

Ewa Bernard

Zespół Szkół w Tułowicach

1. Klasa: II i III
2. Temat: Wady drewna
3. Cele dydaktyczne i wychowawcze lekcji:

POZNAWCZE

- Zapoznanie uczniów z klasyfikacją wad drewna, zasadami pomiaru i wpływu danej wady na określony sortyment

EMOCJONALNO-MOTYWACYJNE

- Wspieranie w procesie poszerzania samowiedzy
- Kształtowanie umiejętności pracy w grupie
- Stymulowanie procesu samooceny
- Rozwijanie umiejętności dokonywania wyboru i podejmowania decyzji

DZIAŁANIOWE

- Uczenie się posługiwania urządzeniami ICT
 - Uczenie techniki wizualizacji i prezentacji
4. Pytania i dyspozycje do „rozgrzewki”:
 - Po co leśnikowi znajomość wad drewna?
 5. Temat i główne pojęcia mini-wykładu

Temat: Jakie wady drewna są cenione i dlaczego?

Główne pojęcia:

obrząk, czeczota, zgrubienie odziomkowe, skręt włókien, zawity układ włókien, krzywizna, zbieżystość, sinizna.

6. Opis ćwiczenia 1

Temat: **ROZPOZNAWANIE WAD DREWNA**

Cele: Zrozumienie roli i znaczenia wad drewna

Czas trwania: 3 h (2 h omówienie i pokazanie eksponatów, 1 h ćwiczenia)

Pomoce: Eksponaty wad drewna, kartki, długopisy

Aranżacja przestrzeni: Sala kinowa

Przebieg ćwiczenia: Nauczyciel przez 2 h pokazuje i krótko omawia wady drewna. Uczniowie uważnie słuchają. W celu sprawdzenia nauczyciel pokazuje różne wady drewna a uczniowie zapisują ich nazwy na kartce.

Pytania i dyspozycje do omówienia ćwiczenia:

- Każdy uczeń czyta swoje oznaczenie wad drewna, które pokazywane były wcześniej przez nauczyciela
- Które wady sprawiły największą trudność w ich oznaczaniu

7. Pytania i zagadnienia do podsumowania lekcji:

- Czy jesteś zadowolony ze swoich dzisiejszych osiągnięć?
- Czy dowiedziałeś się coś dzięki dzisiejszym ćwiczeniom?

8. Treść zadania domowego:

- Napisz krótką charakterystykę siebie jako członka grupy

9. Ćwiczenie 2

10. Tytuł: **MAKROSKOPOWE ROZPOZNAWANIE DREWNA**

Cel główny:

- Zrozumienie dlaczego ważne jest właściwe rozpoznanie drewna w pracy leśnika

Czas trwania: 4h

Pomoce: notatnik, długopis, papier, próbki gatunków drewna, rzutnik multimedialny, laptop

Aranżacja przestrzeni: sala kinowa

Przebieg ćwiczenia:

- Nauczyciel przedstawia najważniejsze cechy, po których rozpoznaje się drewno gatunków liściastych i iglastych
- Każdy gatunek (zdjęcie) jest wyświetlany na rzutniku i omawiany
- Ponadto uczniowie otrzymują zestaw różnych gatunków drewna w celu porównania (1 zestaw na 1 ucznia)
- Uczniowie po mini-wykładzie sami rozpoznają drewno poznanych gatunków
- Nauczyciel sprawdza prawidłowość rozpoznania gatunków drewna przez uczniów

Pytania i dyspozycje do omówienia ćwiczenia:

- Czy podobało Ci się ćwiczenie?
- Co sprawiło Ci najwięcej problemów?

Pytania i zagadnienia do podsumowania lekcji:

- Czy jesteś zadowolony ze swojej postawy (pracy)?

Mini – wykład o wadach drewna (do ćwiczenia nr 1)

SEKI OTWARTE są widoczne na pobocznicy drewna okrągłego po okrziesaniu pnia z gałęzi. Występują w drewnie wszystkich gatunków drzew, obniżają niektóre właściwości mechaniczne drewna zależnie od stopnia zrośnięcia sęka z otaczającym drewnem oraz liczby ich zgrupowania.

SEK ZROŚNIĘTY ma słoje roczne zrośnięte ze słojami otaczającego drewna co najmniej na $\frac{3}{4}$ obwodu sęka.

SEK CZĘŚCIOWO ZROŚNIĘTY jest to sęk o słojach rocznych zrośniętych ze słojami otaczającego drewna co najmniej na $\frac{1}{4}$ obwodu sęka, lecz na długości mniejszej niż $\frac{3}{4}$ tego obwodu.

SEK NIEZROŚNIĘTY ma słoje roczne całkowicie niezrośnięte ze słojami otaczającego drewna lub zrośnięte z nimi mniej niż $\frac{1}{4}$ obwodu sęka.

SEK OTOCZKOWY (obrączkowy) sęk niezrośnięty w otoczce kory.

SEKI JASNE których drewno jest jasne, zbliżone barwą do otaczającego drewna.

