

ARKADIUSZ BRUCHWALD, MICHAŁ ZASADA

Kształtowanie się struktury drzewostanów sosnowych na stałych powierzchniach doświadczalnych w Nadleśnictwie Maskulińskie

Pine Stand Structure Formation on Permanent Experimental Plots
in the Maskulińskie Forest District

Wstęp

Uzyskanie pełnego obrazu zmian zachodzących w drzewostanie z upływem czasu wymaga zastosowania określonej, często żmudnej, metodyki badawczej. Podstawą tej metodyki jest wykonywanie wielokrotnych pomiarów i innych czynności na stałych powierzchniach badawczych. Uzyskane wyniki okresowej inwentaryzacji umożliwiają poznanie zachodzących w drzewostanach procesów oraz oddziaływania na te procesy czynników biotycznych, abiotycznych i antropogenicznych (1, 7).

W 1977 roku przygotowana została dokumentacja naukowa przedstawiająca kształtowanie się niektórych cech struktury drzewostanów sosnowych na stałych powierzchniach badawczych założonych przez Schwappacha w Nadleśnictwie Maskulińskie (5). Opublikowany został również fragment tej dokumentacji, dotyczący wpływu więźby sadzenia i trzebieży na wzrost drzewostanów (6). To krótkie opracowanie, budzące wątpliwości natury metodycznej, nie wyczerpuje całości problematyki mogącej zainteresować szersze grono czytelników.

Praca niniejsza prezentuje wyniki wieloletnich badań na stałych powierzchniach badawczych założonych pod koniec XIX wieku przez Schwappacha w Nadleśnictwie Maskulińskie (3, 4). W opracowaniu uwzględniono również pomiary przeprowadzone po 1973 roku. Prezentacja wyników badań dotyczących kształtowania się cech struktury drzewostanu przeprowadzona zostanie głównie za pomocą wykresów.

Materiał badawczy i metodyka badań

W 1876 roku niedaleko miejscowości Ruciane (obecnie Nadleśnictwo Maskulińskie należące do RDLP Białystok) założono doświadczenie, którego celem było poznanie wpływu różnej więzby sadzenia na kształtowanie się struktury drzewostanów sosnowych. Na sześciu wytyczonych działkach o powierzchni 0,26 ha każda (pow. VI — 0,24 ha), posadzono jednoroczne sadzonki sosny o dobrej jakości. Przeliczona na 1 hektar liczba sadzonek wahała się od 4444 sztuk na powierzchni III do 10 000 na powierzchni I (tab. 1).

W 1899 roku podjęta została decyzja o kontynuowaniu badań na założonych powierzchniach i ustalony ich cel: poznanie wpływu rodzaju i nasilenia trzebieży na kształtowanie się struktury drzewostanu. W latach 1905 i 1911 wyznaczono i wykonano trzebież mającą na celu uzyskanie mniej więcej równomiernego stanu ilościowego i jakościowego drzewostanów na poszczególnych powierzchniach.

W 1911 roku ponumerowano wszystkie drzewa pozostałe po wykonaniu trzebieży oraz przeprowadzono odpowiednie pomiary dendrometryczne (pomiar pierśnic i wysokości drzew oraz pomiar miąższości ściętych drzew próbnych). Wybuch I Wojny Światowej spowodował przerwanie przyjętego do realizacji programu badawczego. Program ten podjęto ponownie w 1928 roku i kontynuowano do roku 1942. Zmiany zaszele po II Wojnie Światowej spowodowały przerwę w kontynuowaniu programu badań.

W 1957 roku została zawarta umowa o współpracy naukowej między Instytutem Nauk Leśnych w Eberswalde i Instytutem Badawczym Leśnictwa w Warszawie (2, 8), w ramach której strona niemiecka przekazała stronie polskiej materiały zebrane na stałych powierzchniach badawczych leżących obecnie na terenie Polski. Materiały te dotyczyły również powierzchni założonych w Nadleśnictwie Maskulińskie. W materiałach tych brakuje informacji z okresu uprawy i młodnika.

Od 1958 roku przeprowadzana jest na opisywanych powierzchniach systematyczna inwentaryzacja. Pomiary pierśnic i wysokości drzew wykonywane są w pięcioletnich odstępach czasowych, ostatnie w 1993 roku. Ponieważ w 1958 roku wiek drzewostanów wynosił już 82 lata, dlatego nie realizowano na powierzchniach żadnych trzebieży. Usuwano natomiast wydzielający się posusz i zbierano o nim informacje. Ponadto w 1968 roku ustalono, że badane drzewostany rosną na siedlisku lasu mieszanego świeżego.

TABELA 1
Stan początkowy upraw na powierzchniach badawczych

Numer powierzchni	Więzba sadzenia	Liczba sadzonek na 1 ha
I	kwadratowa 1,0 × 1,0 m	10000
II	kwadratowa 1,25 × 1,25 m	6410
III	kwadratowa 1,50 × 1,50 m	4444
IV	trójkątna 1,50 m	5110
V	trójkątna 1,25 m	7360
VI	trójkątna 1,50 m	5110

TABELA 2
Nasilenie trzebieży na powierzchniach doświadczalnych, wyrażone udziałem powierzchni przekroju usuwanych drzew

Nr powierzchni	I	II	III	IV	V	VI
Rodzaj trzebieży	TDS	TDU	TDM	TG	TDM	TDU
Rok	nasilenie trzebieży [%]					
1911	20,3	17,1	14,6	21,9	20,9	17,6
1928	4,3	19,0	15,2	9,3	20,9	9,4
1932	7,1	7,4	18,1	6,5	14,9	11,8
1936	8,5	12,1	16,2	15,3	16,1	11,9
Srednio	10,0	13,4	16,0	13,3	18,2	12,7

Przyjęty w 1899 roku program trzebieżowy przewidywał stosowanie na poszczególnych powierzchniach następujących rodzajów trzebieży:

- pow. I — trzebież dolna słaba (TDS),
- pow. II i VI — trzebież dolna umiarkowana (TDU),
- pow. III i V — trzebież dolna silna (TDM),
- pow. IV — trzebież górna (TG).

Na poszczególnych powierzchniach nie realizowano ściśle przyjętego programu cięć, zwłaszcza w zakresie nasilenia zabiegu. Wynikało to ze stanu drzewostanu w roku planowanej do wykonania trzebieży, przede wszystkim wydzielonego posuszu (tab. 2).

Po przeprowadzonej w 1993 roku inwentaryzacji stwierdzono, że stan powierzchni doświadczalnych jest dość dobry. Nadają się one do dalszych badań przyrostowych mimo wysokiego wieku drzewostanów, wynoszącego 117 lat (tab. 3).

TABELA 3
Niektóre cechy taksacyjne powierzchni doświadczalnych (stan na rok 1993)

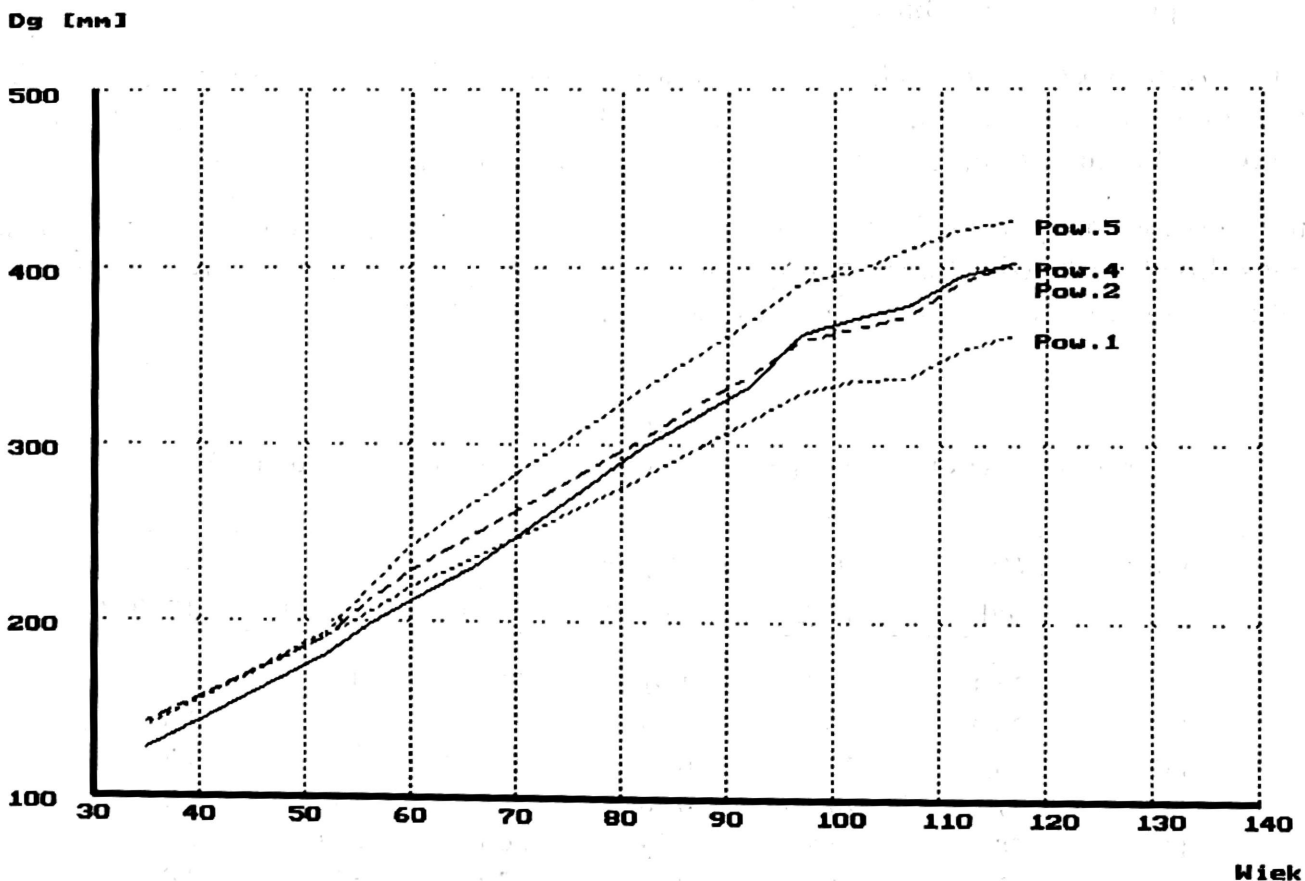
Nr pow.	Wiek	H_{sr} [m]	D_g [cm]	Stopień zagęszcz.	G [m ² /ha]	V_g [m ³ /ha]	Z_v [m ³ /ha]
I	117	27,4	36,5	1,01	32,9	430	5,3
II	117	26,9	40,3	0,73	31,0	397	4,3
III	117	26,7	43,1	0,57	27,8	353	4,7
IV	117	27,2	40,6	0,56	23,1	301	2,2
V	117	28,2	42,8	0,59	26,1	349	2,1
VI	117	27,3	41,5	0,63	27,1	354	3,0

Wyniki badań

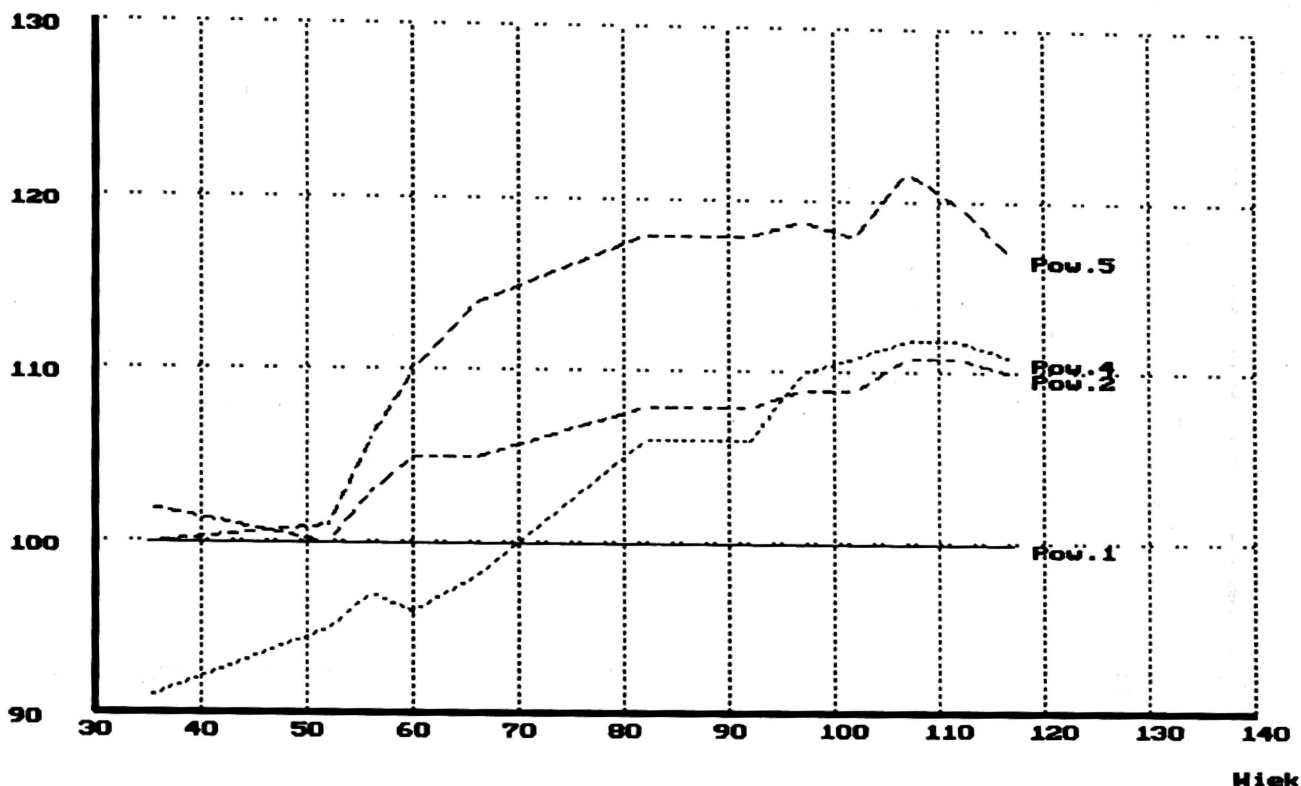
Materiał zebrany na powierzchniach doświadczalnych zlokalizowanych na terenie Nadleśnictwa Maskulińskie jest bardzo bogaty. Pozwala na poznanie i wyjaśnienie procesów zachodzących w lesie i stawianie hipotez dotyczących wpływu na te procesy różnych czynników. W pewnych przypadkach istnieje również możliwość weryfikowania postawionych hipotez.

