

JAN GŁAZ

Urządzeniowe aspekty dojrzałości lasu do naturalnego odnowienia

Forest survey aspects of forests mature to natural regeneration

Abstract. The report presents problems connected with the age of preparedness to natural regeneration, identifying the concepts of maturity to regeneration and of age of stand preparedness to regeneration.

Key words: forest maturity, the age of regeneration maturity, preparedness to regeneration, regulation

Wstęp

Istnieje przekonanie, że wiek dojrzałości do odnowienia może zastąpić wiek rębności dojrzałości technicznej, co pozwoli nam mówić o bardziej proekologicznej gospodarce leśnej. Dotychczasowe badania mające związek z problematyką dojrzałości lasu do odnowienia były prowadzone w lasach zbliżonych do naturalnych (Leibundgut 1959, 1982, Mayer 1991 i Miścicki 1994). W Polsce niezmiernie rzadko przeprowadza się badania o charakterze systemowym na temat dojrzałości do odnowienia lasów przekształconych przez człowieka.

Celem podjętych badań była próba określenia wieku dojrzałości do odnowienia dla głównych lasotwórczych gatunków drzew (sosna zwyczajna, świerk pospolity, jodła pospolita, buk oraz dąb szypułkowy i bezszypułkowy) w lasach zagospodarowanych Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe. Materiałem badawczym w tej pracy były opisy taksacyjne drzewostanów, w których występuje odnowienie naturalne. Opisy te zostały wykonane podczas rutynowych prac urządzeniowych.

Praca była wykonana na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych. W cyklu trzech artykułów będą przedstawione wyniki tych badań.

Rodzaje dojrzałości lasu

Motywy uznawania drzewostanów za produkt (plon) i odpowiadające im kryteria dojrzałości rębnej były różne i na ogół wynikały z przesłanek biologicznych, ekonomicznych i technicznych (Klocek i Rutkowski 1986, Poznański 1994). Maksymalnemu wypełnianiu

funkcji produkcyjnej służy wyrąb drzewostanów w wieku dojrzałości, a więc w wieku optymalnym z punktu widzenia założonego celu. Cel w odniesieniu do zasobów drzewnych można formułować w bardzo różny sposób, co sprawia, że istnieje wiele różnych definicji dojrzałości drzewostanu, a co za tym idzie wiek dojrzałości określony różnymi sposobami dla tego samego drzewostanu może się wahać w bardzo szerokich granicach.

Wybór wieku (jest to jeden z najtrudniejszych problemów decyzyjnych w gospodarstwie leśnym), w którym powinien nastąpić wyrąb poszczególnych drzew i całych drzewostanów, przesądza zarówno o długości okresu, przez jaki kapitał leśny będzie zamrożony w formie zapasu rosnącego zanim zostanie upłynniony, jak i o rozmiarach tego zapasu, niezbędnego do utrzymania odpowiedniego poziomu produkcji.

Dotychczas wypracowano cały zespół kryteriów umożliwiających określenie wieku rębności (kolei rębu). Oznacza to, że kryterium dojrzałości może być każdy powód, dla którego drzewo trzeba wyciąć (Barzdajn 1997). Uporządkowany system kategorii dojrzałości rębnej przedstawili Klocek i Rutkowski (1986).

Według *Ustawy o lasach* (Ustawa... 1991) etat cięć w użytkowaniu rębnym określa się z uwzględnieniem celów i zasad gospodarki leśnej oraz sposobów ich realizacji, wieku rzeczywistego wyrębu drzewostanu (określonego indywidualnie dla każdego drzewostanu) oraz wieku dojrzałości rębnej głównego gatunku - ustalonego dla obrębu leśnego. Z tego zapisu wynika, że nie ma prawnych przeszkód w przyjęciu wieku dojrzałości do odnowienia w gospodarstwie leśnym.

Analiza pojęcia dojrzałości do odnowienia jest trudna do przeprowadzenia, warunki determinujące bowiem występowanie odnowienia naturalnego istotnie zależą od stopnia przekształcenia lasu. Wpływają na to: stan środowiska leśnego, gospodarka leśna i otoczenie. Można założyć, że każdy las zdolny do obradzania nasion – potencjalnie – osiągnął dojrzałość odnowieniową. W praktyce zdolność do odnowienia naturalnego poddajemy weryfikacji gospodarczej. Najczęściej w gospodarce leśnej głównymi determinantami naturalnego odnowienia lasu są siedlisko i stopień światłożądności gatunku.