SEKI CIEMNE (rogowe) których drewno jest znacznie ciemniejsze od otaczającego drewna z powodu większej gęstości usłojenia, przesylenia żywicą lub garbnikami.

SEK ZDROWY nie ma oznak zgnilizny.

SEK NADPSUTY w nim zgnilizna zajmuje nie więcej niż $\frac{1}{3}$ powierzchni jego przekroju.

SEK ZEPSUTY w nim zgnilizna zajmuje więcej niż $\frac{1}{3}$ powierzchni jego przekroju.

Występujący w drewnie dębowym sęk zepsuty o płytkiej strukturze rozłożonego drewna i pstrym zabarwieniu nazywany jest **DERESZEM** (sarniakiem).

Sęk w drewnie drzew iglastych ze zgnilizną miękką, w stadium rozkładu drewna ma proszkowatą lub włóknistą masę nosi nazwę SĘKA TABACZNEGO.

SEKI ROGOWE są ciemne, bardzo twarde, przesycone żywicą lub garbnikami. Są one słabo związane z otaczającym drewnem pnia i łatwo wypadają. Sęki rogowe w drewnie jodły i gatunków liściastych są nazywane CZARNYMI.

SEKI SMOŁOWE są to zepsute sęki w drewnie gatunków iglastych. Drewno ich, rozłożone i zmieszane z żywicą, tworzy ciastowatą masę.

SĘK POJEDYŃCZY to taki sęk, którego odległość od najbliższego innego sęka jest równa połowie średnicy pnia w miejscu występowania lub jest większa od tej wartości.

SEKI SKUPIONE to dwa lub więcej sęków, których wzajemna odległość od siebie jest mniejsza niż połowa średnicy pnia w miejscu występowania sęków.

SEKI ZAROŚNIĘTE

GUZ stanowi wypukłość na pobocznicy drewna okrągłego, która powstaje wskutek narastania drewna na sękach.

RÓŻA to kolistopromieniowe zmarszczenie kory na pobocznicy pnia, zakrywające głęboko zalegający sęk. Sęk ukryty pod różą, w przeciwieństwie do sęka pod guzem, znajduje się głęboko pod korowiną.

BREWKI to symetryczne pasma ukośnych zmarszczeń kory, biegnące stycznie do okrągłej, owalnej lub trójkątnej blizny, zakrywającej zarośnięty sęk: od kory pnia różnią się ciemniejszym zabarwieniem.

PEKNIĘCIA to wzdłużne rozdzielania włókien drewna będące następstwem naprężeń przekraczających wytrzymałość drewna na rozciąganie lub ściskanie. Powstanie pęknięć zależy od ciężaru właściwego i twardości drewna.

Podział pęknięć:

CZOŁOWE (wewnętrzne) dzielą się w zależności od kształtu na:

- rdzeniowe (proste, załamane, gwiaździste)
- okrężne (pełne, łukowe)

BOCZNE (zewnętrzne) dzielą się w zależności od przyczyny powstania na:

- z przesychnania
- mrozowe

CZOŁOWO-BOCZNE (ścinkowe bo błędna ścinka to częsty powód ich powstania) dzielą się w zależności od głębokości na:

- niegłębokie
- głębokie
- przechodzące

Pęknięcia czołowe (wewnętrzne) występujące w środkowej części drewna okrągłego i nie dochodzące do jego obwodu.

Pęknięcia boczne i czołowo-boczne (zewnętrzne) biegnące od obwodu pnia ku rdzeniowi. Ich szerokość największa na powierzchni zewnętrznej (pobocznicy) zmniejsza się w miarę przesuwania się w głąb pnia lub kłody. Pęknięcia zewnętrzne powstają pod wpływem naprężeń rozciągających, działających w kierunku stycznym do obwodu pnia.

PEKNIĘCIA RDZENIOWE PROSTE obie części pęknięcia przechodząc przez rdzeń tworzą linię prostą.

PEKNIĘCIA RDZENIOWE ZAŁAMANE obie części pęknięcia przechodząc przez rdzeń tworzą kąt mniejszy od 180 °. Są szkodliwsze od poprzedniej odmiany.

PEKNIĘCIA RDZENIOWE GWIAZDZISTE kilka (3 lub więcej) pęknięć odchodzi od rdzenia wzdłuż kilku różnych promieni. Obniżają one w dużym stopniu jakość wszystkich sortymentów.

PEKNIĘCIA OKRĘŻNE w postaci szczeliny przebiegającej wzdłuż granicy słoja rocznego, na znacznej długości pnia.

PEKNIĘCIA OKRĘŻNE PEŁNE obejmujące więcej niż połowę obwodu słoja rocznego.

PEKNIĘCIA OKRĘŻNE ŁUKOWE obejmujące mniej niż połowę obwodu słoja rocznego.

PEKNIĘCIA BOCZNE Z PRZESYCHANIA (desorpcyjne) spowodowane nierównomierną kurczliwością drewna w czasie jego wysychania.

