W przypadkach wprowadzania tych zadrzewień w postaci 1 lub 2 rzędów formą zmieszania powinny być występujące na przemian krótkie odcinki poszczególnych gatunków z dodatkiem pojedynczych gatunków domieszkowych. W zadrzewieniach pasmowych drzewa powinny występować w biogrupach po 15-30 egzemplarzy z udziałem gatunków podrostowych i podszytowych tak, aby ich systemy korzeniowe tworzyły układ filtrujący wodę na różnych głębokościach. Funkcje wodochronne najlepiej pełnią układy wielogatunkowych zadrzewień pasmowych o szerokości 10-15 m, przebiegające w miarę możliwości prostopadle do kierunków przepływu wód gruntowych. Na glebach lekkich wytworzonych z piasków słabogliniastych lub glin lekkich lub średnich o dobrej lub średniej przepuszczalności mogą być rozmieszczone w odległościach 350-450 m. Na gruntach o glebach gliniastych lub o podłożu słabo przepuszczalnym sieć zadrzewień może być rozrzedzona do 500-600 m pomiędzy pasmami.

Docelowe funkcje ochronne czy biocenotyczne zadrzewień nie wykluczają możliwości pozyskiwania z nich drewna użytkowego, a budowa zadrzewienia i odpowiednie zabiegi pielęgnacyjne mogą w wielu przypadkach wpływać korzystnie na rodzaje pozyskanych surowców. Sprzyja temu na przykład kilku rzędowa, wielogatunkowa budowa drzewostanu i jego zróżnicowana struktura pionowa. Zapewnia ona utrzymanie zadrzewienia jako elementu trwałego w strukturze krajobrazu umożliwiając stopniowe odmładzanie drzewostanu. Wycinanie drzew może odbywać się pojedynczo lub drobnymi grupami w ramach potrzeb wynikających ze stanu sanitarnego, naturalnego starzenia się drzewostanu czy ewentualnych korekt jego składu gatunkowego, a dosadzenia młodych drzew dokonywane są

sukcesywnie w powstających lukach. W przypadku zadrzewień jednorzędowych problemem są jednoczesne wyręby na długich odcinkach. Wskazane jest, aby w miarę możliwości usuwać drzewa pojedynczo lub na krótkich odcinkach, odtwarzając jednocześnie drzewostan poprzez nowe nasadzenia.

Dla kształtowania możliwości pozyskiwania surowca drzewnego dobrej jakości ważny jest odpowiedni dobór głównych gatunków o wartościowym drewnie jak dęby: bezszypułkowy, szypułkowy i czerwony, buk, jesion, wiąz szypułkowy, olsza czarna, robinia akacjowa, jawor, sosna, modrzew. Równie ważne jest stosowanie gatunków tworzących piętra podszytu i podrostu jak grab, klon polny, jarzębina, leszczyna, dzika jabłoń oraz inne krzewy podszytowe. Gatunki te jako wolniej rosnące i osiągające mniejsze rozmiary sadzone w biogrupach z gatunkami głównymi umożliwiają funkcjonowanie procesów samopielęgnacji, zapewniając prawidłowy wzrost oraz stymulując wczesną utratę ugałęzienia dolnych części pni. Procesy samopielęgnacyjne w zadrzewieniach są jednak znacznie ograniczone w porównaniu z drzewostanami leśnymi, zwłaszcza w przypadkach zadrzewień przydrożnych, w których drzewa sadzone są w luźnej więźbie. Dlatego duże znaczenie dla uzyskania odpowiedniej wartości technicznej drewna ma formowanie drzewek już od pierwszych lat po posadzeniu, a następnie okresowe staranne ich podkrzesywanie do wieku do około 40-50 lat. W przypadku gatunków liściastych formowanie strzały należy rozpocząć już w 3-4-tym roku od posadzenia usuwając boczne gałęzie w odziomkowej części pnia. Podkrzesywanie i formowanie pnia powinno być kontynuowane co 2 - 4 lata przez trzy pierwsze dziesięciolecia wzrostu. Szczególnie ważne są tego rodzaju zabiegi w przydrożnych zadrzewieniach rzędowych, w których drzewa sadzone są w luźnej więźbie, czego efektem jest ich niskie ugałęzianie się.

Pozyskanie drewna powinno być podporządkowane przede wszystkim zabiegom pielęgnacyjnym stosownie do potrzeb utrzymania zadrzewień, jednak ich utrzymywanie powinno uwzględniać podatność określonych gatunków na deprecjację i od niej powinna zależeć wymiana poszczególnych drzew w zadrzewieniach. Nie jest celowe przetrzymywanie zadrzewień do wieku fizjologicznej starości, ponieważ odziomkowe części pni tracą wartość techniczną z powodu zgnilizn wewnętrznych i przestają mieć jakąkolwiek wartość techniczną (Bałazy 2004).

