

PROMOCJA I POPULARYZACJA IDEI ZRÓWNOWAŻONEGO UŻYTKOWANIA ZASOBÓW NATURALNYCH NA TERENIE NADLEŚNICTWA OBORNIKI POPRZEZ GEOCACHING

Opracowanie wykonane w ramach projektu pn.: „Windą do lasu – kampania edukacyjno-informacyjna o zrównoważonym użytkowaniu zasobów naturalnych wraz z modernizacją infrastruktury Nadleśnictwa Oborniki uwzględniającą potrzeby osób niepełnosprawnych – II etap” realizowanego na podstawie umowy nr RPWP.04.05.04-30-0003/19-00.

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014–2020.

Oborniki 2022

SŁOWA KLUCZOWE:

promocja, popularyzacja, edukacja, turystyka, rekreacja, geocaching, zrównoważona gospodarka leśna, katastrofa klimatyczna, mała retencja, odnawialne źródła energii, produkcja drewna, budowanie kapitału społecznego, drewno.

Geocaching to forma nowoczesnej turystyki, łącząca różnorodne technologie (Internet, nawigacja satelitarna, mobilne programy i aplikacje komputerowe) z klasyczną turystyką i elementami gier terenowych. Jej głównym celem jest odnalezienie za pomocą odbiorników GPS (the Global Positioning System – Globalny System Lokalizacji Satelitarnej) lub aplikacji smartfonowej skrytki – geocache’a (potocznie kesza), założonej przez innego uczestnika zabawy. Lokalizacja kesza przekazywana jest przez jego autora pozostałym graczom poprzez wprowadzenie współrzędnych geograficznych do tzw. serwisów geocachingowych. Osoba zakładająca skrytkę umieszcza również w serwisie opis zawierający dodatkowe podpowiedzi ułatwiające jej odnalezienie oraz informacje o charakterze krajoznawczym i/lub przyrodniczym dotyczące zarówno samego miejsca ukrycia, jak i ewentualnych innych atrakcji turystycznych znajdujących się w okolicy.

Historia geocachingu zaczęła się, kiedy Amerykanin Dave Ulmer ukrył w lesie wiadro i podał jego współrzędne na [grupie dyskusyjnej osób korzystających z GPS](#). Pojemnik wypełnił różnego rodzaju przedmiotami mającymi zachęcić innych do poszukiwań. W ciągu następnego dnia kolejni ludzie znajdowali pojemnik, używając wskazań swoich odbiorników GPS i dzielili się swoimi przeżyciami na wspomnianej grupie dyskusyjnej. Kolejni entuzjaści zainspirowani pomysłem zaczęli umieszczać własne skrytki i publikować ich współrzędne. Tak wyglądały zaчатки geocachingu. Niedługo potem zaczęły powstawać specjalne serwisy poświęcone tylko i wyłącznie tej zabawie. Jako pierwszy utworzono serwis [Geocaching.com](#) (2 września 2000 r.), który ma obecnie najliczniejszą bazę skrytek na całym świecie. Prócz niego powstały dwa inne globalne serwisy: [Navicache](#) i [Terracache](#), nie osiągnęły jednak tak dużej popularności. Wiele krajów ma własne, lokalne serwisy geocache.

Po raz pierwszy nazwa *geocaching* pojawiła się 30 maja 2000 r. Słowo *cache* (w języku angielskim to skrytka, kryjówka, schowek) nawiązuje do ukrywanych niegdyś przez piratów, złodziei i uciekinierów skarbów. Przedrostek *geo* (ziemia) oznacza globalny charakter tej zabawy oraz jest analogią do geografii, czyli nauki o rozmieszczeniu zjawisk na kuli ziemskiej. Zlokalizowanie pojemnika geocache jest możliwe dzięki posiadaniu współrzędnych geograficznych. Słowem *geocache* określa się ukryty pojemnik przeznaczony do szukania. Oprócz angielskiego słowa *geocache* w Polsce stosuje się wymiennie takie nazwy, jak „skrzynka”, „skrytka” albo „kesz”.

Od czasu powstania pierwszej skrytki w USA w roku 2000 *geocaching* rozszerzył się na cały świat i ewoluował do rangi nowoczesnej formy turystyki edukacyjnej. Obecnie szacuje się, że uprawia go ponad 7 milionów osób. Są to zarówno rodziny z dziećmi oraz młodzież, jak i osoby starsze. W samej Polsce swoje konta na portalu [geocaching.com](#) ma ponad 7 tysięcy graczy, z których ok. 95% to tzw. gracze czynni, szukający skrytek z różną intensywnością. Dane te jednak szybko się zmieniają. Z każdym miesiącem przybywa pokaźna grupa entuzjastów tej gry.

Z obserwacji poczynionych w krajach, gdzie *geocaching* zdobył popularność znacznie wcześniej niż w Polsce (np. w Stanach Zjednoczonych, Niemczech, Czechach, na Słowacji), wynika, że wraz ze wzrostem zamożności społeczeństwa i rozwojem technologii wzbudza on zainteresowanie wielu osób, dla których kontakt z naturą ma istotne znaczenie, a które szukają równocześnie nowoczesnych form rozrywki i rekreacji, często realizowanych rodzinnie.