Prześledźmy kształtowanie się z wiekiem różnych cech taksacyjnych drzewostanu. Dwa drzewostany (pow. I i V) charakteryzują się na ogół skrajnym przebiegiem poszczególnych elementów. Pewną odmiennością charakteryzuje się drzewostan, w którym stosowano trzebież górną (pow. IV). Pozostałe drzewostany mają zbliżony przebieg cech, z wartościami zawartymi między drzewostanami z pow. I i V. Na rycinach, celem zwiększenia ich czytelności, zrezygnowano z przedstawienia wyników z powierzchni II i VI.

Na poszczególnych powierzchniach występuje systematyczny wzrost przeciętnej pierśnicy drzewostanu (ryc. 1). Intensywność tego wzrostu jest największa na powierzchniach V i IV, a najmniejsza na powierzchni I. Niewielkie różnice w przeciętnej pierśnicy występujące między powierzchniami w młodym wieku drzewostanów powiększają się z jego upływem. Różnice w przeciętnej pierśnicy, odniesione do przeciętnej pierśnicy z powierzchni I, dochodzą do 20% dla powierzchni V i około 10% na pozostałych powierzchniach (ryc. 2). O szybkim tempie wzrostu przeciętnej pierśnicy na powierzchni IV świadczy fakt, że w



RYC. 1. Zmiana z wiekiem przeciętnej pierśnicy drzewostanu



RYC. 2. Zmiana z wiekiem stosunku przeciętnej pierśnicy drzewostanu do przeciętnej pierśnicy z powierzchni I

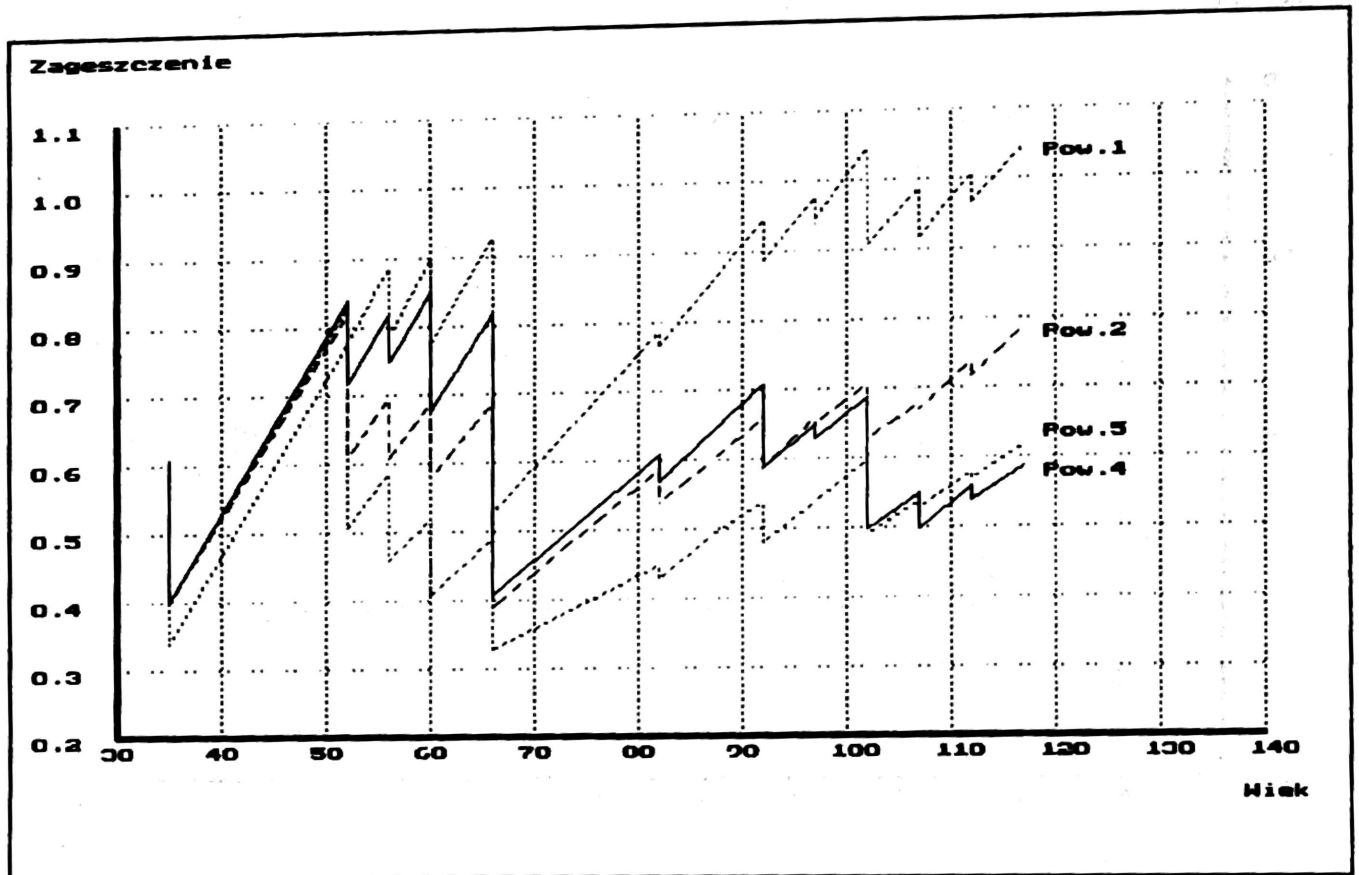
młodym wiekiem drzewostan ten miał przeciętną pierśnicę o około 10% mniejszą od pozostałych drzewostanów.

Postawmy pytanie: jakie są przyczyny zmiennego przebiegu z wiekiem przeciętnej pierśnicy drzewostanu. Poszczególne powierzchnie mają ten sam wiek i zbliżone wartości średniej wysokości (tab. 3), a więc charakteryzują się prawie taką samą bonitacją. Cechy te nie mogą więc być przyczyną różnic w kształtowaniu się przeciętnej pierśnicy drzewostanów na poszczególnych powierzchniach.

Przeciętna pierśnica zależy od liczby drzew drzewostanu. Na ogół przeciętna pierśnica jest mniejsza w drzewostanach o większej liczbie drzew, gdy wiek i bonitacja tych drzewostanów jest taka sama.

Prześledźmy kształtowanie się z wiekiem stopnia zagęszczenia drzewostanów, pamiętając o tym, że większej wartości tej cechy odpowiada większa liczba drzew (ryc. 3). Stopień zagęszczenia jest ilorazem liczby drzew drzewostanu i liczby drzew "maksymalnej" określonej w modelu wzrostu (1).

W 35 roku życia drzewostanu największy stopień zagęszczenia występował na powierzchni IV, najmniejszy na powierzchni V. Różnice między powierzchniami nie były jednak duże (ryc. 4). Powiększanie się różnic obserwuje się od 50 roku życia drzew. Największy stopień zagęszczenia występuje na powierzchni I, w ostatnich latach dochodzi do wartości 1. Najmniejszy stopień zagęszczenia występuje na powierzchni V i w ostatnich latach docho-



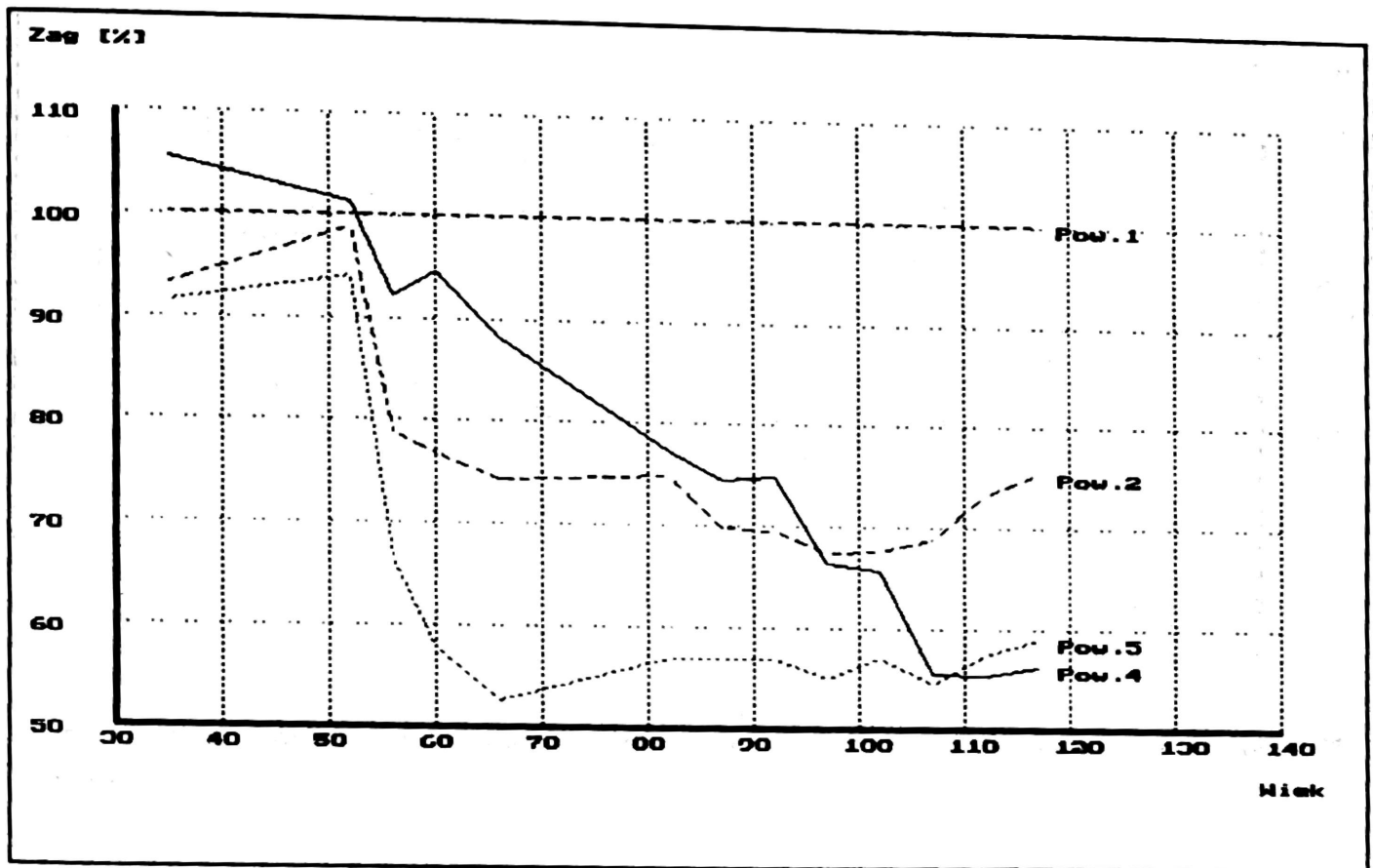
RYC.3. Zmiana z wiekiem stopnia zagęszczenia na poszczególnych powierzchniach

dzi do wartości 0,6. Niska wartość stopnia zagęszczenia w ostatnich latach występuje na powierzchni IV, w latach wcześniejszych była ona jednak wyższa niż na powierzchni V.

Twierdzenie o związku przeciętnej pierśnicy z liczbą drzew można uznać za słuszne. Powierzchnia I, charakteryzująca się w poszczególnych latach najmniejszą pierśnicą, ma największą liczbę drzew. Odwrotnie jest na powierzchni V, która charakteryzuje się w poszczególnych latach największą pierśnicą i jednocześnie najmniejszą liczbą drzew. Związek przeciętnej pierśnicy z liczbą drzew drzewostanu utrudnia wykrycie powiązań tej cechy z innymi cechami. Można wyeliminować w dużym stopniu wpływ liczby drzew na kształtowanie się przeciętnej pierśnicy opierając obliczenia na tej samej liczbie drzew.

Po przeprowadzonej w 1993 roku inwentaryzacji stwierdzono, że najmniejsza liczba drzew występuje na powierzchni IV i wynosi w przeliczeniu na 1 hektar 180 drzew. Na powierzchni tej dla tych samych drzew obliczono przeciętną pierśnicę dla wcześniejszych lat. Dla pozostałych powierzchni, na których liczba drzew była większa, posortowano pierśnice dla 1993 roku i obliczono średnią pierśnicę 180 najgrubszych drzew w przeliczeniu na 1 hektar. Dla tych samych drzew określono tę cechę dla lat wcześniejszych.

