

## **CZĘŚĆ PIERWSZA**

### **Teoria i podstawy badań dendrochronologicznych 15**

#### **I. Przedmiot i zakres badań 17**

- I.1. Dendrochronologia – dyscyplina naukowa i metoda 17
- I.2. Rytmy aktywności i spoczynku drzewa 24
- I.3. Periodyzacja kambium jako strategia przystosowawcza do długookresowych zmian środowiska lądowego 28
- I.4. Które rośliny formują słoje drewna? 29
- I.5. Rola silnych niesezonowych stresów antropogenicznych 31
- I.6. Koadaptacje w obrębie sporofitu 32
- I.7. Problemy dendrochronologii 33

#### **II. Flora i rozmieszczenie drzew na świecie jako globalna sieć stanowisk badawczych w dendrochronologii 35**

- II.1. Zasoby flory drzewiastej świata 35
- II.2. Najstarsze drzewa świata 36
- II.3. Gatunki drzew najczęściej wykorzystywane w dendrochronologii 39
- II.4. Dendroflora europejska 40
  - II.4.1. Charakterystyka rodzimych gatunków drzew najważniejszych dla dendrochronologii 40
  - II.4.2. Dendrochronologia gatunków drzew obcego pochodzenia 48
  - II.4.3. Badania dendrochronologiczne krzewów 48

#### **III. Biologiczne podstawy dendrochronologii 50**

- III.1. Wtórny ksylem – wtórne drewno 50
- III.2. Rodzaje drewna wtórnego 50
  - III.2.1. Drewno młodociane (juwenilne) 52
  - III.2.2. Drewno dorosłe (maturalne) 52
  - III.2.3. Drewno reakcyjne 52
  - III.2.4. Słoje drewna – przyrosty roczne 55
  - III.2.5. Drewno pierścieniowonaczyniowe 55
  - III.2.6. Drewno rozpierzchnaczyniowe 56
  - III.2.7. Biel 56
  - III.2.8. Twardziel 57
  - III.2.9. Biel wewnętrzny 58

#### **IV. Struktury przestrzenne drewna 59**

- IV.1. Płaszczyzna transwersalna (przekrój poprzeczny) 60
- IV.2. Płaszczyzna radialna (przekrój podłużny, promieniowy, przełup) 61
- IV.3. Płaszczyzna tangencjalna (przekrój podłużny, styczny do obwodu, odłup) 63
- IV.4. Warstwy przyrostowe drewna a przyrost roczny 63

#### **V. Pojęcia ogólne i terminologia stosowana w dendrochronologii 75**

- V.1. Uwagi wstępne 75
- V.2. Sekwencja przyrostów rocznych 75
- V.3. Chronologia 76

- V.4. Rok wskaźnikowy **81**
- V.5. Wzorzec szkieletowy – metoda i aparat pojęciowy **83**

## **VI. Czas i przestrzeń w badaniach dendrochronologicznych 90**

- VI.1. Kronika zapisana w słojach drzew **90**
- VI.2. Dystrybucja sygnału dendrochronologicznego w przestrzeni fizycznej **90**
- VI.3. Dystrybucja sygnału dendrochronologicznego w czasie **92**
- VI.4. Telekoneksja **92**
- VI.5. Heterokoneksja **93**

## **VII. Datowanie metodą dendrochronologiczną 95**

- VII.1. Dokładność datowania dendrochronologicznego **97**
- VII.2. Pierścień podkorowy, oblina, czyli oflis **97**
- VII.3. Statystyka bielu **97**
- VII.4. Sezonowanie drewna **99**
- VII.5. Wtórne użycie drewna **99**
- VII.6. Możliwości i ograniczenia dendrochronologii **101**
- VII.7. Określanie wieku drzewa **101**

## **VIII. Z historii badań dendrochronologicznych 102**

- VIII.1. Prekursorzy w Europie **102**
- VIII.2. Okres pionierski od początku XX w. do 1937 r. ANDREW ELLICOT DOUGLASS **103**
- VIII.3. Okres rozwojowy od 1937 do 1961 r. BRUNO HUBER **104**
- VIII.4. Okres ekspansji od roku 1961 **105**
- VIII.5. Dendrochronologia w Polsce **107**

## **IX. Strategie i warianty badań dendrochronologicznych 112**

- IX.1. Warianty badań **112**
- IX.2. Rodzaje próbek **112**
- IX.3. Etap LAB **113**
- IX.4. Strategia EKO **116**
  - IX.4.1. Wybór stanowiska badawczego **117**
  - IX.4.2. Wybór systematyczno-losowy drzew **117**
  - IX.4.3. Ustalenie optymalnej liczby prób na stanowisko **118**
  - IX.4.4. Dokumentacja kartograficzna oraz karta stanowiska badawczego **118**
- IX.5. Strategia GEO **119**
- IX.6. Strategia ARCHEO **128**

## **CZEŚĆ DRUGA 131**

### **Procedury badawcze 131**

## **X. Praca na stanowisku badawczym 133**

- X.1. Praca na stanowisku badawczym: strategia EKO **133**
- X.2. Technika pobierania prób świdrem Presslera **134**
- X.3. Pomiar dendrometryczne **137**
- X.4. Sposoby zabezpieczania rany po wybraniu rdzenia **137**
- X.5. Praca na stanowisku badawczym: wariant ARCHEO **138**
- X.6. Wykop archeologiczny **142**
- X.7. Drewno pozyskiwane w środowisku wodnym **145**