PEKNIĘCIA BOCZNE MROZOWE spowodowane gwałtownym spadkiem temperatury w drewnie drzew rosnących; zwężająca się ku środkowi pnia, szczelina często dochodzi do rdzenia i występuje na znacznej długości pnia. Pęknięciu mrozowemu towarzyszy listwa mrozowa (utworzona z tkanki kalusowej, zarastającej powstałe pęknięcie) i zmiana barwy drewna. Pęknięcia te powstają zimą, najczęściej w drewnie twardych gatunków liściastych.

PEKNIĘCIA BOCZNE SŁONECZNE są podobne do mrozowych ale powstają latem.

PEKNIĘCIA BOCZNE PIORUNOWE mają inny wygląd niż pęknięcia mrozowe, cechują się biegnącym po pniu żłobkiem.

PEKNIĘCIA CZOŁOWO-BOCZNE NIEGŁĘBOKIE w drewnie o grubości do 70 cm nie przekraczają 1/10 średnicy czoła; w drewnie o grubości większej od 70 cm, nie głębsze niż 7 cm.

PEKNIĘCIA CZOŁOWO-BOCZNE GŁĘBOKIE w drewnie o grubości do 70 cm przekraczają 1/10 średnicy czoła; w drewnie o grubości większej od 70 cm głębsze niż 7 cm.

PEKNIĘCIA CZOŁOWO-BOCZNE PRZECHODZĄCE wychodzące z czoła na pobocznice pnia w dwóch przeciwległych miejscach. Jeżeli przebiega przez całą średnicę drewna okrągłego nazywa się rozłupem, a po cięciwie odłupem.

WADY KSZTAŁTU

KRZYWIZNA jest to trwałe skrzywienie materiału, występujące w jednej, dwu lub kilku płaszczyznach.

KRZYWIZNA JEDNOSTRONNA jest to krzywizna o jednej strzałce wygięcia.

KRZYWIZNA DWUSTRONNA jest to krzywizna o dwóch lub więcej strzałkach wygięcia leżących w jednej płaszczyźnie.

KRZYWIZNA WIELOSTRONNA jest to krzywizna o dwóch i więcej strzałkach wygięcia leżących w różnych płaszczyznach (wichrowatość).

ROZWIDLENIE jest to wynik zrosnięcia się dwóch sąsiednich drzew albo silnego wzrostu bocznych pędów, związanego z uszkodzeniem pączka szczytowego.

ZBIEŻYSTOŚĆ jest to stopniowe zmniejszanie się średnicy drewna w kierunku cieńszego końca (cm/m).

SPLASZCZENIE to nieprawidłowy, zbliżony do eliptycznego, zarys przekroju poprzecznego; towarzyszy mu mimośrodowość rdzenia oraz jednostronne zwiększenie szerokości słoików rocznych, a niekiedy wielordzenność, twardzica.

ZGRUBIENIE ODZIOMKOWE jest to znaczny wzrost średnicy w odziomkowej części strzały drzewa w porównaniu z pozostałą jej częścią.

RAKOWATOŚĆ (RAK) tworzy zniekształcenia pnia w postaci zgrubień, narośli lub ubytków drewna, spowodowane przez grzyby pasożytnicze, bakterie i inne czynniki biotyczne; połączone ze zgnilizną.

OBRZEK zniekształcenie pnia w postaci narośli, zbudowanej z drewna zdrowego, choć często odmiennej budowy niż drewno pnia (zawiły układ włókien).

Wady budowy drewna

To wrodzone cechy drewna, wpływające ujemnie na jego użyteczność, a także odchylenia od typowej budowy drewna. Przyczyny powstawania wad budowy są różne. Mogą to być cechy dziedziczne lub nabyte wskutek wzrastania drzew na nieodpowiednich siedliskach, błędów i uszkodzeń mechanicznych, braku zabiegów pielęgnacyjnych itp.

SKRĘT WŁÓKIEN na powierzchni bocznej znamionują go ukośne bruzdy korowiny i ukośne napływy korzeniowe, w drewnie zaś korowanym – ukośne pęknięcia. Skłonność do skrętu włókien jest zjawiskiem powszechnym i w pewnym stopniu dziedziczna, przy czym czynnik

genetyczny najwyraźniej ujawnia się w młodym wieku. Z wiekiem drzewa coraz większy wpływ na tworzenie skrętu włókien mają czynniki zewnętrzne.

NIERÓWNOMIERNA SZEROKOŚĆ SŁOJÓW ROCZNYCH to widoczna różnica między szerokością słoju rocznego występujących obok siebie pojedynczo lub grupowo.

Nierównomierna szerokość słoju powoduje tworzenie się pęknięć okrężnych w następstwie odmiennej kurczliwości drewna wąskosłojowego i szerokosłojowego.

Rdzeń mimośrodowy położony poza środkiem geometrycznym przekroju poprzecznego; występuje często łącznie ze spłaszczeniem strzały i twardzicą.