Największa przeciętna pierśnica tej samej liczby drzew wystąpiła na powierzchni V (ryc. 5). Różnice w przeciętnych pierśnicach między powierzchnią V i powierzchnią I nie są duże. W 35 roku życia drzew różnica wynosiła około 4%, w 80 roku wzrosła do 8%, a w 117 roku zmalała do około 6%. Interesującym przebiegiem zmian charakteryzuje się przeciętna pierśnica na powierzchni IV. Jest ona w 35 roku życia drzew o około 7%



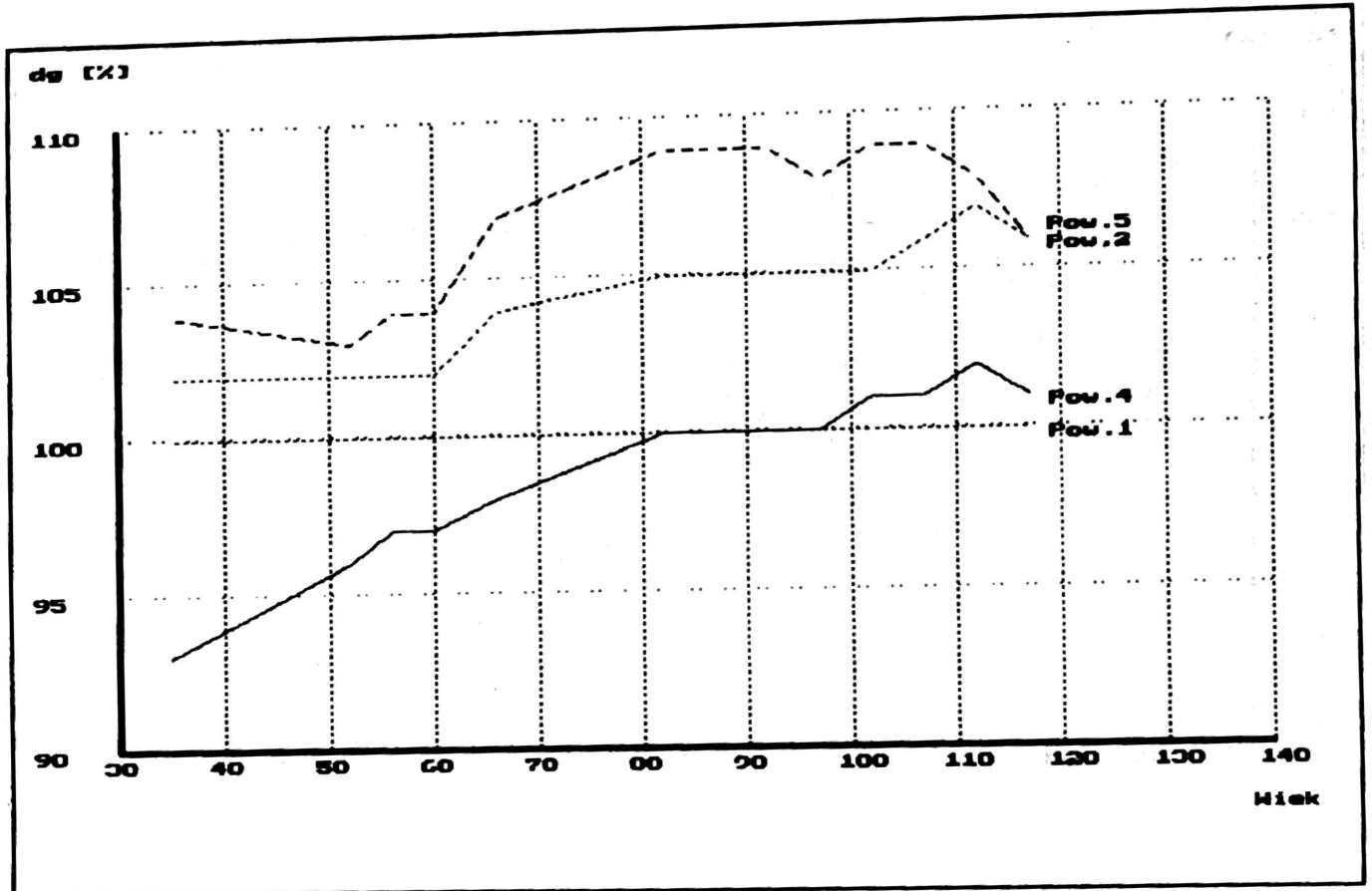
RYC. 4. Zmiana z wiekiem stosunku zagęszczenia na poszczególnych powierzchniach do zagęszczenia na powierzchni I

mniejsza niż na powierzchni I, wartość tej różnicy spada do zera w 80 roku życia drzew, a w ostatnim roku inwentaryzacji jest ona niewielka, dodatnia. W stosunku do powierzchni I najszybsze powiększanie się pierścic drzew wystąpiło więc na powierzchni IV.

Po wyeliminowaniu matematycznego wpływu liczby drzew na kształtowanie się przeciętnej pierścicy można postawić pytanie o wpływ innych cech lub czynników na jej kształtowanie się z upływem czasu. Zauważmy, że wyjaśnienie wpływu innych cech na kształtowanie się przeciętnej pierścicy nie jest łatwe, bowiem po wyeliminowaniu liczby drzew nastąpiło wyraźne spłaszczenie różnic w przeciętnych pierścicach między powierzchniami.

W latach od 1911 do 1935, co odpowiada latom życia 35–59, wykonywane były na poszczególnych powierzchniach trzebieże o różnym nasileniu i charakterze. W stosunku do powierzchni I, na której stosowano trzebieże o najmniejszym nasileniu, nie obserwuje się wzrostu różnic w przeciętnej pierścicy między powierzchniami. Wyjątek stanowi powierzchnia IV, ze stosowaną na niej trzebieżą selekcyjną.

Trzebież dolna nie wywarła istotnego wpływu na kształtowanie się przeciętnej pierścicy drzewostanu. Jest to wynik zaskakujący i wymaga on przeprowadzenia empirycznej weryfikacji na większej liczbie powierzchni. Dotyczy to również stwierdzonego wpływu na przeciętną pierścicę trzebieży górnej. Na powierzchni IV trudna do wyjaśnienia jest stosunkowo mała wartość przeciętnej pierścicy w młodym wieku, a być może w wyjaśnie-



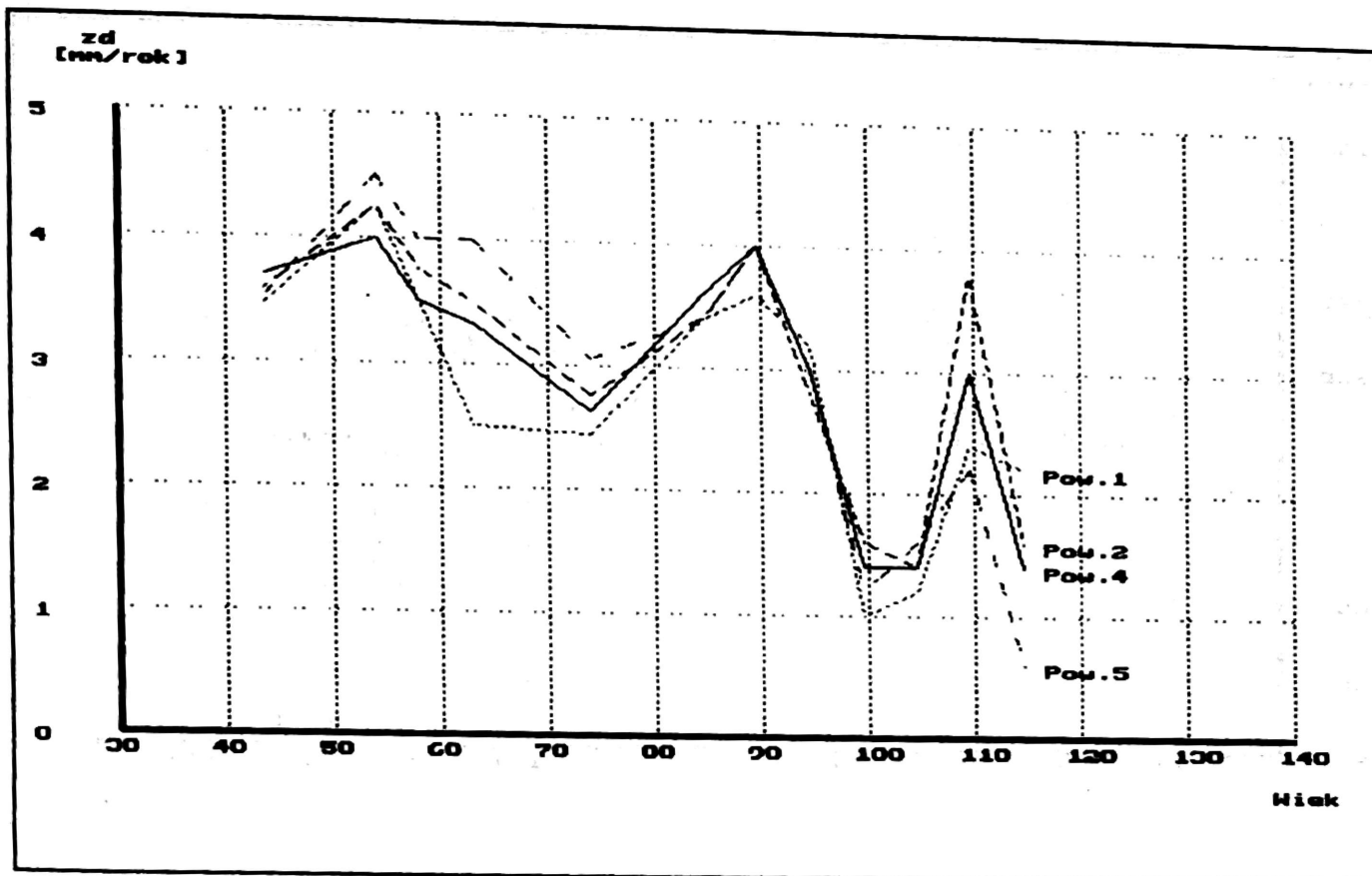
RYC. 5. Zmiana z wiekiem stosunku przeciętnej pierśnicy 180 najgrubszych drzew na hektarze do pierśnicy 180 najgrubszych drzew z powierzchni I

niu przyczyny tego zjawiska leży klucz do bliższego poznania wpływu trzbieży górnej na przeciętną pierśnicę drzew drzewostanu.

W okresie 60–80 lat życia drzew obserwuje się zjawisko powiększania się względnych różnic w przeciętnej pierśnicy drzew na poszczególnych powierzchniach w stosunku do powierzchni I. Po tym okresie różnice te nie ulegają większym zmianom do setnego roku życia, a dalej rosną lub maleją o stosunkowo niedużą wartość.

Interesującym zjawiskiem jest zwłaszcza kształtowanie się różnic w przeciętnych pierśnicach do setnego roku życia. Wydaje się, że wyjaśnienia przebiegu przeciętnej pierśnicy należy szukać w kształtowaniu się stopnia zagęszczenia drzew drzewostanu. Na powierzchni I stopień zagęszczenia ma stosunkowo wysokie wartości. Drzewa mają do swojej dyspozycji stosunkowo małą powierzchnię wzrostu i to może być przyczyną wolniejszego wzrostu pierśnicy. Na powierzchni V stopień zagęszczenia jest mały, drzewa dysponują więc dużą powierzchnią wzrostu. Wykorzystując tę powierzchnię zwiększają tempo wzrostu pierśnicy, ale tylko przez pewien okres (20 lat). Dalej następuje zwolnienie wzrostu pierśnicy w stosunku do drzewostanów o większym stopniu zagęszczenia.