Fazy rozwojowe

Cykl to szereg procesów i zjawisk tworzących zamkniętą całość rozwojową w określonym przedziale czasu i powtarzające się okresowo. Z kolei faza to stan procesu, układu lub rozwoju zjawiska w określonym przedziale czasu (Słownik... 1992).

W odniesieniu do ekosystemu leśnego cykl rozwojowy kończy się stanem klimaksowym. Oznacza to, że konkretny ekosystem może być w danym momencie w różnej fazie rozwojowej. Często cykle rozwojowe kończą się, gdy ma miejsce sytuacja o charakterze katastrofy, np. pożar. W cyklu rozwojowym ekosystemu leśnego (jego głównej części - fitocenozie) istotnym procesem jest wymiana gatunków. Okres rozwoju ekosystemu o stosunkowo stabilnym składzie gatunkowym nazywa się stadiem rozwojowym. Można zatem przyjąć, że cykl rozwojowy ekosystemu leśnego składa się ze stadiów rozwojowych, a stadia – z faz rozwojowych.

W lasach z przewagą jodły poszczególne stadia trwają od 100 do 120 lat, a cały cykl rozwojowy około 350-400 lat (Faliński 1991, Kompendium... 1999). Korpel (za Veselym 1995), Mayer (1991) podają, że stadium rozwojowe w lasach naturalnych w warunkach górskich może trwać nawet do 600 lat, a poszczególne jego fazy – nawet do 200 lat. Są to oczywiście wielkości skrajne, nawet w naturalnym lesie górskim. Oznacza to, że przy ustalaniu wieku dojrzałości do odnowienia wyniki badań nad cyklem rozwojowym lasów pierwotnych muszą być odpowiednio zinterpretowane.

Analizując rozwój lasu (fazy rozwojowe) z upływem czasu można zidentyfikować warunki środowiska leśnego korzystne dla pojawienia się odnowienia naturalnego.

Tempo przechodzenia w kolejne fazy rozwojowe lasu może być zakłócone przez:

- różnego rodzaju katastrofy spowodowane przez czynniki przyrody nieożywionej (wiatr, śnieg, lód, ogień) i czynniki biotyczne (np. gradacja owadów),
- czynniki antropogeniczne (m.in. silnie działające imisje, zręby zupełne).

Identyfikacja wieku lasu naturalnego, w którym dana faza przechodzi w następną fazę jest zadaniem trudnym, szczególnie w przypadku drzewostanów różnowiekowych i wielogatunkowych. Wiek drzew w poszczególnych fazach rozwojowych oraz czas trwania tych faz zależą od wielu czynników: gatunku drzewa, warunków siedliskowych itd. Także przypadkowe oddziaływanie różnych sił przyrody ożywionej i nieożywionej może wywrzeć decydujący wpływ na rozwój określonego fragmentu lasu.

W leśnictwie praktycznym mówi się o cyklu i fazach rozwojowych, ale są one w dużej mierze wynikiem określonych zabiegów hodowlanych i ochronnych, większych skutków wpływu otoczenia na lasy przekształcone niż na lasy naturalne oraz dotychczas przyjętego wieku rębności. Rozpatruje się je ze względu na populację drzew. Konkretna populacja (gatunku panującego), wyodrębniona w postaci drzewostanu, przechodzi określone fazy w danym cyklu rozwojowym, przy czym w lasach zagospodarowanych (gospodarczych i ochronnych) cykl ten kończy się na wieku zbliżonym do wieku rębności gatunku panującego w drzewostanie. Stadia i fazy rozwojowe w lasach zagospodarowanych są znacznie krótsze niż w lasach zbliżonych do naturalnych i w znacznym stopniu uzależnione od struktury konkretnego drzewostanu. Analiza faz powinna wskazać okres, w którym następuje proces zmian pokolenia, czyli odmładzania lasu. Z pewnym uproszczeniem można przyjąć, że cykl produkcyjny, o ile uwzględnia naturalną fazę odmładzania fitocenozy drzewiastej, można porównać do stadium rozwojowego ekosystemu leśnego.