WIELORDZENNOŚĆ to występowanie dwóch lub więcej rdzeni, otoczonych odrębnym usłojeniem, które dopiero w pewnej odległości przechodzi we wspólny system usłojenia.

Wielordzenność występuje często łącznie ze spłaszczeniem strzały i w towarzystwie zakorka. Zmniejsza wydajność surowca drzewnego, najczęściej z powodu wad towarzyszących (zakorek, spłaszczenie).

TWARDZICA jest to drewno reakcyjne, które tworzy się u drzew iglastych. Ma ono odmienną strukturę (budowę cewek) niż drewno normalne. Cewki drewna twardzicy mają mniejszą długość – ok. 0,7 normalnej oraz grubsze ściany komórkowe. Widoczne na przekroju poprzecznym jako czerwono-brunatna strefa słoju rocznego, podobna z wyglądu do drewna późnego. Strefa słoju rocznego z twardzicą jest zazwyczaj trzy- a nawet czterokrotnie szersza w stosunku do normalnej strefy drewna późnego, sam słuź roczny może być nawet pięciokrotnie szerszy do słoju nieobarczonego twardzicą.

Twardzica powstaje pod wpływem różnych bodźców. Mogą nimi być czynniki mechaniczne (jednostronne wiatry, okiśc), warunki glebowe itd. Najczęściej spotyka się twardzicę u drzew wyrosłych na glebach wilgotnych lub zabagnionych.

Drewno twardzicowe jest cięższe i twardsze od drewna normalnego, ma większą wytrzymałość na zginanie i ściskanie, na rozciąganie ma mniejszą wytrzymałość. Zawiera więcej ligniny, a mniej celulozy od drewna normalnego.

Występuje łącznie z krzywizną, mimośrodowością rdzenia i spłaszczeniem, najczęściej w odziomkowej części pnia, nierównomierną szerokością słoju rocznych.

PEŁCZERZ ŻYWICZNY to soczewkowata szczelina, umiejscowiona pomiędzy dwoma słojami rocznymi, wypełnione żywicą.

PRZEŻYWIENIE to miejscowe, nienaturalne, nadmierne przesycenie drewna żywicą. Początkowo wada ta nazywana była smolistością.

ZAKOREK jest wadą podobną do zabitki. Przy zakorku drewno otaczające ranę nie obumiera. Zakorek to wrosnięte w drewno płaty kory w wyniku zrosnięcia się napływów korzeniowych, konarów, dwóch drzew itp.

Zakorek otwarty - widoczny na czole i pobocznicy pnia, na której przyjmuje postać bruzdy wypełnionej korą.

Zakorek zarośnięty – widoczny na czole drewna jako szczelina wypełniona korą; występuje często z wielordzennością, napływami korzeniowymi.

ZABARWIENIA DREWNA

SINIZNA to szaroniebieskie zabarwienie drewna niekiedy prawie czarne, wywołane przez grzyby pasożytnicze, głównie w bielu drewna iglastego (So), niekiedy spotykane również u gatunków liściastych.

BRUNATNICA krwawo-brunatne, niejedolite zabarwienie bielastej części pnia, występuje często z sinizną w drewnie iglastym, głównie sosnowym i świerkowym składowanym zbyt długo w nieodpowiednich warunkach atmosferycznych.

CZERWIEN BIELU to czerwone zabarwienie strefy bielastej, widoczne w postaci klinowatych smug skierowanych ku rdzeniowi lub w postaci pierścienia.

CZERWIEN TWARDZIELI jest to zmiana barwy twardzieli zabarwionej lub niezabarwionej, pojawiająca się głównie u drzew rosnących. W drewnie niektórych gatunków, np. dębu,

występuje podczas składowania. Na przekroju poprzecznym ma postać łukowatych, okrągłych plam, początkowo różowych, potem czerwobrunatnych, szarych, niekiedy z odcieniem fioletowym. Na przekroju podłużnym tworzy podłużne smugi. Wada ta stanowi początkowe stadium zgnilizny wewnętrznej. Występuje w drewnie gatunków iglastych (głównie u sosny) oraz w drewnie twardełowych gatunków liściastych. W drewnie ściętych drzew rozwój czerwieni zatrzymuje się wskutek jego wysychania. Przy składowaniu drewna w wilgotnych warunkach czerwien może się rozwijać w dalszym ciągu i przejść w zgniliznę. **FAŁSZYWA TWARDZIEL** to zabarwienie wewnętrznej strefy drewna od jasnoróżowej do czerwobrunatnej w drewnie buka; szarej w drewnie graba, osiki, klonu i jaworu. Falszywa twardeł może przybierać różne kształty: od dość regularnego, zbliżonego do koła (często na olszy), poprzez owalny, gwiaździsty, o zarysie zębatym (częsty dla klonu), do całkowicie nieregularnego, występującego w postaci mniej lub bardziej zbliżonej do „zeszytowego kleksa”. Falszywa twardeł u buka przyjmuje na przekroju podłużnym pnia charakterystyczny butelkowaty kształt, wąski przy odziomku i rozszerzający się ku wierzchołkowi drzewa, kończąc się u nasady pierwszej żyjącej gałęzi. U olszy biegnie od szyi korzeniowej aż do samego wierzchołka. U klonu występuje na całej długości pnia i dodatkowo „wchodzi” w gałęzie (nawet te stosunkowo cienkie), dość dobrze odwzorowując zbieżność drzewa.