O szybkości wzrostu pierśnicy decyduje jej przyrost wytworzony w ciągu okresu. Prześledźmy kształtowanie się tej cechy dla tej samej liczby drzew, które dotrwały do roku ostatniej inwentaryzacji (ryc. 6). Do wieku 60 lat różnice w przyroście pierśnicy między poszczególnymi powierzchniami są nieduże. Potwierdza to tezę o minimalnym wpływie

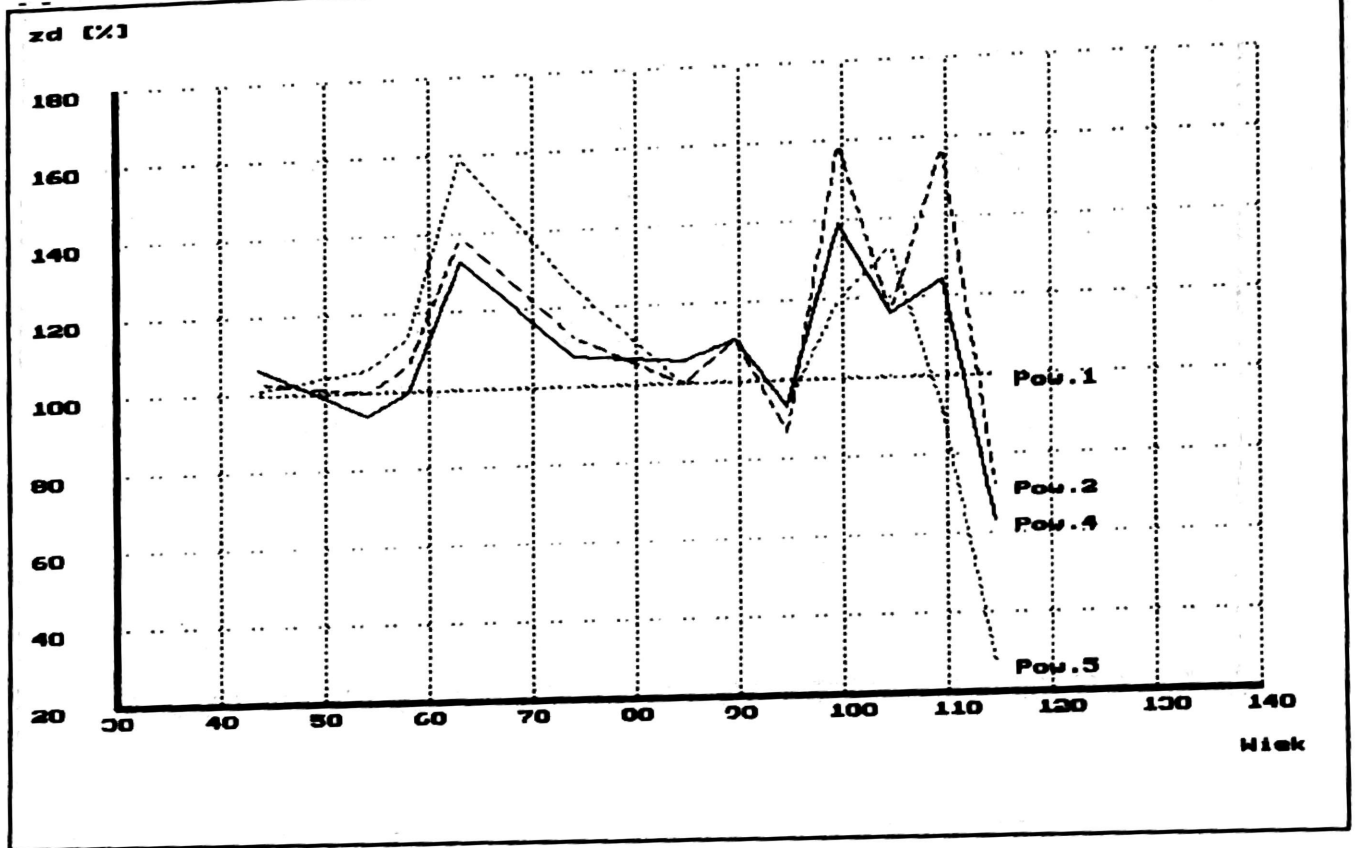


RYC. 6. Zmiana z wiekiem przyrostu pierśnicy 180 najgrubszych drzew na hektarze

przeprowadzonych zabiegów na kształtowanie się tej cechy drzewa. W okresie 60–80 lat obserwujemy większy przyrost pierśnicy na powierzchniach o małym stopniu zagęszczenia, zwłaszcza na powierzchni V (ryc. 7). Po tym okresie, do wieku 100 lat, przyrost pierśnicy między powierzchniami różni się o niewielką wartość. Trudny do wyjaśnienia jest natomiast przebieg przyrostu pierśnicy drzew po setnym roku ich życia.

Kształtujący się bez zakłóceń przebieg z wiekiem przyrostu pierśnicy wykazuje największą wartość w młodym wieku, po czym systematycznie maleje z wahaniem, których przyczyną są zmienne warunki klimatyczne. Przebiegu z wiekiem przyrostu pierśnicy drzew na powierzchniach doświadczalnych nie można jednak wyjaśnić czynnikami klimatycznymi. Dotyczy to zwłaszcza dwóch okresów o środkach przypadających na 69 i 100 rok życia. W okresach tych, a zwłaszcza w tym ostatnim, występuje wyraźne obniżenie przyrostu pierśnicy. Jest wielce prawdopodobne, że przyczyną tego obniżenia przyrostu były żery owadów.

Pierwsze wyraźne obniżenie przyrostu pierśnicy nastąpiło w okresie trwania II wojny światowej. Z okresu tego, poza stwierdzeniem ubytku stosunkowo dużej liczby drzew na powierzchniach, brak jest informacji mogących wyjaśnić przyczynę obniżenia się przyrostu grubości w tym czasie. Z drugiego okresu, przypadającego na lata 1973–1978, są informacje o żerze brudnicy mniszki, boreczników i innych owadów w Nadleśnictwie Maskulińskie. Hipoteza dotycząca obniżenia się przyrostu pierśnicy w tym okresie wskutek żeru owadów jest więc bardzo prawdopodobna. Ilość pozyskanego w okresie 1973–1978 posu-

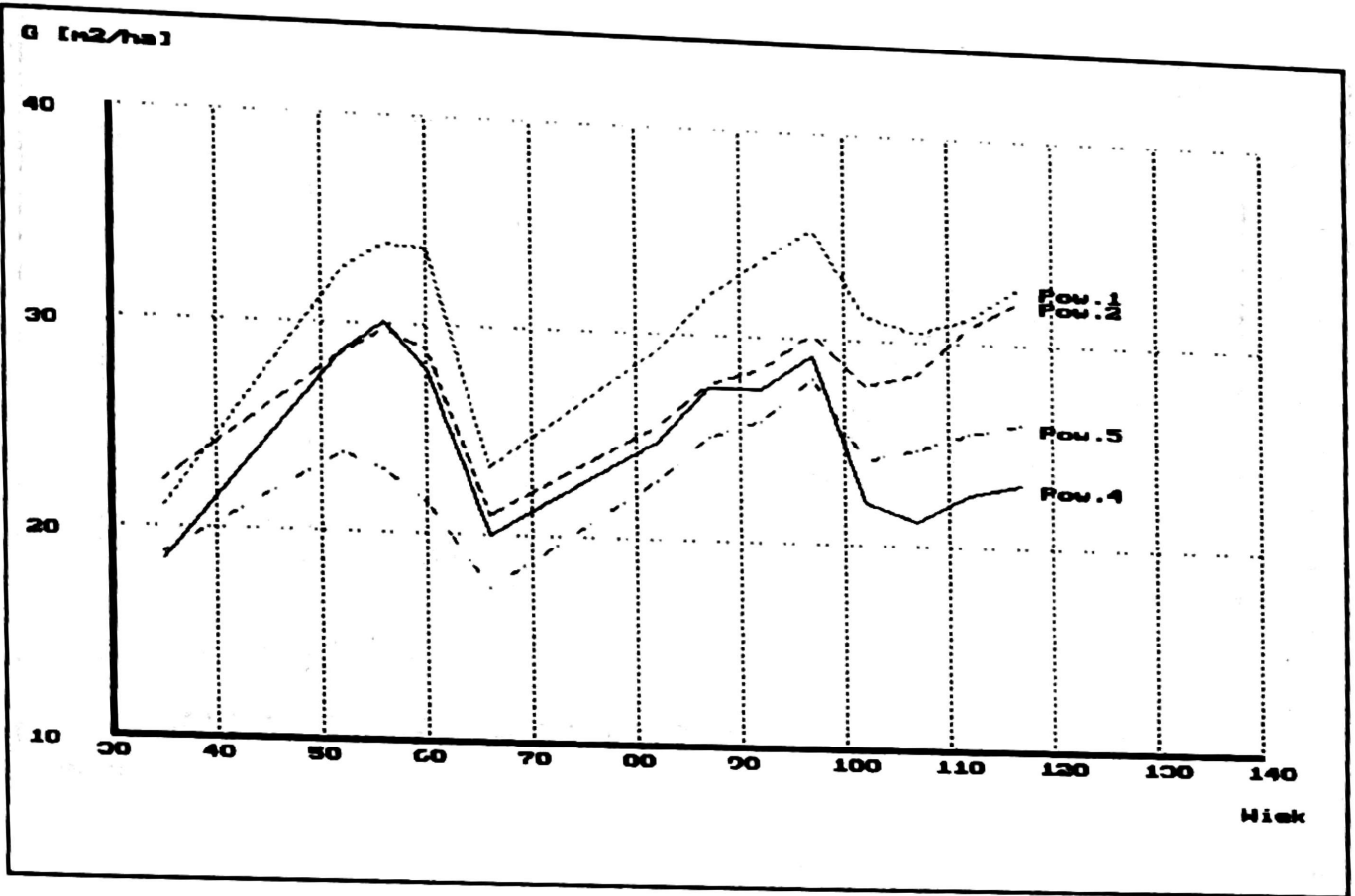


RYC. 7. Zmiana z wiekiem stosunku bieżącego przyrostu pierśnicy 180 najgrubszych drzew na hektarze do przyrostu pierśnicy 180 najgrubszych drzew z powierzchni I

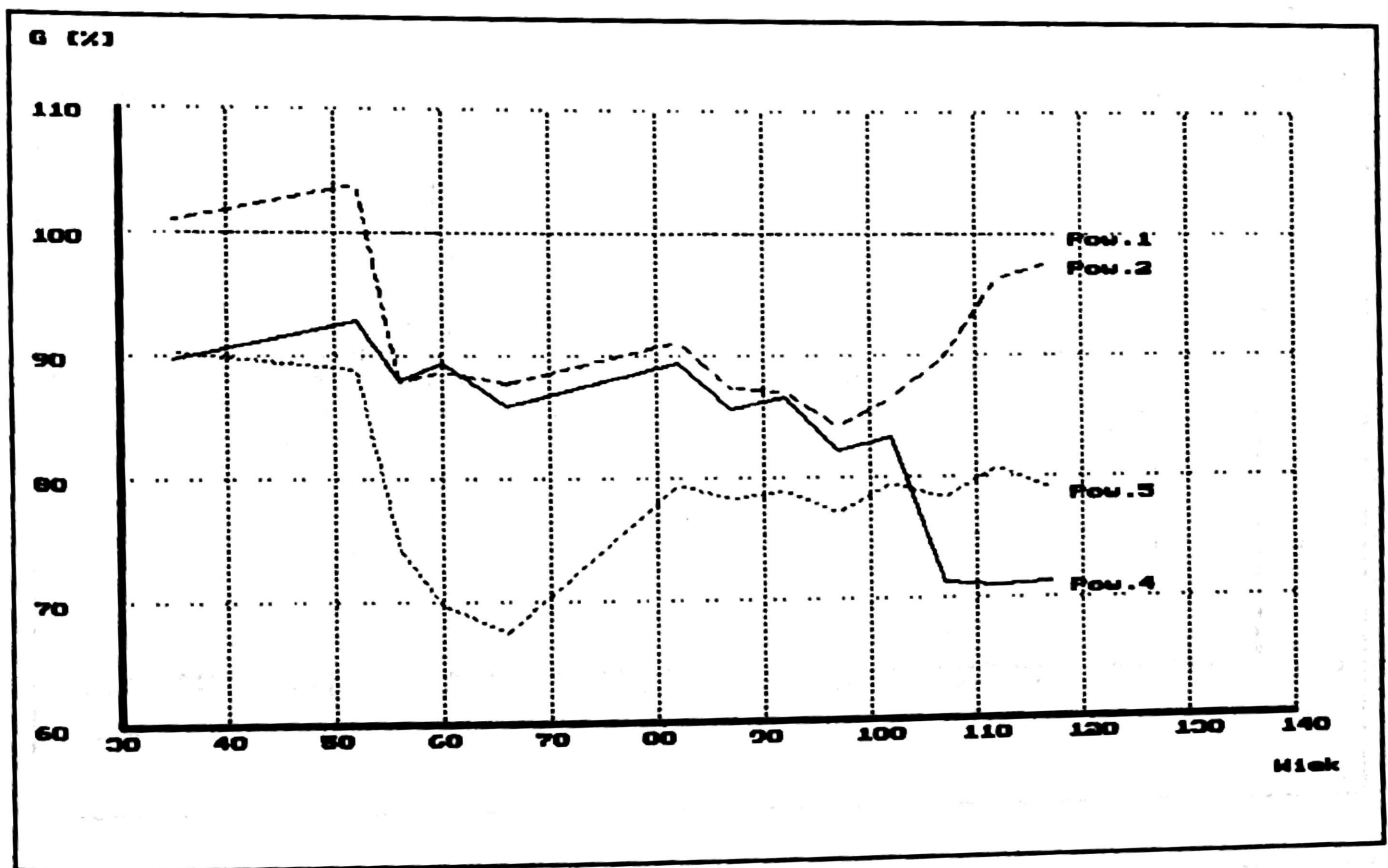
szu była bardzo duża, na powierzchni IV wynosiła około 28% pierśnicowego pola przekroju, na V i VI około 18%, a na pozostałych — około 13%. Dla porównania w okresie 1968–1973 na powierzchniach I i IV pozyskano po około 4% posuszu, na pow. II — 0,5%, a na pozostałych posuszu nie stwierdzono.

Prześledźmy zmianę z wiekiem innych cech struktury drzewostanu. Pierśnicowe pole przekroju, z dużymi załamaniem, wykazuje tendencję wzrostu z wiekiem (ryc. 8). Załamania te spowodowane są dużym ubytkiem liczby drzew i przypadają na okresy, w których przyrost pierśnicy drzew wykazywał małe wartości. Poza wczesnym okresem największe pierśnicowe pole przekroju występuje na powierzchni I, najmniejsze natomiast na pow. V, a w ostatnich latach na pow. IV (ryc. 9). W skrajnych przypadkach różnice w polu przekroju między powierzchniami wynoszą około 30%. Ukształtowany przebieg zmian z wiekiem pierśnicowego pola przekroju drzewostanu na poszczególnych powierzchniach jest skorelowany z liczbą drzew drzewostanu, nie jest to jednak związek ścisły. Względne różnice między pierśnicowym polem przekroju poszczególnych powierzchni i pow. I są mniejsze, niż odpowiednie różnice w stopniu zagęszczenia (por. ryc. 4 i ryc. 9).