Proces pojawiania się odnowienia naturalnego w lasach zagospodarowanych jest w znacznym stopniu uzależniony od działań gospodarki leśnej i wpływu otoczenia. Oznacza to, że czynniki decydujące o liczniejszym występowaniu nalotów są w znacznym stopniu antropogenicznego pochodzenia; nie jest to zatem proces w pełni naturalny.

W takiej sytuacji określenie wieku dojrzałości do odnowienia w PGL Lasy Państwowe, na obecnym etapie wiedzy, należy traktować jedynie jako przybliżone, gdyż konieczne jest wykonanie dalszych badań.

Dojrzałość do odnowienia

Od chwili uzyskania przez drzewa zdolności obradzania nasion zdolnych do wykiełkowania, drzewostan zyskuje możliwość naturalnego odnowienia się i taki stan możemy nazwać dojrzałością fizjologiczną, fruktyfikacyjną lub odnowieniową (Bernadzki 1997).

W drzewostanach naturalnych mamy do czynienia z fazami rozwojowymi, z obserwacji których wynika, że mimo dojrzałości odnowieniowej (potencjalnej) proces odmładzania zachodzi w znacznie późniejszym okresie rozwoju drzewostanu. W lasach zagospodarowanych jest podobnie, ale jest to spowodowane odpowiednim kształtowaniem struktury drzewostanów przez działania gospodarcze. Obserwując zmiany zachodzące w drzewostanach (w tym w lasach naturalnych) z upływem czasu możemy zarejestrować – różnymi parametrami opisu lasu – stan, który jest najodpowiedniejszy do wykiełkowania nasion oraz utrzymania się przy życiu siewek i ich przejścia w warstwę nalotu, a następnie podrostu. Okres panowania warunków wnętrza lasu dających gwarancję powstania nalotu może mieć różną długość i wówczas możemy mówić o tak zwanej gotowości drzewostanu do odnowienia (Głaz 1997). Ten okres w lasach zagospodarowanych przy odpowiednim postępowaniu może być podtrzymywany lub wydłużany.

Naturalne procesy decydujące o występowaniu faz rozwojowych - zachodzące tak w lasach naturalnych jak i zagospodarowanych - mogą być zakłócone przez zdarzenia o charakterze klęskowym. Dotyczy to drzewostanów w różnym wieku, nawet przed osiągnięciem wieku zdolności obradzania nasion, i wówczas mamy do czynienia z rozpoczęciem procesu odnawiania lasu. Rozpoczęcie procesu odnawiania (w lesie naturalnym samoistny a w lasach zagospodarowanych wynikający z decyzji leśnika) można nazwać wiekiem konieczności odnowienia lasu. Czas (wiek) rozpoczęcia naturalnego odnawiania (odmładzania) drzewostanu, nie wymuszony sytuacjami o charakterze klęskowym (lub innymi sytuacjami, np. przebudowa drzewostanu), można nazwać wiekiem dojrzałości do odnowienia (Głaz 1997).

Z tak zdefiniowanym wiekiem dojrzałości do odnowienia wiążą się:

- procesy fizjologiczne, które determinują nabycie zdolności obradzania nasion a zatem i możliwości zaistnienia procesu naturalnego odnowienia;
- procesy ekologiczne, w wyniku których powstają korzystne warunki do skiełkowania nasion, wzrostu siewek i ich przejścia w fazę nalotu; okres ten (gotowość do odnowienia) może być różnej długości i może być wywołany i kształtowany zabiegami gospodarczymi;
- zagadnienia ekonomiczne; oznacza to, że wraz z zachodzącymi procesami ekologicznymi mamy do czynienia ze zmieniającą się w czasie wielkością przyrostu mąszości, zasobnością oraz odpowiednimi rozmiarami drzew w drzewostanie.