Występuje w drewnie beztwardełowym gatunków liściastych i o niezabarwionej twardełi (Gb, Os, Bk, Kl, Brz, Tp, Js, Wz).

WEWNĘTRZNY BIEL to widoczna na przekroju czołowym, w strefie twardełi, jasno zabarwiona warstwa drewna, o barwie zbliżonej do bielu, w postaci łuku lub pierścienia, obejmująca kilka do kilkunastu słoń rocznych, występuje w drewnie twardełowych gatunków drzew, najczęściej w dębowym. Rozwija się w odziomkowej części pnia, a w starszych drzewach mogą powstawać w pewnych odstępach dwa lub więcej pierścieni bielu.

ZABARWIENIA POWODOWANE PRZEZ METALE

Drewno po zetknięciu z metalami przybiera barwę szaroniebieską do czarnej. Zabarwienie to jest spowodowane najczęściej reakcją garbników z solami żelaza. Pojawiają się przy obróbce wilgotnego drewna, w sąsiedztwie odłamków metali tkwiących w drewnie itp.

USZKODZENIA MECHANICZNE

ODARCIE KORY to część poboczniczy niekorowanego drewna okrągłego pozbawiona kory.

SPAŁA ŻYWICZARSKA to widoczne na poboczniczy drewna okrągłego ślady nacięć kory i zewnętrznych słoń rocznych wykonanych w procesie pozyskiwania żywicy balsamicznej.

ZACIOSY to skaleczenia, uszkodzenia poboczniczy drewna okrągłego pilarką, siekierą, pociskiem, łańcuchem, nożem, capiną itp.

OBECNOŚĆ CIAŁ OBCYCH to tkwiące w drewnie kawałki metali, kamieni itp. i towarzyszące im zmiany barwy w otaczającym drewnie, które często przechodzą w zgniliznę.

ZWĘGLENIA to opalenia i nadwęglenia poboczniczy, rzadziej czoła drewna okrągłego w wyniku uszkodzenia ogniem (pożary lasu, ogniska itp.).

USZKODZENIA PRZEZ PTAKI jest jedną z wad drewna okrągłego. Są to różnego kształtu i wielkości otwory wydrążone przez różne gatunki ptaków.

Mini – wykład o cechach po których rozpoznajemy drewno różnych gatunków (do ćwiczenia nr 2)

ROZPOZNAWANIE DREWNA, BUDOWA DREWNA

1. Drewno gatunków iglastych

Drewno rodzajów iglastych nie zawiera naczyń. Słoje roczne są wyraźnie zaznaczone dzięki ciemniejszej barwie drewna późnego i dobrze widoczne na wszystkich przekrojach.

Promienie rdzeniowe, poza nielicznymi wyjątkami, nie są widoczne gołym okiem.

Drewno niektórych rodzajów zawiera przewody żywiczne, widoczne na przekroju poprzecznym w postaci jasnych punktów w późnej strefie słoja rocznego, a na promieniowym i stycznym – jako ciemniejsze kreseczki.

DREWNO GATUNKÓW IGLASTYCH

Drewno bez wyraźnie porowatej budowy, gdyż zbudowane jest z cewek ledwo widocznych przez lupę.

Słoje roczne wyraźnie widoczne na skutek dużych różnic w zabarwieniu drewna wczesnego (jasne) i późnego (ciemne).

Niektóre gatunki mają przewody żywiczne widoczne w postaci jaśniejszych lub ciemniejszych punkcików i kresczek.

Promienie rdzeniowe niewidoczne gołym okiem na przekroju poprzecznym, na przekroju promieniowym u większości gatunków widoczne krótkie smużki promieni rdzeniowych w wypadku, gdy drewno zostało przełupane lub wypolerowane.

W drewnie opanowanym przez siniznę promienie rdzeniowe na przekroju promieniowym wyraźnie widoczne wskutek ciemniejszego ich zabarwienia przez grzybnię.

Udział drewna późnego w słoju rocznym zwykle mniejszy niż 50%.

U drzew iglastych przyrasta przeważnie strefa drewna wczesnego, zaś drewno późne ma na ogół stałą szerokość, wskutek czego im szersze są słoje, tym gęstość drewna jest mniejsza.

Drewno gatunków iglastych

SOSNA

Drewno sosny jest zróżnicowane na twardziel zabarwioną czerwono i dość szeroki biel, zajmujący około 1/3 promienia (o odcieniu żółtawym, różowym).

Twardziel świeżo po ścięciu mało różni się od bielu, potem silnie ciemnieje i wyraźnie odcina się od bielu.

Słoje roczne wyraźne, o ciemniejszym drewnie późnym z jasnymi cętkami przewodów żywicznych. W obrębie słoja rocznego między drewnem wczesnym i późnym dość wyraźna granica.