Umieszczanie skrytek dla ich samego znalezienia według współrzędnych na dłuższą metę staje się nudne, stąd ich autorzy starają się zabawę urozmaicić i zachęcić poszukiwacza do odwiedzenia ich schowka. Najczęściej zakłada się skrytki w atrakcyjnych turystycznie miejscach (zabytki, przyroda, historia). Liczy się też pomysł na zamaskowanie skrytki. Skrytki mogą być różnej wielkości – od pojemniczków mniejszych od napałka po olbrzymie skrzynie mogące z powodzeniem pomieścić człowieka. Im więcej pomysłowości, tym lepiej skrytka jest oceniana przez innych. Czasami znalezienie

końcowej skrzynki poprzedzone jest wykonaniem określonych zadań – np. zebraniem informacji z innych miejsc lub rozwiązaniem zadań logicznych. Niektóre mogą być prawdziwymi wyzwaniem i zabierać nawet kilka miesięcy, zanim poszukiwacz odnajdzie końcową skrytkę. Zawsze jednak znalezienie finałowego pojemnika odbywa się na podstawie współrzędnych geograficznych, co wyróżnia *geocaching* od innych zabaw terenowych.

Podstawowym wyposażeniem skrytki jest *logbook*, czyli papierowy dziennik wpisów. Własnoręczne umieszczenie wpisu w logbooku jest podstawą do uznania skrytki za znalezioną. Jest to jedna z elementarnych zasad *geocachingu*. Oprócz logbooka w środku umieszcza się różnego rodzaju przedmioty mające służyć wymianie. Ich wartość zależy jedynie od środków, jakimi dysponuje zakładający. Nie mogą to być jednak przedmioty, których rozprowadzanie jest nielegalne lub niebezpieczne oraz produkty łatwo psujące się.

W pojemnikach umieszcza się także przedmioty podróżne, tj. TravelBug oraz Geocoin, które przenosi się ze skrytki do skrytki, a ich właściciel może śledzić trasę ich podróży.

Ważne jest, aby sam pojemnik był trwały i szczelny, gdyż jest narażony na działanie warunków atmosferycznych i zwierząt. Pojemnik musi zawierać informację o swoim przeznaczeniu i nie powinien swoim wyglądem przypominać przedmiotów stwarzających zagrożenie ani być umieszczany w miejscu mogącym wzbudzić podejrzenie zamachu terrorystycznego. Zakładający zobowiązany jest do serwisowania skrytki w przypadku jej zaginięcia, uszkodzenia lub zapelnienia się logbooka.

Nie umieszcza się skrytek *geocache* na terenach objętych zakazem wstępu lub prywatnych bez indywidualnego zezwolenia. Wszelkie zagrożenia powinny być szczegółowo opisane, aby poszukiwacz był do nich przygotowany.

Ze względu na ochronę środowiska skrytki rejestrowane na *geocaching.com* nie mogą być zakopywane. Nie mogą być także umieszczane w terenach szczególnie cennych przyrodniczo i poza wyznaczonymi szlakami, np. w parkach narodowych i rezerwach. Sposób ukrycia pojemnika powinien jak najmniej ingerować w środowisko naturalne. To samo dotyczy obiektów zabytkowych.

Każda skrytką ma swój opis w serwisie *geocachingowym*. Oprócz współrzędnych podaje się tam informacje o stopniu trudności, zagrożeniach i wymaganiach, które pomagają odpowiednio się przygotować do poszukiwań. Dobrze, jeśli opis zawiera informacje dotyczące danego miejsca, historię ciekawostki. Im więcej mało znanych wiadomości, tym ciekawszy jest opis. Warto zamieścić także zdjęcia ilustrujące obiekt, którego dotyczy tematyka skrytki.

Oprócz skrytek będących pojemnikami z logbookiem istnieje też wiele różnego typu skrytek wirtualnych, które nie mają pojemnika ani logbooka, a ich znalezienie polega jedynie na dotarciu do danego miejsca i zebraniu tam określonych informacji.

Osobnym typem są skrytki związane z jakimś wydarzeniem (tzw. *event*) – *geocacherzy* spotykają się w określonym miejscu o określonej porze, dzięki czemu mogą się wymienić swoimi doświadczeniami i poznać osobiście.

Co jakiś czas powstają nowe wariacje *geocachingu*, najczęściej poprzez połączenie z innymi formami aktywności – przykładem jest *Wherigo*, czyli forma gry przygodowej oparta na odwiedzaniu miejsc o danych współrzędnych geograficznych. Z pewnością lista pomysłów jest tu jeszcze otwarta, niezmiernie jednak sednem zabawy jest zlokalizowanie miejsca za pomocą nawigacji satelitarnej.