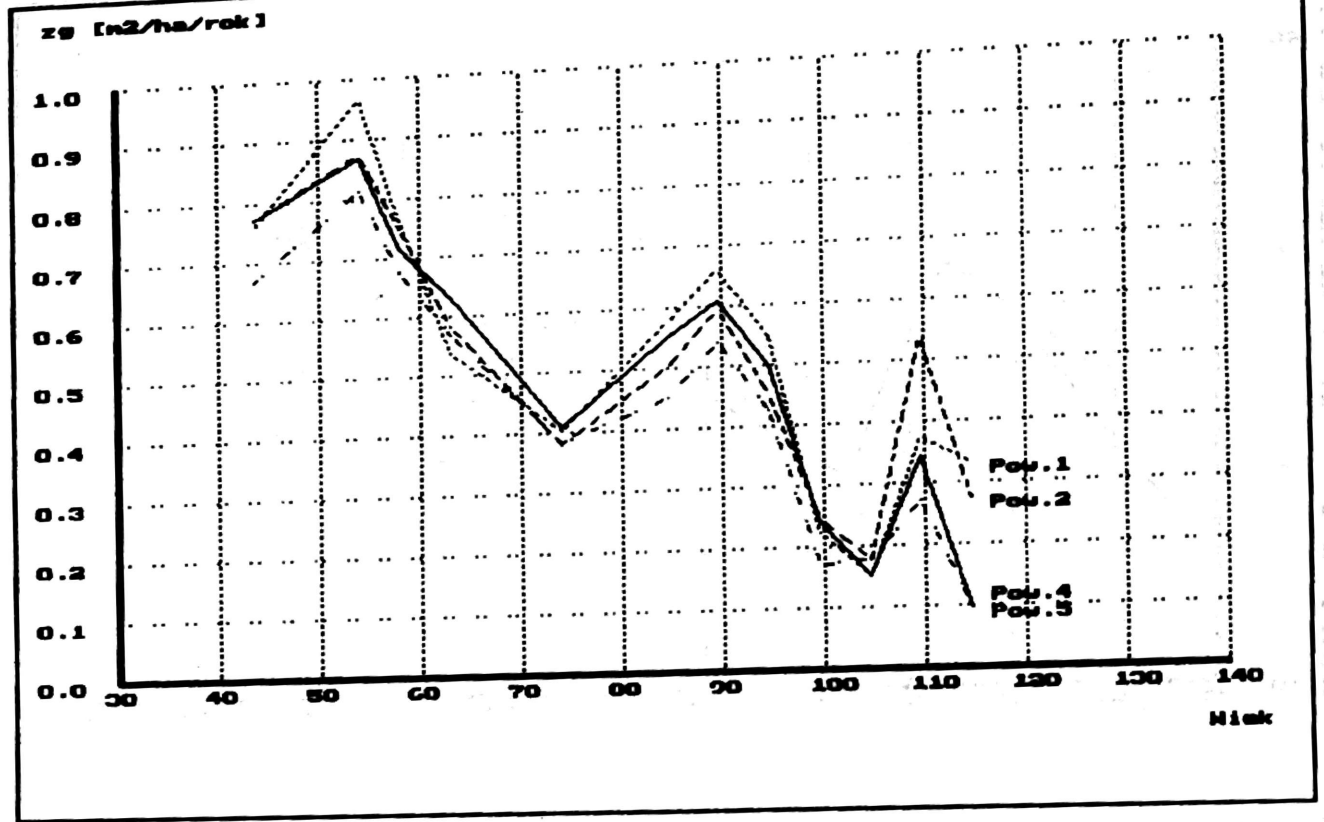
Przyrost pierśnicowego pola przekroju drzewostanu, z wyraźnymi dwoma załamaniem, maleje z wiekiem (ryc. 10). Załamania te przypadają na te same okresy, w których wystąpiła niska wartość przyrostu pierśnicy drzew. Przyrost pierśnicowego pola przekroju przyjmuje na ogół największe wartości na pow. I, najmniejsze zaś na pow. V (ryc. 11).



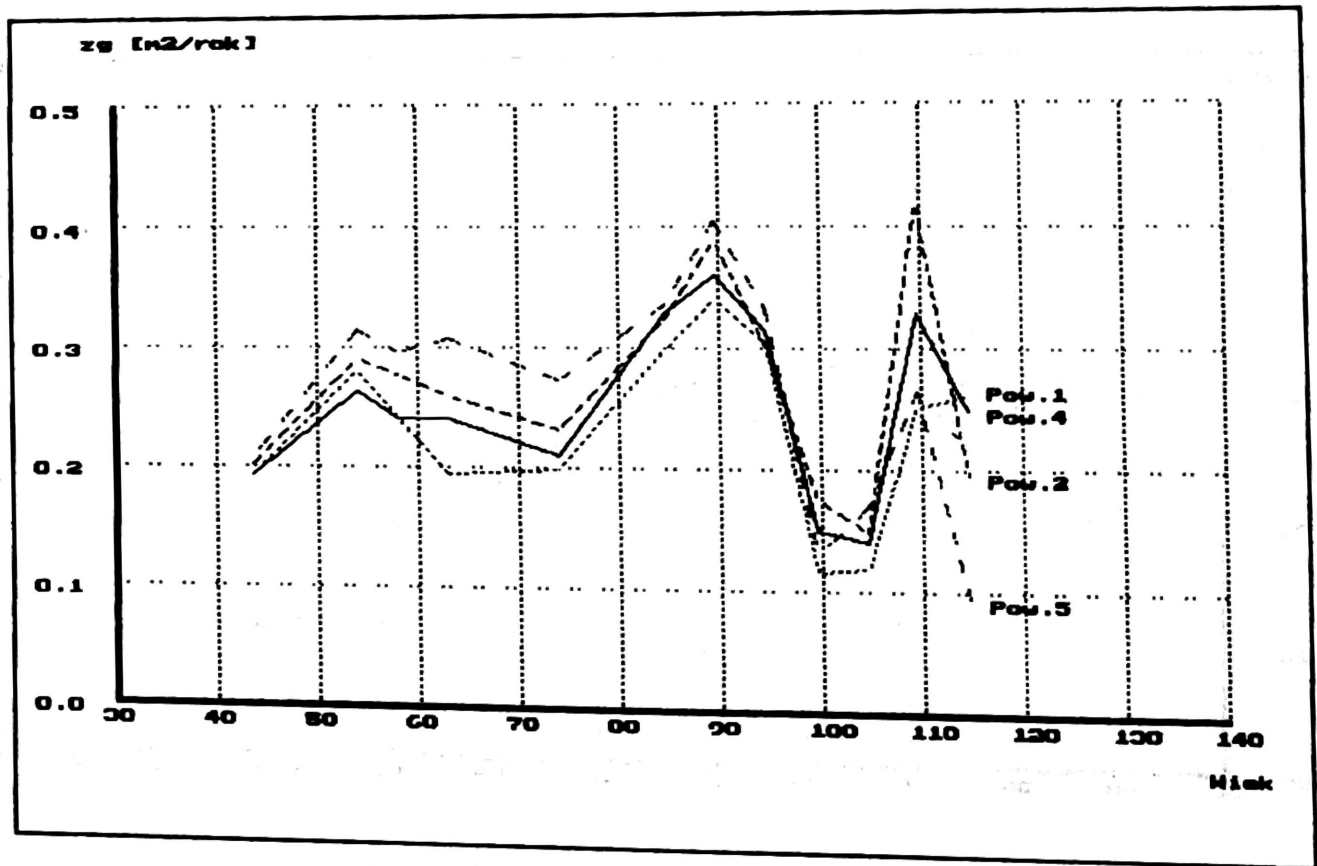
RYC. 8. Zmiana z wiekiem pierścnicowego pola przekroju drzewostanu



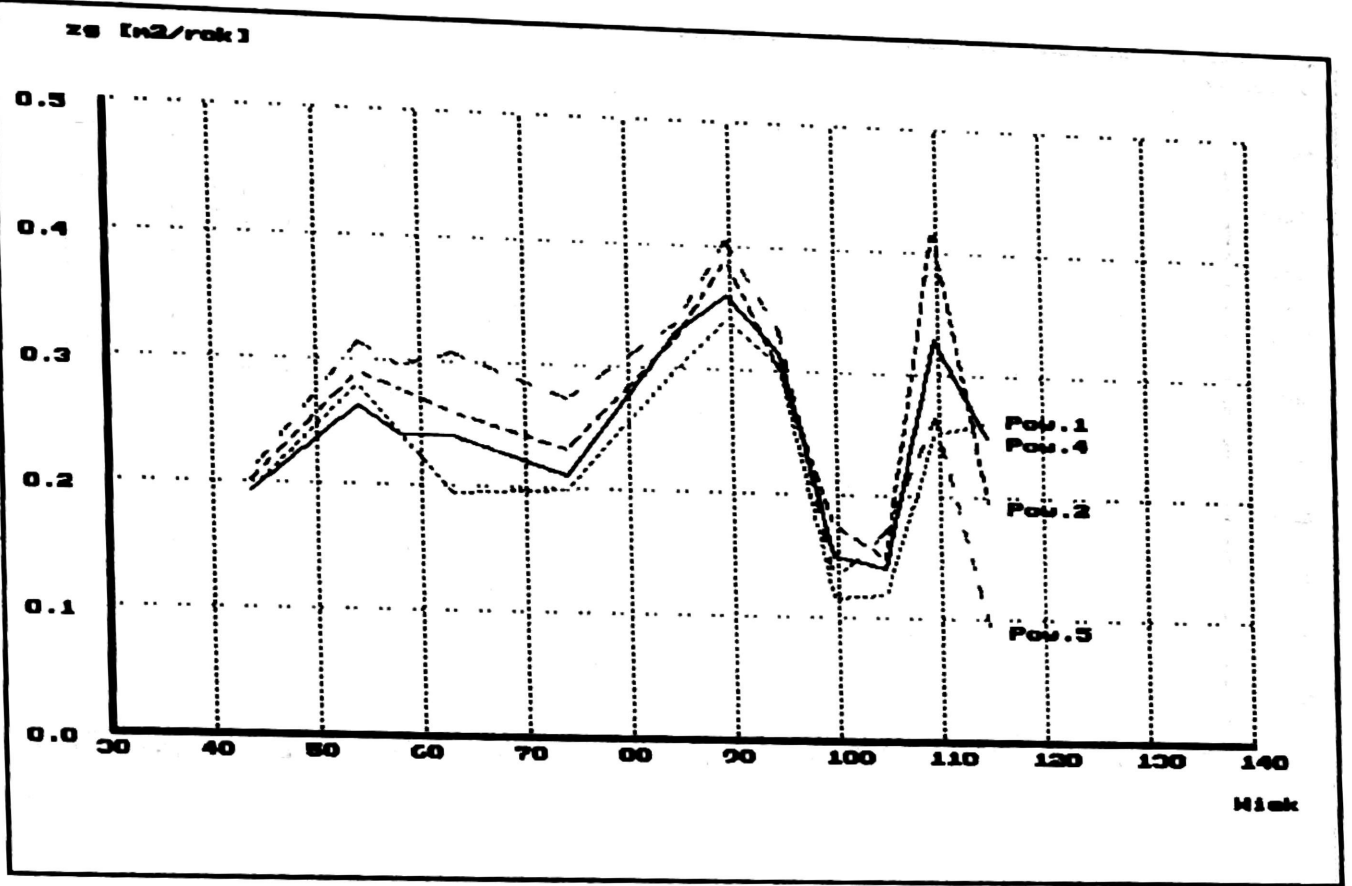
RYC. 9. Zmiana z wiekiem stosunku pierścnicowego pola przekroju d-stanuu do pola przekroju z powierzchni I