Przewody żywiczne liczne i duże, widoczne w drewnie późnym i wczesnym oraz na granicy tych dwóch warstw w postaci białych albo ciemnych punkcików.

Granica słoików bardzo wyraźna. Drewno późne szersze niż u świerka.

MODRZEW

Drewno modrzewia posiada biel wąski (około 0,1 promienia przekroju poprzecznego pnia), żółtawobiały, różowawy, twardziel o zabarwieniu kakaowo-brązowym. Słoje roczne wyraźne, o silnie rozwiniętym i ciemniejszym drewnie późnym. Drewno wczesne gwałtownie przechodzi w późne w tym samym słoju. W obrębie słoja wyraźna granica między drewnem wczesnym i późnym.

Na przekroju promieniowym bardzo często widać gołym okiem promienie rdzeniowe w postaci poprzecznych pasków, ciemniejszych od tła drewna. Może to być cecha odróżniająca modrzewia od daglezi. Podkreślam jednak, że nie jest to różnica stuprocentowa.

Drewno modrzewia różni się barwą od drewna sosny. Barwa u modrzewia ma wyraźny odcień czerwony, a u sosny brązowo-żółty. Biel jest u modrzewia węższy niż u sosny i posiada wyraźny odcień żółtawy lub żółtawo-czerwony (u sosny biało-szary). Słoje roczne u modrzewia są bardzo wyraźne, wskutek szerokiej warstwy drewna późnego. Przewody żywiczne są mniejsze i mniej liczne niż u sosny.

ŚWIERK

Drewno świerka jest białe lub jasnożółte o małym połysku. Posiada twardziel niezabarwioną. Twardziel możliwa do odróżnienia makroskopowego jedynie w drewnie wilgotnym (biel ciemny, bardziej wilgotny).

Słoje wyraźne, o nieco ciemniejszym drewnie późnym. Drewno późne wąskie.

Łagodne przejście między drewnem wczesnym a późnym. W obrębie słoja mniej niż u sosny widoczna granica między drewnem wczesnym i późnym.

Świerk posiada przewody żywiczne mniejsze i mniej liczne niż sosna, pomimo to są one wyraźnie widoczne, zwłaszcza w warstwie ciemnej drewna późnego.

Promienie rdzeniowe niewidoczne.

JODŁA

Drewno jodły pozbawione jest przewodów żywicznych; możliwe jest jedynie powstawanie przewodów patologicznych po urazach, zranieniach. Wskutek braku żywicy w drewnie jodły nie ma połysku. Drewno jodły jest bardziej miękkie i po wyschnięciu lżejsze niż drewno sosny i świerka. Drewno jodły jest barwy białej z odcieniem szarym lub nawet zielonawym, (a drewno świerka w ma odcień czerwony). Zupełnie świeże drewno jodły zaraz po ścięciu ma wyraźną woń wanilii, (w drewnie świerka czuć zawsze żywicę), po pewnym czasie traci zapach.

Posiada niezabarwioną twardziel (biel nie różni się barwą od twardzieli). Drewno późne dość wąskie, o różowawym zabarwieniu, niekiedy niewyraźnie oddzielone od żółtawobiałego drewna wczesnego.

Drewno jodły jest podobne do świerka ale o mniejszym jednak połysku, białe, lekkie, miękkie i łatwo łupliwe.

Drewno gatunków pierścieniowonaczyniowych dąb, jesion, wiąz, robinia

PODZIAŁ DRZEW LIŚCIASTYCH ZE WZGLĘDU NA ROZMIESZCZENIE DUŻYCH NACZYŃ W SŁOJU ROCZNYM

Grupa i podgrupa drzew	Gatunek
PIERŚCIENIOWONACZYNIOWE	
1. Duże naczynia drewna wczesnego tworzą zamknięty pierścień o promienistych rozgałęzieniach	Db szyp., Db bezszyp., Db czerw.
2. Duże naczynia drewna wczesnego tworzą zamknięty pierścień o falistym przebiegu	Kasztan, Wz
3. Duże naczynia drewna wczesnego tworzą zamknięty pierścień, równomiernie zmniejszają się ku drewnie późnym	Grochodrzew (Rb), Js, Przeorzech
ROZPIERZCHŁONACZYNIOWE	
1. Naczynia w drewnie wczesnym tworzą zamknięty pierścień, lecz nie różnią się wielkością od naczyń drewna późnego	Trześnia, Śliwa, Czeremcha
2. Naczynia równomiernie rozrzucone po całym słoju rocznym	Brz, Bk, Gb, Jw., Kl, Jrz, Lp, Ol, Tp, Wierzby, Orzech, Grusza, Jabłoń

SŁOJE ROCZNE są efektem corocznego odkładania się warstwy drewna przez kambium. W budowie słoja rocznego wyróżniamy warstwę drewna wczesnego i późnego.

Drewno wczesne barwy jasnej, powstaje w okresie wiosennym i pełni rolę głównie przewodzącą.