W grze wyróżnia się 19 typów kieszki. Niektóre z nich, np. *webcam* czy *giga-event cache*, występują niezmiernie rzadko lub istnieją jedynie w wybranych krajach. Pozostałe znaleźć można w większości państw na każdym kontynencie. Każdy kieszki, czyli skrytką, ma swoją nazwę i opis, dzięki któremu

uczestnicy zabawy zdobywają ciekawe informacje dotyczące danego obiektu, miejsca, zdarzenia, zjawiska itp.

Oprócz standardowych skrytek – tzw. tradycyjnych – istnieją też i takie, które stanowią ważne narzędzie edukacyjne w rozwoju indywidualnym każdego gracza. Są to: quizy (zagadki), *multi-cache* („kesze” etapowe) oraz *EarthCache* (tzw. erfy – geologiczne zadania, które można rozwiązać jedynie podczas wycieczki terenowej). Te ostatnie, po 15 latach od pierwszego założenia erfa, są obecnie oficjalnym programem edukacyjnym powołanym do życia przez Geological Society of America. Ich potencjał został również doceniony przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, który od 2014 r. stał się oficjalnym, drugim na świecie po Geological Society of Australia, patronem merytorycznym programu Earth Cache. Od tej pory większość zakładanych w kraju geologicznych skrytek wykorzystuje wyniki badań naukowych prowadzonych przez pracowników PIG-PIB, a tym samym przyczynia się do popularyzacji stanowisk geoturystycznych wśród rodzimych graczy oraz zagranicznych gości.

Szczególnym rodzajem skrytki, która ma wśród keszerów rzeszę wiernych fanów, jest letterbox hybrydowy. Jej atrakcyjność polega na tym, że po rozwiązaniu zwykle prostej zagadki pozwalającej na znalezienie kesza w terenie poszukiwacz odnajduje w pojemniku, oprócz standardowego zestawu przedmiotów, czyli logbooka, drewniaków i drobnych przedmiotów na wymianę, także pieczętkę. Pieczętka nie podlega wymianie, stanowi integralną część pojemnika finałowego. Osoba znajdująca skrytkę może ją odbić w specjalnym zeszycie bądź albumie. Pieczętki mają często spersonalizowaną formę, odnoszą się do tematyki kesza lub serii. To cenne trofeum wzbogacające prywatne kolekcje wielu graczy, nierzadko pokazywane na wystawach w trakcie tzw. MEGA EVENTÓW, czyli spotkań keszerów liczących ponad 500 osób.

Letterbox to jeden z najrzadziej występujących typów keszy. Na świecie istnieje ich jedynie 31 770, przy ogólnej liczbie 3 268 084 aktywnych keszy. W Polsce sytuacja wygląda podobnie: letterboxy to jedynie niecałe 1,5 % wszystkich keszy w kraju. Na 1 grudnia 2020 r. było ich tylko 711.

Warto wspomnieć, że sama idea tzw. letterboxingu wyprzedziła narodziny geocachingu o prawie 150 lat i zaczęła się w Anglii od chowania pojemników przypominających swoim wyglądem skrzynki pocztowe. Informacje o miejscu ukrycia tych skrytek były drukowane w specjalnych spisach i katalogach książkowych lub przekazywane z ust do ust. Często je szyfrowano, by utrudnić znalezienie. Skrzynki były wyposażone w notatnik oraz pieczętkę, nierzadko bogato zdobioną, zaprojektowaną specjalnie do danej skrzynki i nawiązującą do jej lokalizacji, tematyki itp. Osoby uczestniczące w zabawie miały swoje własne pieczętki (podobnie jak współcześni keszerzy potwierdzający znalezienie odbiciem pieczętki ze swoim nickiem). Po odszukaniu skrzynki znalazca umieszczał odcisk swojej pieczęci w notatniku skrzynki pocztowej, a odcisk z pieczęci letterboxowej wbijał we własnym dzienniku.

Geocaching oprócz swoich walorów edukacyjnych i poznawczych jest także grą socjalizującą ludzi. Jego pasjonaci często spotykają się na tzw. eventach, czyli imprezach, podczas których dzielą się swoimi doświadczeniami, wymieniają przedmioty kolekcjonerskie, uczestniczą w różnego rodzaju warsztatach, akcjach i prelekcjach.

Jednym z typów eventów, szczególnie mocno kształtującym postawy proekologiczne oraz podnoszącym poziom świadomości o konieczności ochrony bio- i georóżnorodności, jest tzw. CITO: Cache In – Trash Out (w tłumaczeniu „zostaw skrytkę – zabierz śmieci”), czyli sprzątanie okolicy, głównie lasów, parków, terenów zielonych. Od kilku lat społeczność geocacherów w Polsce współpracuje z nadleśnictwami, zarządami parków narodowych, geoparkami, ośrodkami edukacyjnymi i samorządami

lokalnymi przy organizacji takich akcji. Cieszą się one niesłabnącym powodzeniem i przynoszą namacalny efekt w postaci wielu kilogramów zebranych śmieci.