Badania w lasach naturalnych, przede wszystkim górskich (Leibundgut 1982), wykazały, że procesy odmładzania zaczynają nasilać się, gdy w drzewostanie przyrost mąszości jest mniejszy, niż naturalne ubytki drzew. Takie zjawisko występuje po osiągnięciu przez drzewostan maksymalnej zasobności w danych warunkach siedliskowych. Tempo procesu odnawiania jest skorelowane z tempem zamierania drzew; gdy zamieranie drzew przebiega

wolno, odnowienie rozciąga się w czasie. Bernadzki (1997) podaje, że w fazie terminalnej procesy rozpadu drzewostanu, a co za tym idzie – powstawanie warunków odpowiednich dla wzrostu i rozwoju młodego pokolenia, mogą przebiegać w różnym tempie: od bardzo powolnego w drzewostanach różnowiekowych, zbudowanych z gatunków drzew cieniowtrzymałych, do bardzo szybkiego w jednowiekowych drzewostanach rosnących na niewłaściwym siedlisku.

Bardzo istotna dla dalszych rozważań nad wiekiem dojrzałości do odnowienia jest długość fazy optymalnej, a szczególnie fazy terminalnej (na którą przypada początek procesu odnowienia). W lasach naturalnych obie te fazy mają różną długość, a najczęściej trwają długo. Korzystne warunki odnowieniowe w takich lasach mogą się pojawić stopniowo lub też nagle. Analiza tych zagadnień w lasach zagospodarowanych będzie przedstawiona w kolejnych artykułach.

Dojrzałość do odnowienia zależy m.in. od:

- długowieczności gatunków drzew tworzących drzewostan; w drzewostanach zbudowanych z gatunków drzew długowiecznych (dąb) okres dojrzałości odnowieniowej jest zawsze dłuższy, niż w przypadku dominacji gatunków krótkowiecznych (osika, olsza szara);
- siedliska; w optymalnych dla danego gatunku drzewa warunkach siedliskowych procesy starzenia postępują wolniej, drzewa odznaczają się lepszą kondycją, a więc okres dojrzałości odnowieniowej jest dłuższy;
- lokalnego ekotypu; okres trwania fazy optymalnej i fazy terminalnej może być dłuższy, gdy mamy do czynienia z lepszym dostosowaniem do lokalnych warunków siedliskowych;
- nasilonego oddziaływania czynników abiotycznych (np. wiatr, śnieg) i czynników biotycznych (np. choroby korzeni); mogą one sprawić, że faza rozpadu ujawni się bardzo wcześnie, nawet przed osiągnięciem przez drzewa wieku fruktyfikacji;
- różnowiekowości drzewostanu; sprzyja to wydłużaniu się okresu dojrzałości odnowieniowej z racji osiągania przez poszczególne drzewa kolejnych stadiów rozwojowych w różnym czasie (procesy starzenia się drzew zależą wprawdzie w znacznym stopniu od wieku stadialnego danego osobnika, jednak wiek fizyczny odgrywa w tych procesach także znaczną rolę).

Wiek dojrzałości do odnowienia a sposoby zagospodarowania lasu

Należy tu zadać pytanie, w jakich warunkach wiek dojrzałości do odnowienia będzie miał zastosowanie w gospodarce leśnej. Oczywiście wiąże się to z celem gospodarowania. Jeżeli mówimy o wieku dojrzałości do odnowienia to wynika z tego, że celem jest dojrzałość drzewostanu do odnowienia naturalnego.

Z urzędniowego punktu widzenia problematyka wieku dojrzałości do odnowienia dotyczy tak pojedynczego drzewostanu – z tytułu planowania hodowlanego, jak i zbioru drzewostanów tworzących gospodarstwo (przerębowo-zrębowe) – z punktu widzenia zapewnienia trwałości lasu. Wiąże się z tym potrzeba ustalenia kryteriów określenia

indywidualnego wieku rozpoczęcia procesu odnowienia w konkretnym drzewostanie oraz określenie przeciętnego wieku dojrzałości do odnowienia dla gospodarstwa.

W zrębowym sposobie zagospodarowania ustalenie etatu pozyskania drewna zależy od wieku dojrzałości technicznej drzewostanów, ich struktury wiekowej oraz licznych ograniczeń lokalizacyjnych zrębów w czasie i przestrzeni. W gospodarstwie zrębowym nie przewiduje się stosowania wieku dojrzałości do odnowienia.