Drewno późne barwy ciemniejszej, powstaje w okresie letnim, pełni rolę mechaniczną.

U drzew iglastych przyrasta przeważnie strefa drewna wczesnego, zaś drewno późne ma na ogół stałą szerokość, wskutek czego im szersze są słoje, tym gęstość drewna mniejsza.

U **gatunków pierścieniowonaczyniowych** ze wzrostem szerokości słoja rocznego wzrasta szerokość strefy drewna późnego, natomiast drewno wczesne pozostaje bez zmian, wskutek czego im szersze są słoje, tym twardsze i cięższe drewno.

Zasady rozpoznawania drewna Db, Js, Wz, Rb

Dąb szypułkowy

Gatunek twardełowy z twardełą intensywnie zabarwioną na kolor jasno do ciemnobrunatnego z lekkim odcieniem zielonkawym.

Biel wąski, żółtawobiały.

W twardełi może wystąpić pasmo wewnętrzznego bielu.

Drewno dość ciężkie i twarde, o zapachu cierpko-kwaśnym.

Rdzeń w kształcie pięcioramiennej gwiazdy.

Słoje wyraźnie widoczne.

Naczynia drewna wczesnego tworzą zamknięty pierścień o promienistych rozgałęzieniach w kierunku drewna późnego.

Promienie rdzeniowe w dość znacznych odstępach, jaśniejsze od tła, doskonale widoczne na wszystkich przekrojach: na poprzecznym w postaci dość szerokich linii, na promieniowym – błyszczących pasm (lusterek), na stycznym – szerokich ciemnych pasemek, dochodzących do 7 cm wysokości.

Robinia akacjowa (grochodrzew)

Gatunek twardełowy z twardełą żółtozieloną z odcieniem brunatnym, w miarę przelegiwania silnie ciemnieje.

Biel bardzo wąski (3-5 słoï), żółtawobiały.

Słoje wyraźne.

Naczynia drewna wczesnego ułożone w dość szeroki pierścień, równomiernie zmniejszają się w kierunku drewna późnego.

Naczynia drewna późnego otoczone tkanką mięksizową, widoczne na przekroju poprzecznym jako dość duże kropki lub zygzakowate linie, na promieniowym – jako pionowe jasne linie, na stycznym – jako pofalowane linie.

Promienie rdzeniowe liczne, na przekroju poprzecznym ledwo widoczne, na promieniowym widoczne w postaci jaśniejszych od drewna, krótkich, błyszczących pasemek.

Jesion wyniosły

Gatunek twardełowy z twardełą jasnobrązową (u osobników wyrosłych na otwartej przestrzeni) do brunatnej (u osobników ze zwarcia).

Biel szeroki, barwa bielu i twardełi nie zabarwionej biała z odcieniem żółtawym lub różowawym. Słoje wyraźne.

Naczynia drewna wczesnego ułożone w dość szeroki pierścień, ich światło widoczne gołym okiem na wszystkich przekrojach. Naczynia drewna późnego ułożone pojedynczo lub grupami, widoczne na przekroju poprzecznym jako punkciki.

Promienie rdzeniowe na wypolerowanym przekroju poprzecznym widoczne pod lupą, na promieniowym – widoczne gołym okiem jako ciemniejsze od tła, błyszczące, małe plamki i pasemka.

Wiąz szypułkowy (limak)

Gatunek twardełowy z twardełą jasno – lub szarobrunatną, wewnątrz często występują czerwone lub zielonkawożółte smugi.

Biel szeroki, barwa bielu i twardełi nie zabarwionej żółtawoszara, stosunkowo mało różniąc się od barwy twardełi zabarwionej.

Słoje wyraźnie widoczne.

Naczynia drewna wczesnego ułożone w dość szeroki pierścień o falistym przebiegu.

Miękisz drzewny otaczający naczynia w drewnie późnym na przekroju stycznym widoczny w postaci ciemniejszych, matowych, zygzakowatych linii.

Promienie na przekroju poprzecznym słabo widoczne pod lupą, wąskie, barwy zbliżonej do tła, a na promieniowym – widoczne w postaci połyskujących pasemek lub plam ciemniejszych od tła.