W 2020 r. w Polsce istniało 52 438 czynnych keszy, na całym świecie liczba ta sięga 3 268 082. Warto nadmienić, że kesze są umiejscowione prawie we wszystkich krajach, na wszystkich kontynentach, a także w miejscach tak nietypowych, jak orbitalna stacja kosmiczna i dno Oceanu Atlantyckiego. W lipcu 2020 r. NASA przyłączyła się do gry, wykorzystując w tym celu łazik Perseverance uczestniczący w misji kosmicznej na Marsa, której celem jest zbadanie marsjańskiego krateru Jezero. Łazik został „strackowany” – za sprawą nadanego mu specjalnego numeru stał się tzw. przedmiotem podróznym i każda keszer może go „zalogować”. Trasę jego podróży, podobnie jak trasę każdego przedmiotu podróznego, można śledzić na specjalnej stronie internetowej.

Wraz z rozwojem gry w Polsce coraz więcej instytucji i organizacji turystycznych uznaje ją za jedną z form turystyki. W 2012 r. Polskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze (PTTK) we współpracy z portalem Geocaching Polska i środowiskiem polskich keszerów ustanowiło Odznakę PTTK Geocaching Polska. Zdobyć ją mogą wszyscy poszukiwacze skrytek zarejestrowanych w serwisie www.geocaching.com, znajdujących się na terenie Polski. Odznaka ma cztery stopnie. W wybranych rejonach Polski coraz częściej pojawiają się regionalne odznaki, które można uzyskać za zdobycie określonej liczby keszy na danym terenie np.: Regionalna Odznaka PTTK „Geocaching Dookoła Kotliny Jeleniogórskiej”, Jasielska Odznaka Geocachingowa, Odznaka Geocachingowa Parku Narodowego Gór Stołowych.

Geocaching jako forma turystyki coraz częściej pojawia się w mediach. Piszą o nim gazety, powstają audycje i programy telewizyjne. Wielu keszerów prowadzi własne blogi (<https://geozakrecona.pl/>) lub vlogi (The Geocaching Vlogger).

W Stanach Zjednoczonych tematyka geocachingu przewija się w powieściach i opowiadaniach dla dzieci i dorosłych.

W Polsce wydano do tej pory dwie książki cieszące się od lat niesłabnącym zainteresowaniem, opowiadające o przygodach keszerów w czasie poszukiwania skrytek.

Można zatem powiedzieć, że *geocaching* zachęca ludzi do uprawiania różnych form aktywności fizycznej, także osoby, dla których inne sposoby wypoczynku na świeżym powietrzu mogą być nazbyt forsowne, a towarzyszące jej indywidualne lub grupowe poznawanie ciekawych miejsc (podczas wypraw po kesza) prowadzi do poszerzenia wiedzy i umiejętności oraz sprzyja rozwojowi więzów międzyludzkich i poczucia wspólnoty. Biorąc powyższe pod uwagę, *geocaching* ma potencjał pozwalający na wykorzystanie go do promocji okolicy (regionu) oraz propagowania idei w innej niż zwyczajowa forma, poprzez profesjonalnie przygotowane skrytek, które zainteresują i „przyciągną” turystów z innego niż do tej pory segmentu oraz innych terenów kraju, a także – przy skutecznej promocji – z zagranicy.

WPROWADZENIE I OPISY KESZY NA ŚCIEŻCE O NAZWIE „DREWNOKSIĄG”

Od niepamiętnych czasów drewno to niezastąpiony surowiec w wielu dziedzinach naszego życia. Ma ono liczne zastosowania, dzięki czemu jest wykorzystywane w budownictwie, transporcie, przemyśle, górnictwie. Przez wiele stuleci było podstawowym źródłem energii, a także materiałem konstrukcyjnym, który pozwalał np. budować okręty umożliwiające dalekie podróże po świecie. Jest również bardzo wdzięcznym tworzywem dla artystów – rzeźbiarzy i plastyków, lutników i stolarzy. Czy drewno może nas jeszcze czymś zaskoczyć? Wbrew pozorom nie tylko odległe zakątki wszechświata skrywają przed współczesnym człowiekiem wiele tajemnic. Słaje drzew rosnących wokół nas są jak drewniane księgi, których karty wypełniają wiedza i ślady minionych lat. Odczytanie ich nie jest wcale tak trudną sztuką, jak mogłoby się z pozoru wydawać. Niemożliwe? Przekonajcie się sami...

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #01: Co to jest las? – (nie)całkiem proste pytanie...

Z przyrodniczego punktu widzenia las to szczególna grupa roślinności charakterystyczna dla danego kontynentu. To wysoko zorganizowany system, którego wszystkie elementy składowe – gleba, roślinność, zwierzęta, woda i klimat – wzajemnie na siebie oddziałują. Można zatem powiedzieć, upraszczając przytoczoną powyżej definicję, że las charakteryzuje się dużym skupieniem drzew rosnących blisko siebie i właśnie tym różni się od innych grup roślinnych, takich jak zarośla krzewiaste lub łąki. Z kolei w sensie prawnym, zgodnie z Ustawą o lasach z 1991 r., jest to grunt o zwartej powierzchni co najmniej 0,10 ha, pokryty roślinnością (lub przejściowo jej pozbawiony), przeznaczony do produkcji leśnej bądź stanowiący rezerwat przyrody czy też wchodzący w skład parku narodowego albo wpisany do rejestru zabytków.