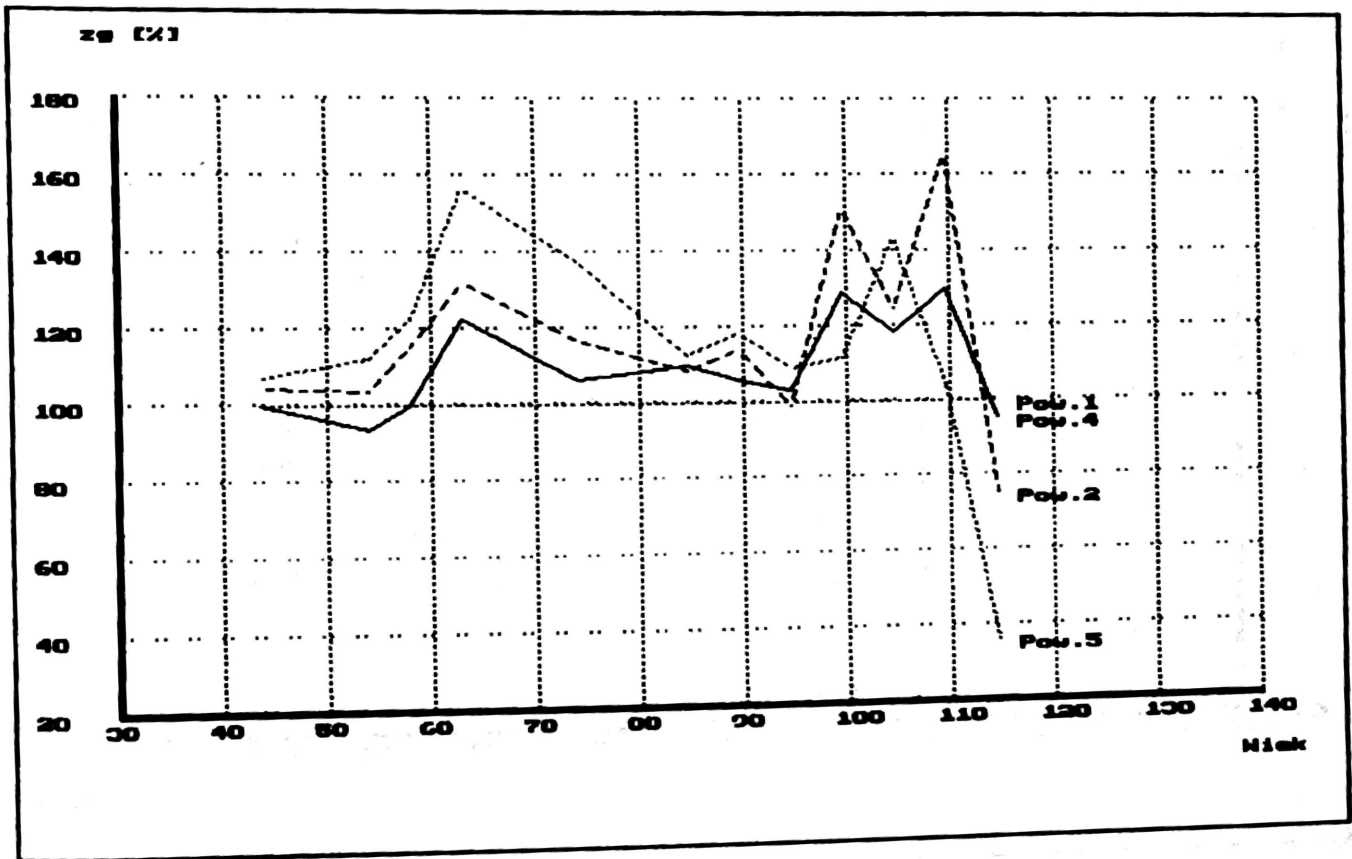
RYC. 10. Zmiana z wiekiem bieżącego przyrostu pierśnicowego pola przekroju drzewostanu



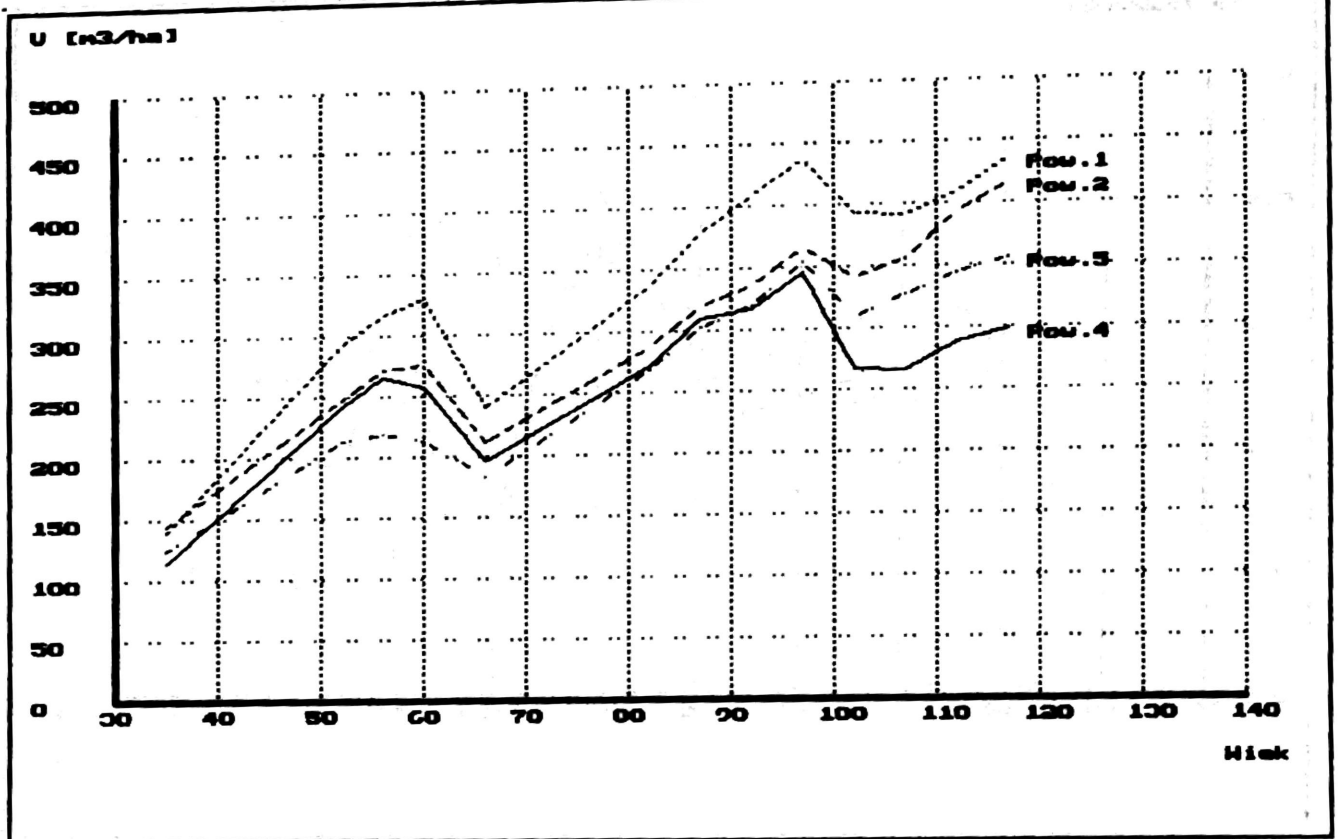
RYC. 11. Zmiana z wiekiem stosunku bieżącego przyrostu pierśnicowego pola przekroju drzewostanu do przyrostu pola przekroju z powierzchni I



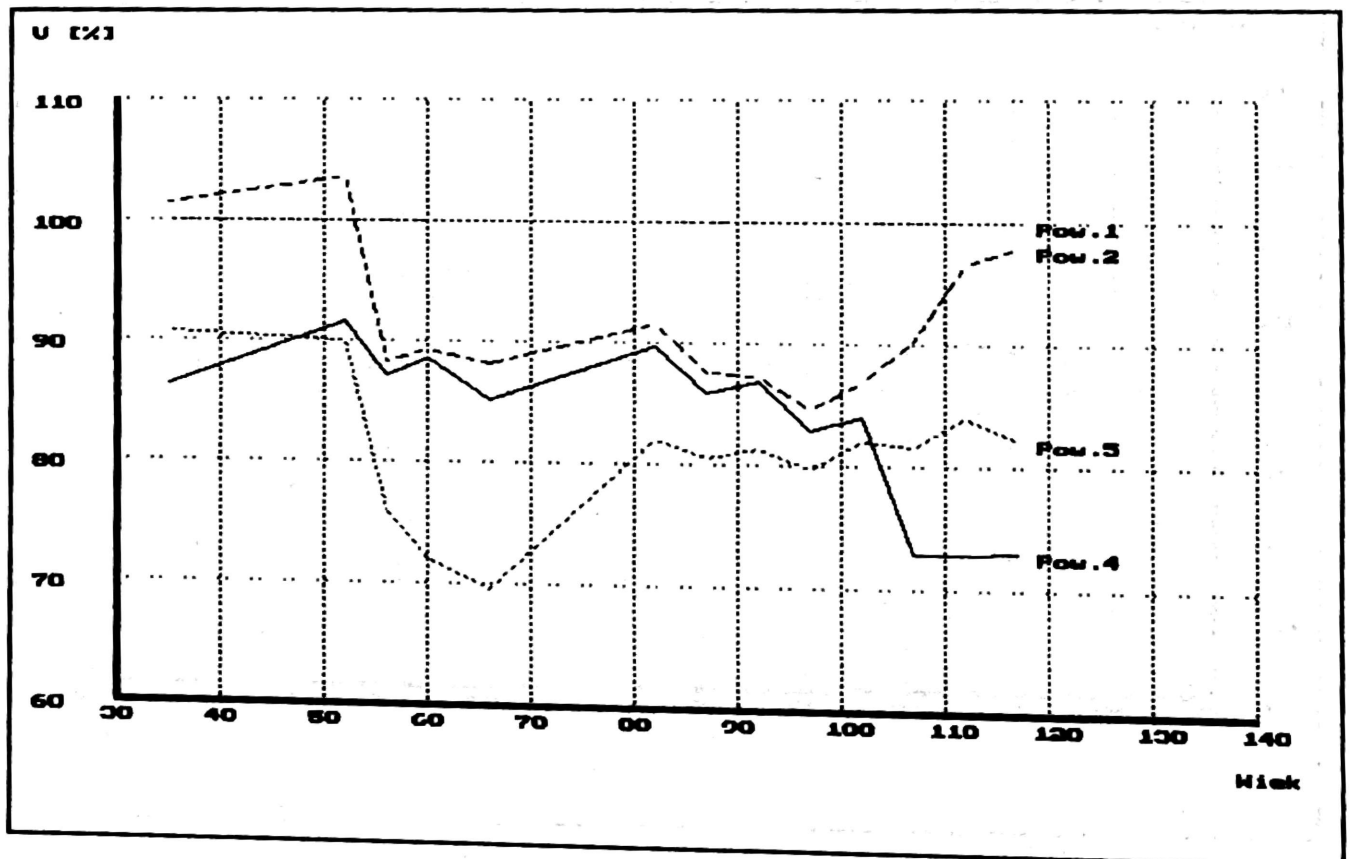
RYC. 12. Zmiana z wiekiem bieżącego przyrostu pierśnicowego pola przekroju 180 najgrubszych drzew na ha



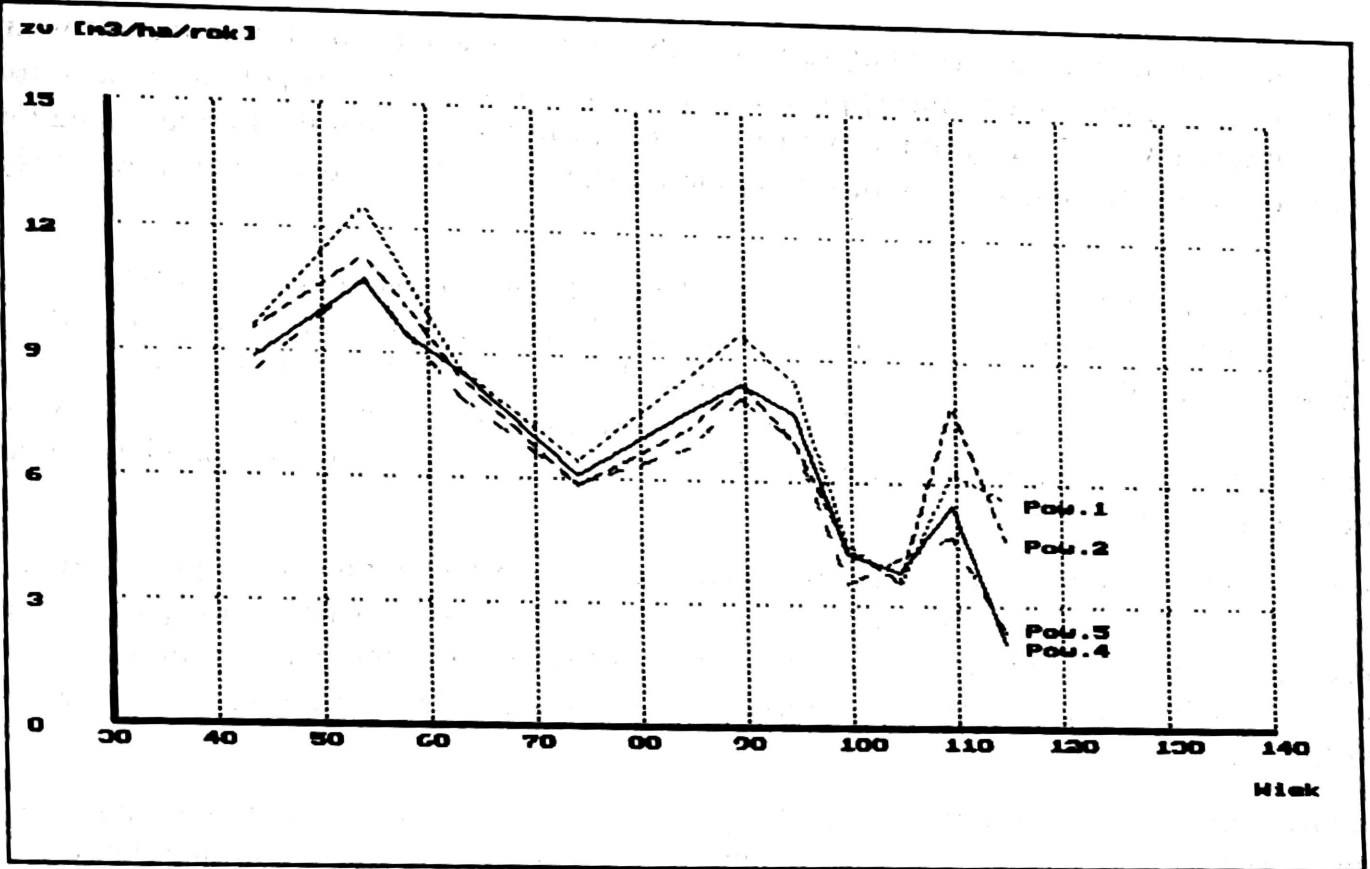
RYC. 13. Zmiana z wiekiem stosunku bieżącego przyrostu pierśnicowego pola przekroju 180 najgrubszych drzew na hektarze do przyrostu pola przekroju 180 najgrubszych z powierzchni I