Elementy	DĄB	WIAZ	JESION	ROBINIA
BIEL	wąski, prawie biały	szeroki, żółtawoszary	biały z odcieniem różowym lub żółtym	wąski (do 5 słoii), żółtawobiały
TWARDZIEL	brunatna	zabarwiona szarobrunatna, twardeł niezabarwiona żółtawoszara	zabarwiona jasnobrązowa lub brunatna, niezabarwiona jest taka jak biel	żółtawozielona
SŁOJE ROCZNE	wyraźne	wyraźnie	wyraźne	wyraźne
PROMIENIE RDZENIOWE	jaśniejsze od tła, na przekroju: poprzecznym – szerokie linie, promieniowym – błyszczące pasma(lusterka), stycznym – szerokie ciemne pasma do 7 cm wysokości	poprzeczny – słabo widoczne pod lupą, wąskie, barwy zbliżonej do tła. promieniowy – w postaci połyskujących pasemek lub plam ciemniejszych od tła	poprzeczny – widoczne pod lupą, promieniowy – widoczne gołym okiem jako ciemniejsze od tła, błyszczące, małe pasemka	liczne, poprzeczny – ledwo widoczne, promieniowy – pasemka krótkie, błyszczące jaśniejsze od drewna
RDZEŃ	pięcioramienna gwiazda, brunatny	brunatny	czworokątny, biały	
NACZYNIA W DREWNI WCZESNYM	naczynia duże do 1mm, zmniejszają się w kier. dr. późnego, tworzą promieniste rozgałęzienia	duże, w szerokim pierścieniu o falistym przebiegu	duże, tworzą pierścień, zmniejszają się w kier. dr. późnego	duże, tworzą pierścień, zmniejszają się w kier. dr. późnego
NACZYNIA W DREWNI PÓŻNYM	tworzą skupienia biegnące równoległe do promieni rdzeniowych (podobne do języczków ognia)	faliste linie tkanki drzewnej (parenchymy), w kilku szeregach w drewnie późnym. Wiąz polny – linie cienkie, nieregularne, przerywane Wiąz górski – linie	ułożone pojedynczo lub grupami, na poprzecznym przekroju widoczne jako punkciki	naczynia drewna późnego – na poprzecznym przekroju duże kropki lub zygzakowate linie

		grubsze, bardziej regularne, nieprzerywane		
		Wiąz szypułkowy – linie bardzo grube, zupełnie regularne, nieprzerywane		

Drewno gatunków rozpierzchłonaczeniowych klon, topola, brzoza, olsza, buk, grab, lipa

BUK

Drewno bukowe jest żółtawobiałe z odcieniem różowawym. Słoje na przekroju poprzecznym wyraźne, promienie rdzeniowe bardzo dobrze widoczne, na przekroju stycznym mają kształt soczewek.

Gatunek beztwardzielowy. Często spotyka się fałszywą twardeł o brunatno czerwonej barwie i szarawą twardeł murszową.

GRAB

Grab jest gatunkiem beztwardzielowym, o drewnie jednolicie białym z szarym odcieniem (niekiedy powstaje fałszywa twardeł o szarobrunatnym zabarwieniu). Słoje roczne faliste, słabo widoczne; promienie liczne i dobrze widoczne na wszystkich przekrojach. Warstwa drewna wczesnego mało się różni od drewna późnego.

Na przekroju poprzecznym są widoczne pozornie szerokie promienie rdzeniowe, matowe, nie tworzą na przekroju promieniowym wyraźnego błyszczu, bardzo charakterystycznego dla klona.

Przekrój promieniowy ułatwia odróżnienie graba od klona.

BRZOZA

Drewno brzozowe jest beztwardzielowe (niekiedy brunatna fałszywa twardeł), białe z żółtawym lub czerwonym odcieniem. Słoje słabo widoczne.

W drewnie występują plamki rdzeniowe w postaci punktów lub kresek widocznych na wszystkich przekrojach.

Na przekroju poprzecznym nie są widoczne promienie rdzeniowe. Powierzchnia tego przekroju robi wrażenie jakby była posypana mąką.

TOPOLA

Drewno twardełowe, z wyjątkiem osiki. Osika ma drewno żółtawe.

Drewno topoli (oprócz osiki) ma biel żółto lub różowo-białą, dość szeroki i twardeł jasnobrunatna z odcieniem czerwonym lub zielonym.

Na przekroju poprzecznym granice przyrostów rocznych są widoczne po zamoczeniu wodą. Przekrój ten jest podobny do przekroju brzozy, gdyż nieraz wygląda jakby był posypany mąką.

Drewno topoli i brzozy różni się twardością. Promienie rdzeniowe nie są widoczne (w odróżnieniu od lipy).

OLSZA

Olsza jest gatunkiem beztwardzielowym. Drewno po ścięciu białe, później przybiera barwę żółto-czerwony.

W drewnie bardzo często występują plamki rdzeniowe widoczne na wszystkich przekrojach.

Na przekroju poprzecznym są widoczne gołym okiem pozornie szerokie promienie rdzeniowe, matowe, jaśniejsze od otaczającego drewna, rzadko rozstawione. Promienie te są widoczne słabiej niż u buka.

LIPA

Lipa jest gatunkiem o twardzieli niezabarwionej. Drewno białe, lekko różowe, o słabym jedwabistym połysku. Na przekroju poprzecznym widać znacznie lepiej niż u topoli, bardzo delikatne promienie rdzeniowe.

Promienie rdzeniowe na przekroju promieniowym u lipy sprawiają wrażenie jakby były wypukłe.

KLON

Drewno beztwardzielowe, białe z żółtoróżowym odcieniem i jedwabistym połyskiem.

Słoje wyraźne, promienie wąskie i dobrze widoczne. Na przekroju promieniowym występuje charakterystyczny błyszcz.