Z podanych przykładów można wnioskować, że sprecyzowanie pojęcia lasu nie jest zadaniem łatwym. Inaczej określa go biolog, geograf, krajoznawca czy zoolog. Jedno jest pewne. Las to wspaniałe miejsce wypoczynku. Chętnie też korzystamy z jego bogactw – zbieramy poziomki, jagody, grzyby i zioła. Przede wszystkim jednak las to wielka wielofunkcyjna fabryka. Oprócz zaspokajania potrzeb społecznych i ochronnych jest on również źródłem drewna, surowca uniwersalnego, odnawialnego, przyjaznego ekologicznie i zdrowego. Rzadko zastanawiamy się nad tym, jak niewiele potrzebuje drzewo do wzrostu. Wystarczy mu tylko trochę słońca, powietrze, woda i gleba.

Ciekawostka:

Lasy pokrywają obecnie 30,8% globalnej powierzchni lądowej (FAO, 2020). Całkowita powierzchnia lasów wynosi 4,06 miliarda ha, tj. ok. 0,5 ha na osobę. Lasy nie są równomiernie rozmieszczone na całym świecie. Ponad połowa z nich znajduje się tylko w pięciu krajach (Federacja Rosyjska, Brazylia, Kanada, Stany Zjednoczone Ameryki i Chiny), a dwie trzecie (66%) lasów – w dziesięciu krajach świata.

BIBLIOGRAFIA:

1. KUGLIN A., OSAJDA M. (red.), 2010: *Ochrona lasów dobre praktyki leśnika. Leśno-łąkowe vademecum terenowe*. Wydano na zlecenie: Łowiec Polski, Warszawa.
2. MILEWSKI W., 2008: *Pytania o las*. Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Warszawa.

3. PANAS D., 2015: *Drewno*. Projekt realizowany przez Oficynę Wydawniczą FOREST i Regionalną Dyрекcję Lasów Państwowych w Szczecinku, Oficyna Wydawnicza FOREST, Warszawa.
4. VEIT B., WOLFRUM Ch., 1995: *Książka o lesie*. Polski Klub Ekologiczny, Kraków.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #02: Od parteru po leśny dach...

Cokolwiek by mówić, w lesie pod względem hierarchicznym najważniejszą rolę odgrywają drzewa. To one mają dominujący wpływ na życie pozostałych mieszkańców, które podobnie jak w blokach mieszkalnych, toczy się na różnych piętrach: od parteru – ściółki, przez runo, podszyt aż po dach, czyli korony drzew. Na każdym piętrze panują inne warunki ekologiczne, żyją więc w nich różni mieszkańcy. Opadłe suche liście, igliwie, gałęzie, nasiona oraz inne obumarłe szczątki flory i fauny to podstawowe składniki tworzące **ściółkę leśną**. Jest ona domem licznych grup bezkręgowców, m.in. mrówek, dżdżownic, żuków oraz innych stawonogów. To także królestwo reducentów – niewielkich, ale niezwykle ważnych organizmów rozkładających materię organiczną na podstawowe składniki pokarmowe wykorzystywane przez rośliny. Zalicza się do nich bakterie i grzyby.

Kolejne piętro to **runo leśne**. Dociera tu mało światła, jest wilgotno i zdecydowanie chłodniej niż w wyższych piętrach lasu. To wymarzone miejsce dla roślin zielnych (np. fiołków, konwalii), krzewinek (poziomek, borówek, wrzosów), mszaków, porostów i grzybów. Wbrew pozorom ten gęsty zielony kobierzec może się poszczycić największym bogactwem gatunków. Ze zwierząt znajdziemy tu m.in. ślimaki, żaby oraz przedstawicieli gryzoni – myszy i nornice.

Podszyt, czyli środkową warstwę lasu, tworzą głównie krzewy i młode drzewa, których wysokość nie przekracza 4 m. Rośliny te radzą sobie z zacienieniem. Na ubogich glebach rośnie przeważnie jałowiec, wilgotne stanowiska zajmują natomiast kaliny i leszczyny. Gęsty podszyt to miejsce, w którym schronienie znajdują jelenie, sarny i inni przedstawiciele zwierząt kopytnych. To również siedlisko wielu owadów, które odgrywają rolę ptasiej stołówki. Często można więc zaobserwować tu sikorki, rudziki i zięby.

Korony drzew stanowią najwyższe piętro lasu. Ich wygląd różni się między poszczególnymi gatunkami. Drzewa iglaste tworzą korony wydłużone, o regularnym kształcie, z kolei u liściastych bywa z tym różnie – spotyka się regularne (np. jesion) i nieregularne (dąb i buk w starszym wieku). Piętro koron to miejsce, w którym swe gniazda zakładają ptaki szponiaste (np. bielik). Zaglądają tu również nadrzewne ssaki (np. wiewiórka i kuna). Żerują też nietoperze i owady.