W przerębowo-zrębowym sposobie zagospodarowania podstawą regulacji jest natomiast tzw. etat według potrzeb hodowlanych (Instrukcja... 1994), którego rozmiar jest kontrolowany etatem wg dojrzałości technicznej. Według Poznańskiego (1999 c) pojęcia potrzeby hodowlane i etat wg potrzeb hodowlanych są dotychczas nie zdefiniowane. Uniemożliwia to jakkolwiek ocenę roli wieku dojrzałości do odnowienia w regulacji w przerębowo-zrębowym sposobie zagospodarowania z rębnią częściową w praktyce urządzania lasu. Biorąc jednak pod uwagę dotychczas obowiązujący mechanizm regulacji poziomu użytkowania zasobów drzewnych PGL Lasy Państwowe, dla zapewnienia ich trwałości, można przyjąć, że wiek dojrzałości do odnowienia w przerębowo-zrębowym sposobie zagospodarowania lasu determinował by czas rozpoczęcia odnawiania drzewostanu, czyli miałby wpływ na rozmiar potrzeb hodowlanych.

W nowych metodach regulacji zaproponowanych przez Poznańskiego (1988, 1992, 1999a, 1999b) nie bierze się bezpośrednio pod uwagę wieku dojrzałości drzewostanów do odnowienia. Zakłada się bowiem, że w przerębowo-zrębowym sposobie zagospodarowania z rębnią częściową trwałość lasu będzie utrzymana, jeśli bezwzględna różnica pomiędzy intensywnością procesu przeżywania i procesu ubywania będzie najmniejsza, a miara intensywności nakładania się tych dwóch procesów będzie najniższa. Ten wiek nazywa wiekiem dojrzałości drzewostanów do odnowienia (wejścia drzewostanów w okres odnowienia). Kontrowersje wzbudza stosowana obecnie metoda regulacji zasobów drzewnych w gospodarstwie przerębowo-zrębowym z metodą zaproponowaną przez Poznańskiego. Nie jest celem artykułu dokładniejsza analiza tych sprzeczności. Można w tym miejscu jedynie zastanowić się, czy istnieje taka możliwość, aby wiek przy którym bezwzględna różnica pomiędzy intensywnością procesu przeżywania i procesu ubywania jest minimalna, odpowiadał wiekowi do odnowienia – wynikającego z określonego stanu środowiska leśnego. Okres gotowości do odnowienia i możliwość kształtowania jego rozpiętości może sprawić, że wiek ten może być zbieżny. W przerębowo-zrębowym sposobie zagospodarowania z rębnią stopniową zachodzi potrzeba określenia gotowości drzewostanu do odnowienia i wieku dojrzałości do odnowienia, czyli wieku przejścia drzewostanów z fazy optymalnej do fazy terminalnej.

W przerębowym sposobie zagospodarowania rozmiar użytkowania ustala się szacunkowo w wysokości 1/10 sumy miąższości drzew projektowanych do użytkowania w najbliższym 10-leciu. Oznacza to, że wiek dojrzałości odnowieniowej w tym gospodarstwie – z uwagi na ciągłość procesu odnowienia – nie ma żadnego zastosowania (znaczenia).

Wiek dojrzałości do odnowienia może być też stosowany w tych drzewostanach gospodarstwa specjalnego, w których nie mamy do czynienia z sytuacjami wymuszającymi stosowanie odnowień sztucznych.