X.8. Technika pobierania próbek i sposoby ich zabezpieczania **145**

## **XI. Preparowanie i analiza materiału: etap LAB 146**

XI.1. Ustalenie optymalnej liczby powtórzeń pomiarów w próbce **146**

XI.2. Przygotowanie próbek drewna do analiz **146**

XI.3. Niezbędny sprzęt i wyposażenie **149**

XI.4. Analiza kształtowania się szerokości słoików wzdłuż pnia **153**

XI.5. Baza danych dendrochronologicznych **155**

XI.6. Archiwizowanie próbek drewna **156**

## **XII. Metodyczne podstawy datowania 158**

XII.1. Podstawowe terminy stosowane w dendrochronologicznych analizach komputerowych **158**

XII.2. Ocena podobieństwa sekwencji przyrostów rocznych **159**

XII.3. Narzędzia analiz *Sławomir Wilczyński* **161**

XII.3.1. Podstawowe wartości statystyczne sekwencji przyrostów rocznych oraz chronologii **161**

XII.3.2. Kontrola datowania oraz homogeniczność sekwencji i chronologii **162**

XII.3.3. Analiza składowych głównych **163**

XII.3.4. Indeksacja **164**

XII.3.5. Filtracja **166**

XII.3.6. Funkcja odpowiedzi **169**

XII.4. Składanie wielowiekowej chronologii drewna **170**

## **CZĘŚĆ TRZECIA 177**

### **Zastosowanie analiz dendrochronologicznych. Weryfikacja, rekonstrukcje i prognozowanie 177**

## **XIII. Datowanie drewna archeologicznego 179**

XIII.1. Datowanie drewna a datowanie zabytków – podstawy zastosowań, wybrane przykłady **179**

XIII.2. Wybrane przykłady z badań własnych **179**

## **XIV. Datowanie zabytków architektury 190**

XIV.1. Średniowieczne konstrukcje drewniane na Pomorzu Nadwiślańskim **190**

XIV.2. Architektura drewniana Małopolski **196**

## **XV. Datowanie zabytków szutnictwa 204**

XV.1. Łódzie jednopienne z obszaru Polski **204**

XV.2. Średniowieczne łódzie klepkowe i statki **212**

## **XVI. Analiza dendrochronologiczna dzieł sztuki i instrumentów muzycznych 216**

XVI.1. Datowanie dendrochronologiczne podobrazii **216**

XVI.2. Datowanie dendrochronologiczne instrumentów muzycznych **221**

## **XVII. Dendroekologia 223**

XVII.1. Zastosowanie metod dendrochronologicznych do rozwiązywania problemów geobotanicznych **223**

XVII.2. Przykłady zastosowań metod dendrochronologicznych do rozwiązywania problemów ekologicznych **227**

- XVII.3. Efekt żerowania owadów w przyrostach rocznych drewna **239**
- XVII.4. Monitoring dendrochronologiczny drzewostanów **243**
- XVII.5. Monitoring drzewostanów zagrożonych przez emisje przemysłowe *Elżbieta Szychowska-Krapiec* **243**
- XVII.6. Adaptacja drzew do warunków miejskich **251**
- XVII.7. Odwzorowanie warunków środowiskowych **252**

### **XVIII. Dendroklimatologia 256**

- XVIII.1. Zależność przyrostu drewna od klimatu **256**
- XVIII.2. Izotopy stabilne **261**
- XVIII.3. Zależność przyrostu drewna sosny od klimatu w północnej Polsce **262**
- XVIII.4. Specyficzność regionów górskich *Sławomir Wilczyński* **267**
- XVIII.5. Wpływ termiki powietrza i opadów atmosferycznych na przyrost sosny w gradiencie kontynentalizmu i zanieczyszczeń **268**
- XVIII.6. Rekonstrukcja klimatu **269**

### **XIX. Dendrogeomorfologia i dendrogeologia 276**

- XIX.1. Czarne dęby – dendrochronologia i fazy akumulacji pni **276**
- XIX.2. Wybuchy wulkanów a przyrosty roczne drzew **284**
- XIX.3. Analiza dendrogeomorfologiczna ruchów masowych **287**

### **XX. Identyfikacja miejsca pochodzenia drewna 293**

### **XXI. Uwagi końcowe 298**

- XXI.1. Nauczanie dendrochronologii i wymiana danych **298**
- XXI.2. Internet jako źródło danych dendrochronologicznych **299**

## **CZĘŚĆ CZWARTA 301**

### **Aneksy, Literatura, Skorowidze 301**

#### **Aneksy 302**

- Cechy anatomiczne rozpatrywane pod mikroskopem i pomocne w oznaczaniu gatunków drzew **302**
- Charakterystyka anatomiczna ważniejszych rodzimych rodzajów drzew **304**

#### **Literatura 307**

#### **Skorowidz rzeczowy 324**

#### **Skorowidz łacińskich nazw roślin i zbiorowisk leśnych 327**