CIEKAWOSTKA:

Korony drzew jednego gatunku mogą zmieniać swój kształt w zależności od warunków wzrostu. Na otwartej przestrzeni są zdecydowanie większe i bardziej rozłożyste niż u osobników rosnących w gęstym lesie.

BIBLIOGRAFIA:

1. BĘDKOWSKA H., 2015: *Wędrówka po warstwach lasu*. Green House Publishing, Warszawa.
2. GRZYWACZ A., 2000: *Las twoim bogactwem*. Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzczak, Warszawa.
3. ŚNIEGOCKI R., BRZOSTOWSKA M., 2017: *Las*. Green House Publishing, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #03: Leśny krąg życia...

...Gdy pozostałości dawnego pokolenia lasu zaczynają się starzeć i obumierają, ich koniec jest początkiem dla innych. Rozpoczyna się **faza młodociana**, stanowiąca jeden z etapów w cyklu rozwoju lasu. Kiedy na odsłoniętej powierzchni warunki środowiska staną się dostatecznie korzystne, pojawiają się siewki będące efektem obsiewu z sąsiednich drzew – np. brzozy, osiki, olchy, sosny. W ten sposób powstaje zróżnicowane wiekowo młode pokolenie: od jednorocznych siewek do około dwumetrowych drzewek. Ciągle jest jeszcze sporo przestrzeni niezajętej przez rośliny.

W **fazie dorostania** (inicjalnej) występują różnowiekowe grupki drzew. Są też skupiska najmłodszych roślin z samosiewu oraz pozostałości poprzedniego pokolenia lasu, o ile się zachowały. Na tym etapie drzewa mają jeszcze niezbyt imponujące rozmiary – do 20 cm pierśnicy (to średnica pnia na wysokości 1,3 m nad poziomem gruntu, czyli na wysokości klatki piersiowej dorosłego człowieka), ale bardzo intensywnie rosną. W fazie tej dochodzi również do różnicowania budowy piętrowej. Dość powszechne jest także liczne usychanie najslabszych drzew, opóźnionych i przygłuszonych przez silniejszych sąsiadów.

Po osiągnięciu swoich maksymalnych rozmiarów żywotność większości drzew maleje, a niektóre zaczynają zamierać (**faza terminalna**). Ich liczba znacznie się zmniejsza niż w młodszych fazach, osiągają jednak pokaźne rozmiary – 50 cm pierśnicy i ok. 30 m wysokości. W prześwitach i lukach powstałych w miejscu starych drzew pojawiają się kępy samosiewów lub podszyt. Z upływem czasu widać lokalne nasilenie obumierania starodrzewu.

W **fazie rozpadu** (zamierania) występują różnej wielkości kępy starych, przerzedzonych drzew otoczonych prawie pustymi bezdrzewnymi obszarami opanowanymi przez rośliny zielne i krzewy. Tak oto odchodzą resztki starego pokolenia lasu. Ich koniec jest jednak początkiem dla innych, leśnicy nazywają ten proces naturalnym cyklem życia lasu.

CIEKAWOSTKA:

Wiek dojrzały drzew leśnych w naszych warunkach geograficznych waha się od 100 do 200 lat. Poszczególne gatunki przestają wówczas rosnąć na wysokość, stopniowo kończą przyrost na grubość, ale nie rozpoczynają jeszcze naturalnego procesu zamierania.

BIBLIOGRAFIA:

1. CZARNECKI J., 2015: *Drewno*. Oficyna Wydawnicza FOREST, Warszawa.
2. KIELBASKA M. (red.), 1991: *Mała encyklopedia leśna*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
3. ŚNIEGOCKI R., BRZOSTOWSKA M., 2017: *Las*. Green House Publishing, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #04: „Leśny układ”

Lasy można dzielić na różne sposoby w zależności od np. klimatu lub strefowego układu roślinności. W najprostszy (skrótowy) podziale wyróżniamy lasy stref: równikowej, podrównikowej, suchej zwrotnikowej, podzwrotnikowej i umiarkowanej.

Lasy strefy równikowej występują w klimacie jednostajnie gorącym i wilgotnym. Są to wiecznie zielone formacje roślinne rosnące przeważnie na ubogich glebach. Tworząca je flora jest bardzo bujna i reprezentuje olbrzymią liczbę różnych gatunków. Drzewa mają przeważnie proste, wysokie pnie – do 80 m wysokości. Wnętrze lasów jest bardzo cieniste, wskutek czego warstwa krzewów i runa pozostaje bardzo skąpa.

Lasy podrównikowe występują na obszarach z trwającym nawet do 10 miesięcy okresem suszy i następującym po nim okresem deszczowym. Są stosunkowo niskie, a rozłożyste, płaskie korony tworzących je drzew znajdują się przeważnie na jednym poziomie. Spotkamy je na obszarach wschodniej i południowo-wschodniej Afryki, w środkowej części Półwyspu Indyjskiego, w Ameryce Południowej i Środkowej oraz w Australii.