8. Wnioski

1. O strukturze przestrzennej zadrzewień oraz o ich formie na obszarach gmin o małej lesistości decyduje układ komunikacyjny i hydrograficzny, gdyż dominują na ich terenach zadrzewienia rzędowe zlokalizowane wzdłuż liniowych elementów krajobrazu jak drogi, rowy melioracyjne i pozostałe ciek wodne.
2. Funkcje ochronne i produkcyjne na badanych terenach najlepiej spełniają zadrzewienia pasmowe, a najslabiej - rzędowe.
3. Kompozycja zadrzewień pod względem ich liczby i udziału powierzchniowego na wszystkich badanych terenach jest mało korzystna, gdyż udział zadrzewień pasmowych najbardziej cennych pod względem spełnianych funkcji jest znikomy
4. Zadrzewienia są istotnym elementem zwiększającym powierzchnię zadrzewioną na obszarach rolniczych. W badanych gminach stanowiły one od 15 do 50% całkowitej powierzchni pokrytej roślinnością drzewiastą (czyli lasów i zadrzewień łącznie).
5. Zadrzewienia śródpolne na obszarach analizowanych gmin (poza terenami Parku Krajobrazowego) występują lokalnie i nie tworzą systemów mogących w znaczącym stopniu wpłynąć na poprawę warunków produkcji rolnej.
6. Zadrzewienia przy tak rozproszonym rozmieszczeniu, jak na terenach trzech badanych gmin (szczególnie w gminie Kłęcko) nie mają większego znaczenia jako korytarze ekologiczne.
7. Istniejący stan oraz potrzeby zadrzewieniowe często określa się prostymi wskaźnikami liczbowymi odnoszącymi się do długości (zagęszczenie) lub powierzchni (udział) zadrzewień funkcjonujących jako bariery ochronne na danym obszarze. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na konieczność urealniania takich ocen uwzględniając rzeczywistą ilość zadrzewień pełniących określone funkcje, ponieważ znaczna część zadrzewień funkcje ochronne spełnia słabo lub nie spełnia ich w ogóle.
8. Przy odpowiedniej pielęgnacji zadrzewienia mogą być źródłem pełnowartościowego surowca drzewnego. Możliwość wykorzystania zadrzewień śródpolnych jako źródła surowca drzewnego nabiera szczególnego znaczenia w regionach o niskiej lesistości (do których należą tereny badań) jako uzupełnienie lokalnych szczyptych zasobów drewna użytkowego.

9. Literatura

- Bałazy S. 2004. Ekspertyza określająca warunki techniczno-przyrodnicze zakładania zadrzewień, sposobów ich ochrony oraz doboru gatunków i odmian drzew i krzewów dla poszczególnych rodzajów gleb, a także określenie wskaźników powierzchniowych tych zadrzewień. Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań. 32 ss.
- Bałazy, S., Jankowiak, J. 2008. Krajobraz rolniczy w Polsce. W: Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (5). Ekonomiczne i społeczne uwarunkowania rozwoju polskiej gospodarki żywnościowej po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej. (Red. J. S. Zegar). Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, Państwowy Instytut Badawczy. Warszawa. 87: 71-93.
- Cieślak M. 1996. Zagrożenia i kierunki ochrony różnorodności biologicznej rozdrobnionych kompleksów leśnych. IOŚ. Warszawa.
- Kędziora A., Kujawa K., Gołdyn H., Karg J., Bernacki Z., Kujawa A., Bałazy S., Oleszczuk M., Rybacki M., Arczyńska-Chudy E., Tkaczuk C., Łęcki R., Szyszkiewicz-Golis M., Pińskwar P., Sobczyk D., Andrusiak J. 2012. Impact of Land-Use and Climate on Biodiversity in an Agricultural Landscape. In: Biodiversity Enrichment in a Diverse World. (Eds. G. A. Lameed). InTech: 281-336.
- Kwiecień R., Zając S. 2003 Krajowy Program Zwiększania Lesistości, Aktualizacja 2003. Ministerstwo Środowiska. Warszawa. 53 ss.
- Leśnictwo 2013. 2013. GUS. Warszawa. 319 ss.
- Łuczak J., Dąbrowska-Prot E., Wójcik Z. 1995. Specyficzność ekologiczna ekotonów na przykładzie strefy przejścia między lasem a polem uprawnym. W: Problemy ekologii krajobrazu pojezierskiego Polski Północno-Wschodniej. Instytut Ekologii PAN, Zeszyty Naukowe Komitetu „Człowiek i Środowisko” 1995. 12: 115-142.
- Regionalny Program Operacyjny Polityki Leśnej Państwa 2003. Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Poznaniu. Poznań.
- Ryszkowski L., Kędziora A., Bałazy S., Jankowiak J. 2000. Koncepcja polityki zadrzewieniowej zintegrowanej z krajowym programem zwiększania lesistości dla województw Wielkopolskiego, Kujawsko-Pomorskiego, Łódzkiego, Mazowieckiego i Podlaskiego. Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN. Poznań. 95 ss.
- UN-ECE/FAO. 1997. Temperate and boreal forest resources assessment 2000, Terms and definitions. United Nations. New York and Geneva. 13.
- Ustawa o lasach. 1991. Dz.U. Nr 12. poz. 59.
- Żarska B. 1994. Wpływy ekotonowe w roślinności strefy brzegowej lasów a kształtowanie zalesień. Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych. 8: 13-25.
- Zajączkowski K. 2005. Regionalizacja potrzeb zadrzewieniowych w Polsce. Prace IBL. Rozpr. Monogr. 4. Warszawa: 127 ss.
- Zajączkowski K., Tałałaj Z., Węgorek T., Zajączkowska B. 2001. Dobór drzew i krzewów do zadrzewień na obszarach wiejskich. Instytut Badawczy Leśnictwa. Warszawa. 78 ss.