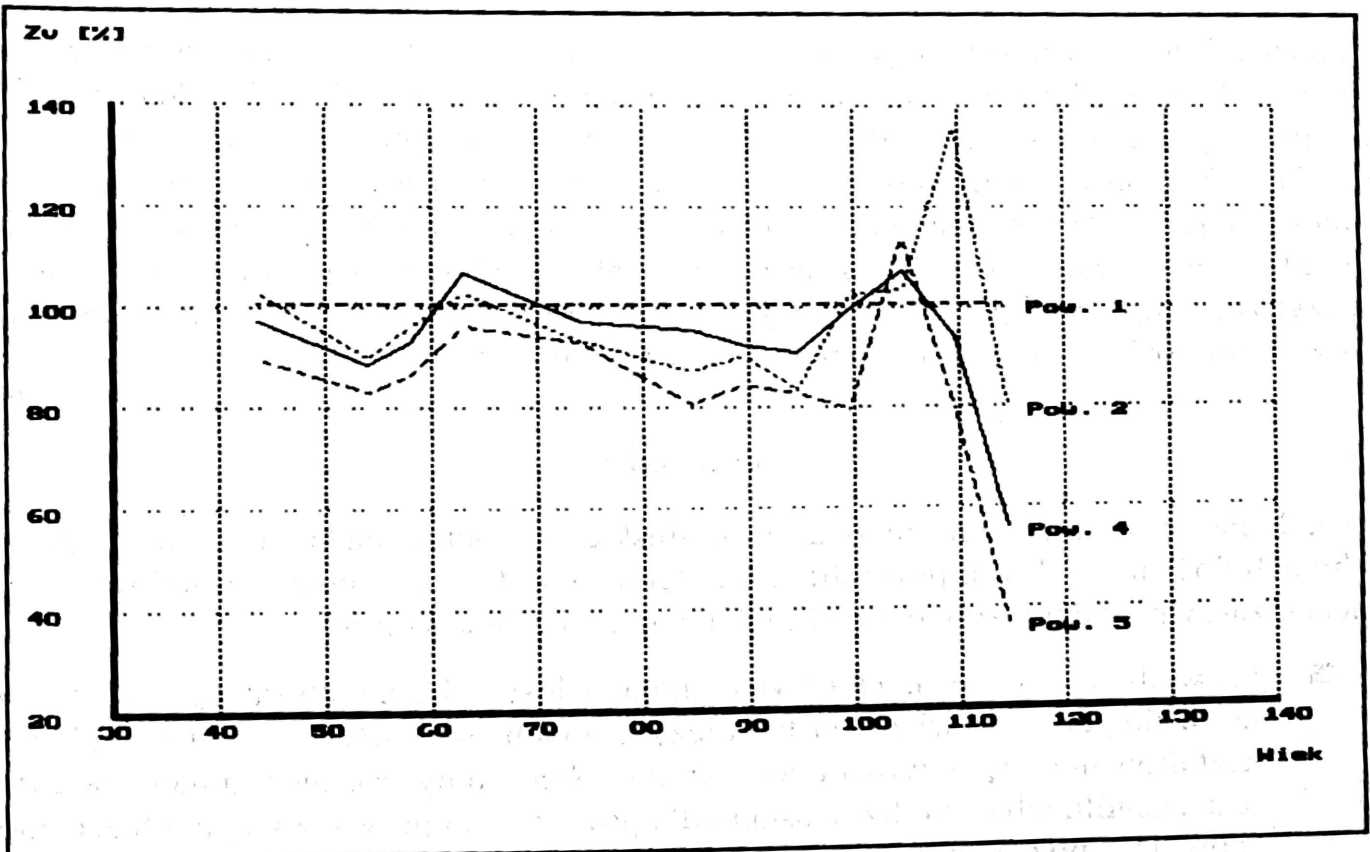
RYC. 14. Zmiana z wiekiem miąższości drzewostanu



RYC. 15. Zmiana z wiekiem stosunku miąższości drzewostanu do miąższości drzewostanu z powierzchni I



RYC. 16. Zmiana z wiekiem bieżącego przyrostu miąższości drzewostanu



RYC. 17. Zmiana z wiekiem stosunku bieżącego przyrostu miąższości drzewostanu do przyrostu z pow. I

Analizując tę samą liczbę 180 najgrubszych drzew przypadającą na 1 ha, można również stwierdzić wyraźne załamania się przyrostu pola przekroju, zwłaszcza około setnego roku życia drzew (ryc. 12). Najmniejszymi wartościami przyrostu charakteryzują się na ogół drzewa na pow. I, a największymi z wyjątkiem ostatniego okresu, drzewa na pow. V (ryc. 13).

Miąszość drzewostanów rośnie z wiekiem (ryc. 14). W przebiegu tej cechy widoczne są dwa załamania, stwierdzone po przeprowadzonej inwentaryzacji w wieku 66 i 102 lat. Wynikają one z dużego ubytku liczby drzew w okresach 1936–1942 i 1973–1978. Największą miąszością charakteryzuje się drzewostan na pow. I, najmniejszą — na pow. V, a w ostatnich latach — na pow. IV. Maksymalne różnice w miąszości między powierzchniami dochodzą do 30% (ryc. 15).

Przyrost miąszości drzewostanu, podobnie jak przyrost pierśnicowego pola przekroju drzewostanu, maleje z wiekiem (ryc. 16). Załamania przyrostu przypadają na te same okresy, w których wystąpiła niska wartość przyrostu pierśnicy drzew i pierśnicowego pola przekroju. Obniżenie się przyrostu miąszości w okresie 1973–1978 można oszacować na około 50%.

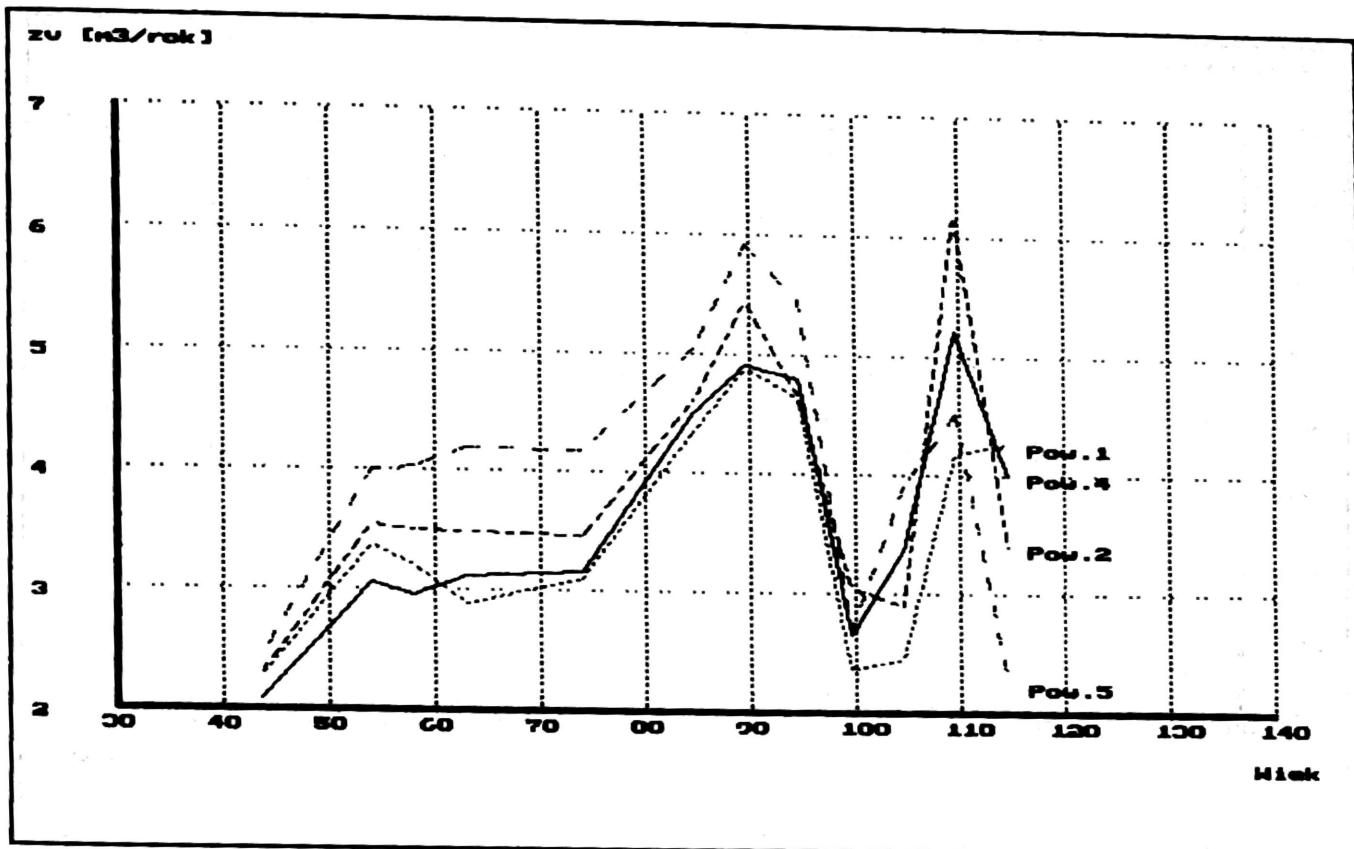
Przyrost miąszości przyjmuje na ogół największe wartości na pow. I, najmniejsze zaś na pow. V (ryc. 17). Również podobny do zmian przyrostu pierśnicowego pola przekroju jest przebieg zmian z wiekiem przyrostu miąszości dla 180 najgrubszych drzew przypadających na 1 ha (ryc. 18). Najmniejszymi wartościami przyrostu charakteryzują się na ogół drzewa na pow. I, a największymi z wyjątkiem ostatniego okresu, drzewa na pow. V (ryc. 19).

W badanych drzewostanach największą sumaryczną produkcję uzyskano na powierzchni I ($744 \text{ m}^3/\text{ha}$ w wieku 100 lat), najmniejszą zaś na powierzchni V ($652 \text{ m}^3/\text{ha}$) (ryc. 20). Zmiany sumarycznej produkcji drzewostanu związane są ze zmianami zagęszczenia (por. ryc. 4 i ryc. 20) i nasileniem trzebieży. Różnice w sumarycznej produkcji liczone w stosunku do najslabiej trzebionej powierzchni I dochodzą w ostatnich okresach pomiarowych do 15% (ryc. 21). Podane wartości są obarczone pewnym błędem ujemnym, gdyż nie uwzględniono tu przyrostu miąszości drzew, które wypadły w okresie 1942–1958 oraz miąszości tych drzew, które rosły w drzewostanie przed 1911 rokiem.

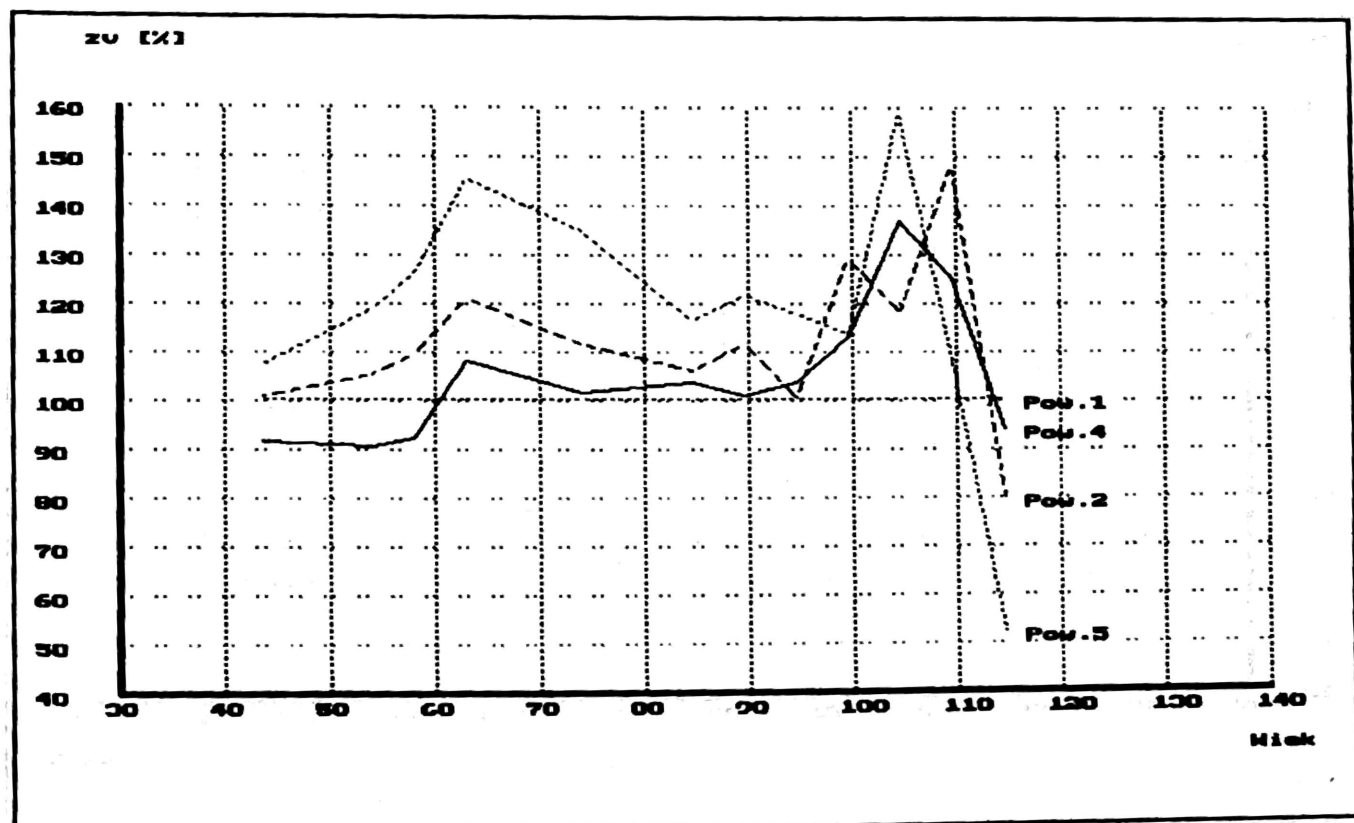
Wnioski

Prowadzone na terenie Nadleśnictwa Maskulińskie wieloletnie badania na stałych powierzchniach doświadczalnych pozwoliły na wstępną weryfikację hipotez sformułowanych w pracach zarówno z dziedziny hodowli, jak i nauki o produktywności lasu.