Wyżej występujące na obszarach lądowych strefy zwrotnikowej są główną przyczyną znikomych opadów w tym rejonie, co powoduje, że jest w nich sucho lub skrajnie sucho. To tutaj znajdują się największe pustynie świata i choć trudno wyobrazić sobie bardziej niesprzyjające do życia miejsca (brak wody, gorący piasek), pojawia się na nich roślinność, która wykształciła niebywale zdolności przystosowawcze do ekstremalnie trudnych warunków środowiska – rośliny efemeryczne, suchorośla, sukulentki oraz słonorośla. Trudno zatem mówić o lasach w suchej strefie zwrotnikowej, chociaż... Kojarzenie całej strefy zwrotnikowej z pustyniami to błąd! W pewnych jej częściach warunki – na skutek wpływów monsunów – całkowicie się zmieniają. Obszary te porastają wilgotne lasy, do złudzenia przypominające te w strefie równikowej i podrównikowej.

Lasy podzwrotnikowe tworzą bujne, wiecznie zielone skupiska roślin. Drzewostany osiągają wysokość od 10 do 30 m i są zwykle zróżnicowane na warstwy. W ich podszytu występują liczne krzewy i bambusy. Najpełniej wykształciły się na obszarach południowych Chin i Japonii.

Lasy strefy umiarkowanej porastają obszary pozostające pod wyraźnym wpływem zmian pór roku, zimą – z temperaturą powietrza spadającą czasami znacznie poniżej zera, i latem – ciepłym i wilgotnym. Tworzą je głównie drzewa zrzucające na zimę liście (dąb, orzesznik, klon, jesion, buk) z dodatkiem drzew iglastych (sosna, choina). Mają gęsty, krzewiasty podszyt, a tam, gdzie dociera światło, bogate runo leśne. Występują na półkuli północnej, zajmując teren Europy, wschodniej Azji, środkowo-zachodniej części Ameryki Północnej i na jej wschodnim wybrzeżu.

Podział lasów ze względu na ich skład i przynależność geograficzną nie wymaga wielkich objaśnień. Mamy tu lasy iglaste (bory, w których wszystkie lub zdecydowana większość drzew to drzewa iglaste), liściaste (ekosystemy z dominującymi drzewami liściastymi bez udziału lub z niewielką domieszką drzew iglastych) oraz mieszane (typ lasu występujący na nizinach, w którym głównymi gatunkami drzew są: dąb szypułkowy, buk, sosna, świerk, jodła i modrzew).

Na koniec zostawiamy dość powszechnie stosowany podział lasów pod względem ich zagospodarowania, w ramach którego wyróżnia się: lasy ochronne, lasy gospodarcze i lasy odroślowe. Lasy ochronne – jak sama nazwa wskazuje – pełnią funkcje związane z ochroną gruntów, wód, infrastruktury oraz terenów zamieszkałych przez człowieka i zagrożonych skutkami zjawisk żywiołowych (np. powodzią). Lasy gospodarcze dostarczają nam surowca drzewnego oraz innych produktów leśnych, a lasy odroślowe to takie, które uprawia się w celu wytworzenia odrośli (pędów wyrastających z pni drzew lub ich korzeni).

CIEKAWOSTKA:

Wytworzona dzięki ochłodzeniu powietrza przez morski, zimny Prąd Benguelski mgła dociera kilkadziesiąt kilometrów w głąb pustyni Namib. Ta „porcja” wilgoci pozwala przeżyć tamtejszej roślinności. Korzysta z niej m.in. endemiczna welwiczja przedziwna, nieszablonowa roślina wyglądem przypominająca stertę starych, podartych szmat.

BIBLIOGRAFIA:

1. KIEŁBASKA M. (red.), 1991: *Mała encyklopedia leśna*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
2. MACKENZIE A., BALL A.S., VIRDEE S.R., 2005: *Ekologia. Krótkie wykłady*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. MILEWSKI W., 2008: *Pytania o las*. Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Warszawa.

4. PODBIELKOWSKI Z., 1997: *Szata roślinna Ziemi*. Wydawnictwo Kurpisz SC, seria: Wielka Encyklopedia Geografii Świata.
5. SZTAJFER F., ZANIEWICZ Z., RACHWAŁ T., MALARZ R., 2018: *Planeta Nowa. Podręcznik do geografii dla klasy piątej szkoły podstawowej*. Nowa Era, Warszawa.
6. Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach. Dz.U. 1991 nr 101 poz. 444.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #05: Z potocznego słownika „leśno-polskiego”

Wielu z nas miałooby nie lada kłopot, gdyby przyszło podać różnice między takimi terminami, jak puszcza, bór czy knieja. Podobnie jest z gajem, młodnikiem, zagajnikiem i matecznikiem. Niby pojęcia znane, a jednak mamy problem z ich zdefiniowaniem. Tak więc las, bór, a może puszcza? Chyba nie odpowiemy na to pytanie bez pomocy leśnego słownika...