Literatura

1. **Barzdajn W.**, 1997: Dojrzałość odnowieniowa drzewostanu. Maszynopis w Zakładzie Urządzania Lasu i Monitoringu Lasu IBL.
2. **Bernadzki E.**, 1997: Dojrzałość odnowieniowa drzewostanu. . Maszynopis w Zakładzie Urządzania Lasu i Monitoringu Lasu IBL.
3. **Faliński J. B.**, 1991: Procesy ekologiczne w zbiorowiskach leśnych. Phytocoenosis. Semianrium Geobotanicum 1, Vol. 3.
4. **Głaz J.**, 1997: Ekologiczne i ekonomiczne kryteria wieku dojrzałości do odnowienia. Dokumentacja IBL.
5. **Klocek A., Rutkowski B.**, 1986: Optymalizacja regulacji użytkowania rębnych drzewostanów. PWRiL.
6. **Leibundgut H.**, 1959: Ueber Zweck und Methodik der Struktur – und Zuwachsanalyse von Urwaeldern. Schweiz. Zeitschr. Forstw. Nr 3, 111-124.
7. **Leibundgut H.**, 1982: Europaeische Urwaelder der Bergstufe Haupt. Bern.
8. **Mayer H., Ott E.**, 1991: Gebrigswaldbau – Schutzwalpflege. Fischer, Stuttgart – New York.
9. **Miścicki S.**, 1994: Naturalne fazy rozwojowe drzewostanów – podstawa taksacji leśnych rezerwatów przyrody. Sylwan nr 4.
10. **Poznański R.**, 1988: Nowa metoda programowania w zrębowym sposobie zagospodarowania. Zagadnienia metodyczne. Sylwan nr 6.
11. **Poznański R.**, 1992: Nowa metoda regulacji rozmiaru użytkowania rębnych w przerębowo-zrębowym sposobie zagospodarowania z rębnią częściową. Sylwan nr 11.
12. **Poznański R.**, 1994: Nowa definicja plonu w leśnictwie. Sylwan nr 6.
13. **Poznański R.**, 1999a: Nowa metoda programowania rozwoju zasobów leśnych w przerębowym sposobie zagospodarowania. Sylwan nr 2.
14. **Poznański R.**, 1999b: Nowa metoda programowania rozwoju zasobów leśnych w przerębowym sposobie zagospodarowania z rębnią stopniową. Sylwan nr 5.
15. **Poznański R.**, 1999c: Rola wieku dojrzałości do odnowienia w różnych metodach regulacji zasobów drzewnych. Maszynopis w IBL.
16. **Vesely L.**, 1995: Zaciatočne fazy prirodzenej obnovy duba Les. Cas. 1995 R. 41, nr 3.
17. Instrukcja Urządzania Lasu. Część ogólna. 1994. Praca zbiorowa. MOŚZNiL. DGLP.
18. Kompendium wiedzy ekologicznej. 1999. Praca zbiorowa.

19. Słownik języka polskiego. Praca zbiorowa. PWN 1992.

20. Ustawa z 28 września 1991 r. o lasach. DzU, Nr 101, poz. 444 z późniejszymi zmianami.

Summary

Forest survey aspects of forests mature to natural regeneration

There is a conviction that the age of maturity to regeneration can substitute the age of technical maturity to cutting, this being a premise to more pro-ecological forest management. The research of system character in view of maturity to regeneration of forests transformed by man is carried out very rarely in Poland. An attempt to define the age of maturity to regeneration of main forest-forming tree species in managed forests was the goal of the studies undertaken. Survey descriptions of stands, where natural regeneration occurs, were the study material in this work. The results of these studies will be presented in the cycle of three articles.

When analysing the development of forest (developmental stages) along the time, conditions of forest environment being favourable for appearing natural regeneration can be identified. The developmental stages and phases in managed forests are much shorter than these in forests close to natural and they are strongly related, i.a. to definite silviculture and protection measures, to a greater influence of the environment on transformed forests, and to the cutting age adopted up to now.

Since the moment of getting by trees the ability to growing seed able to germination, the stand acquires a capability to natural regeneration, and such a state can be called physiological or fructification maturity. The time, when conditions in the inside of forest giving guarantees for the occurrence of seedlings prevail, can be of different length, and on that time we can speak about the so-called preparedness of stand to regeneration. This time period in managed forests at a suitable proceeding can be maintained or elongated. The time (age) of beginning the natural regeneration (rejuvenating) of the stand, not forced by situations of disaster character, can be called the age of maturity to regeneration. The maturity of forest to regeneration depends i.a. on longevity of tree species settling the stand, on site, local ecotype, increased action of abiotic and biotic factors, and age diversity of the stand.

From the forest survey aspects, the problem of the age of maturity to regeneration concerns not only single stand but also the set of stands forming the system of management (selection-cutting). This is connected with the need of settling criteria for defining individual age of beginning the regeneration process in definite stand, and with defining the average age of maturity to regeneration for management system. The age of maturity to regeneration can be used in the selection-cutting system of forest management.