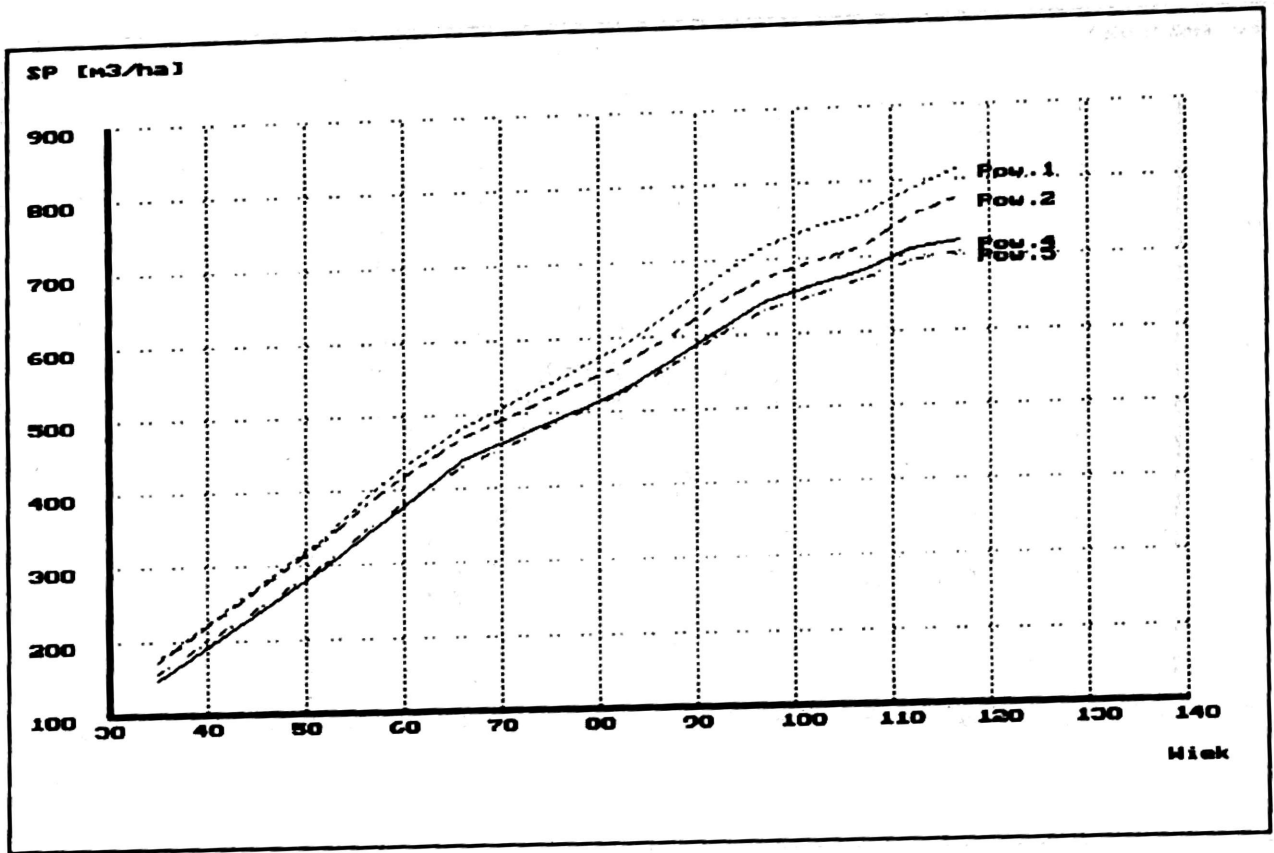
- Prowadzone na opisanych powierzchniach doświadczalnych zabiegi pielęgnacyjne, a dotyczy to zwłaszcza trzebieży dolnych, wywarły minimalny wpływ na kształtowanie się przyrostu cech drzew. Nieco inny przebieg zmian z wiekiem poszczególnych cech drzewostanu dla powierzchni prowadzonej trzebieżą górną (pow. IV) może wynikać z małej przeciętnej pierśnicy, jaką powierzchnia ta miała na początku okresu badań.



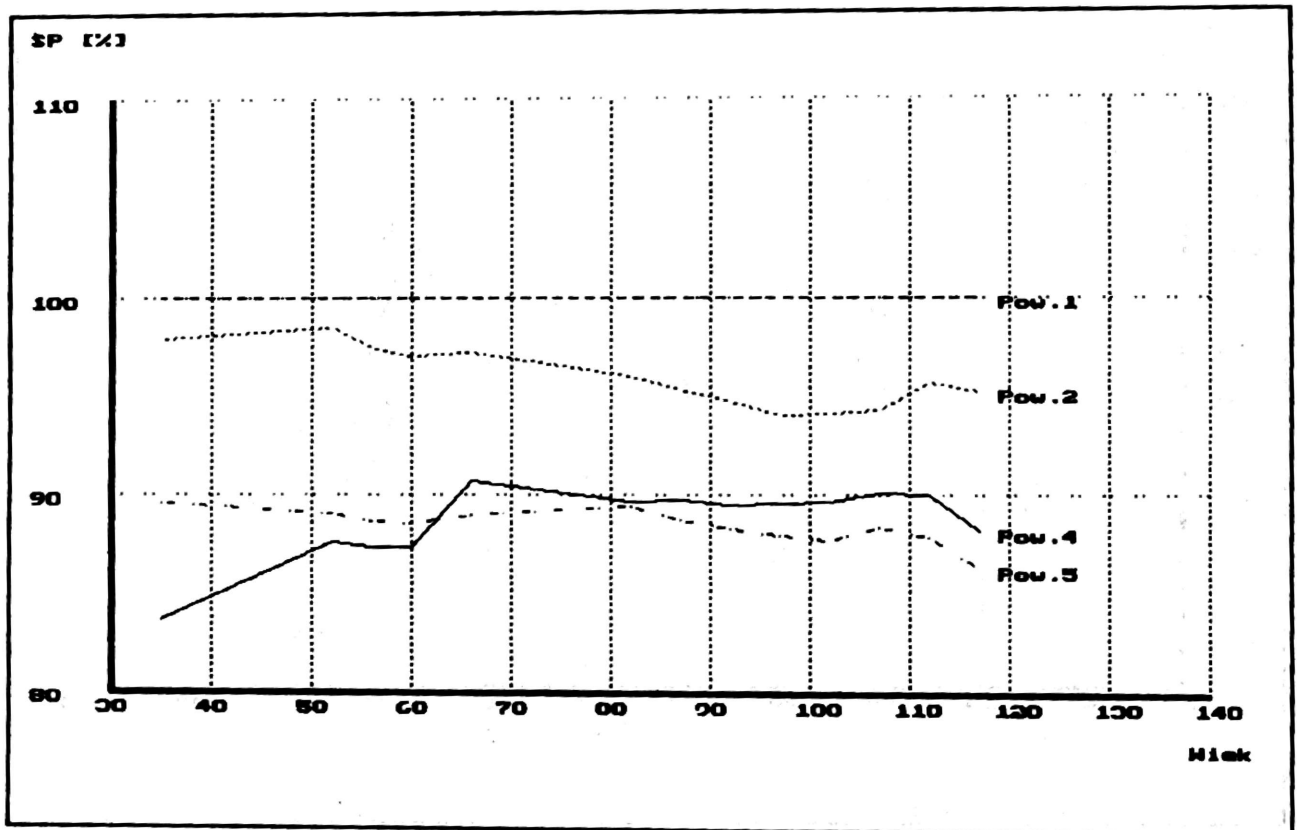
RYC. 18. Zmiana z wiekiem bieżącego przyrostu masy 180 najgrubszych drzew na hektarze



RYC. 19. Zmiana z wiekiem stosunku bieżącego przyrostu masy 180 najgrubszych drzew na hektarze do przyrostu z powierzchni I



Ryc. 20. Zmiana z wiekiem sumarycznej produkcji drzewostanu na poszczególnych powierzchniach



Ryc. 21. Zmiana z wiekiem stosunku sumarycznej produkcji drzewostanu na poszczególnych powierzchniach do sumarycznej produkcji powierzchni I

- Drzewostany sosnowe prowadzone przez długi okres w małym stopniu zagęszczenia reagują początkowo szybszym wzrostem pierśnicy drzew. Po pewnym jednak czasie (15–20 lat) następuje zwolnienie wzrostu pierśnicy i ukształtowanie się jego tempa na poziomie zbliżonym do wartości występujących w drzewostanach prowadzonych przy pełnym stopniu zagęszczenia.
- W badanych drzewostanach stwierdzono występowanie dwóch załamania przyrostu pierśnicy, pola przekroju i miąższości. Dotyczą one okresów 1942–1958 i 1973–1978. W ostatnim okresie załamanie przyrostu miąższości drzewostanów można oszacować na około 50%. Oba załamania związane są najprawdopodobniej z czynnikami zewnętrznymi, prawdopodobnie z żerem owadów.
- Trzebieże w drzewostanach sosnowych prowadzą do zmniejszenia miąższości drzewostanu w starszym wieku oraz obniżenia się sumarycznej produkcji. Dla tej ostatniej cechy obniżenie to wynosi około 15% w stosunku do najslabiej trzebionej powierzchni I.

Literatura

1. **Bruchwald A.**, 1988: Przyrodnicze podstawy budowy modeli wzrostu. Sylwan, nr 11–12, 1–10.
2. **Erteld W.**, 1958: Badania na stałych leśnych powierzchniach doświadczalnych i ich znaczenie dla polsko-niemieckiej współpracy naukowej. Sylwan, nr 10, 19–24.
3. Materiały pomiarowe dla stałych powierzchni doświadczalnych Instytutu Nauk Leśnych w Eberswalde obejmujące dane za lata 1879–1942. Zakład Urządzania Lasu IBL. Warszawa.
4. Materiały pomiarowe ze stałych powierzchni doświadczalnych obejmujące dane za lata 1958–1973. Zakład Urządzania Lasu IBL. Warszawa.
5. **Pirogowicz T.**, 1977: Wpływ trzebieży na produktywność i strukturę drzewostanów sosnowych na przykładzie stałych powierzchni doświadczalnych w Rucianem, Krutyni i Ryjewie. Dokumentacja w Zakładzie Urządzania Lasu IBL, Warszawa.
6. **Pirogowicz T.** 1978: Wpływ trzebieży na strukturę i przyrost miąższości drzewostanów sosnowych. Prace IBL, nr 537–541, 147–154.
7. **Szymkiewicz B.**, 1985: Wpływ prześwietlenia na przyrost drzew i drzewostanu sosnowego. FFP Seria A, z. 26, 5–33.
8. **Trampler T.**, 1958: Znaczenie stałych powierzchni doświadczalnych dla gospodarki leśnej w Polsce. Sylwan, nr 10, 25–30.

Summary

The report presents the results of multi-annual studies on permanent experimental plots established at the end of the XIXth century by Schwappach in the Maskulińskie forest district, where various thinning methods were used. The analysis of alterations going along to the age in various features of the stands of the same site quality allowed to verify the hypothesis formulated in the works carried out in the field of silviculture and forest productivity.

It was found that two stands on the plots under study (plots I and V) were in principle characteristic for their extremal course of individual elements, while those courses in the remaining stands were rather close to the values intermediary between the stands from plot I and plot V.

A certain dissimilarity of the course of features was characteristic for the stands where upper thinning was used (plot IV). It was found that tending treatments carried out on the plots influenced minimally the increment of *dbh*, basal area and tree volume. The increase of various inventory features on the areas thinned more intensively, being faster in the initial period, slowed down after a relatively short time.

The occurrence of two breakdowns of the increment in *dbh*, basal area, and volume was found in the stands under study, being most likely connected with the feeding of insects. The recent downfall that occurred in 1973–1978 was characteristic with a considerable drop of the volume increment assessed to be about 50%.

The individual stands grew at different values of *dbh*, basal area, and density of stands. A decrease of summarized production was found there, where the values of those features stayed at low levels. This decrease was 15% in the extremal case of the plot I that was the least thinned one.