Puszcza – w pierwotnym znaczeniu to obszary dzikie, odludne, porośnięte nieprzebytymi pralasami lub praborami („pustać”). Obecnie może oznaczać las noszący cechy lasu pierwotnego, najczęściej z licznymi bagnami, rosnący na terenach o niewielkim osadnictwie i pokrywający znaczny obszar. Ponadto termin ten stosowany jest także do niektórych większych kompleksów leśnych, takich jak np. Puszcza Notecka, w skład której wchodzi Nadleśnictwo Oborniki. I wcale nie znaczy to, że są to lasy nienoszące śladu ludzkiej działalności, istnieją one również dzięki prowadzeniu w nich od wielu lat zrównoważonej gospodarki leśnej.

W przypadku **boru** definicja jest mniej skomplikowana. To właściwie synonim lasu, w którym wszystkie lub zdecydowana większość drzew to drzewa iglaste: sosny, świerki, jodły, limby lub modrzewie. Występują one przede wszystkim na ubogich glebach w klimacie umiarkowanym. Podobnie jest z **knieją**. Termin ten można w zasadzie wytłumaczyć jednym słowem – gęstwina.

Dość ściśle ze sobą związane są **gaje** i **zagajniki**. Ten pierwszy jest małym liściastym lasem lub odosobnioną grupą dziko rosnących drzew. Określenie „gaje” stosuje się również jako ogólną nazwę plantacji owocowych drzew egzotycznych. Z kolei zagajnik, chcąc nie chcąc wywodzący się bezpośrednio od gaju, jest potoczną nazwą młodego, niewielkiego lasu, rzadziej zarośli.

Młodnik jest jedną z faz rozwoju drzewostanu, obejmującą młode pokolenie drzew pochodzących najczęściej z nasadzenia sztucznego (z sadzonek). W trwającej do wieku ok. 20–25 lat fazie młodnika drzewka stykają się już ze sobą koronami i zaczynają silnie konkurować o światło i wodę. Gleba jest niemal całkowicie zacieniona, w wyniku czego zaczyna się kształtować leśny mikroklimat.

Na koniec kilka słów o mateczniku. Jest on trudno dostępnym miejscem w głębi lasu – ostoją dla zwierząt. Mianem matecznika określa się także rozległe, wolne od ingerencji człowieka tereny, na których rozwija się naturalny ekosystem ze wszystkimi elementami łańcucha pokarmowego.

CIEKAWOSTKA:

Ogólnosłowiańskie słowo *gaj* wywodzi się z prasłowiańskiego *gójiti* – rosnać, żyć, leczyć, opiekować się. Wśród Słowian gaj miał funkcję kultową. Odprawiano w nim różne obrzędy, był też miejscem zebrań publicznych oraz sądów.

BIBLIOGRAFIA:

1. CZARNECKI J., 2015: *Drewno*. Oficyna Wydawnicza FOREST, Warszawa.
2. KIELBASKA M. (red.), 1991: *Mała encyklopedia leśna*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
3. KOWALENKO W., LABUDA G., LEHR-SPLAWIŃSKI T., WOJCIECHOWSKI Z. (red.), 1961: *Słownik starożytności słowiańskich*, t. 2, Ossolineum, Warszawa.
4. MILEWSKI W., 2008: *Pytania o las*. Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Warszawa.

5. SZYMAŃSKI S., 2001: *Ekologiczne podstawy hodowli lasu*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #06: Leśne panaceum...

Ciągle w pośpiechu, ciągle w stresie – tak przeważnie wygląda styl życia człowieka XXI w. Lista tzw. chorób cywilizacyjnych rośnie w szybkim tempie, dlatego też oprócz konwencjonalnej medycyny staramy się szukać pomocy w terapiach naturalnych. Jedną z nich – kąpiel leśna, staje się coraz popularniejsza na Dalekim Wschodzie (zapoczątkowana w Japonii), w Ameryce, a ostatnio również w Europie.

Kąpiel leśna (jap. *shinrin-yoku*) to nic innego jak prozdrowotna praktyka kontaktu z naturą, a zwłaszcza ze środowiskiem leśnym. Polega na wolnych, relaksacyjnych spacerach sprzyjających chłonięciu przyrody wszystkimi zmysłami. Może być typowym działaniem profilaktycznym lub rehabilitacyjnym, jak również wspomagającym leczenie. Przebywanie w leśnej atmosferze – „zanurzenie się w niej”, przywodzi na myśl „zanurzenie w wodzie”, stąd nazwa terapii.

Można zadać pytanie, jakie są zalety leśnych kąpeli. Ci, którzy już się zdecydowali ich doświadczyć, podkreślają ich pozytywny wpływ na zdrowie. Wzmacniają one układ odpornościowy, obniżają poziom cukru we krwi, dodają energii, wyciszają lęki, depresję i złość. Ponadto redukują stres i wprowadzają nas w stan odprężenia. To wszystko jest możliwe dzięki łagodnemu i bezpiecznemu leśnemu mikroklimatowi. Duże drzewa osłabiają siłę wiatru i chronią przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym. Również ciśnienie w lesie nie podlega takim wahaniom jak np. w górach, nie jest też tak wysokie jak nad morzem. Umiarkowany wysiłek pośród drzew zwiększa pojemność płuc, poprawia krążenie oraz dotlenia mózg.

Dzięki przeprowadzonym na całym świecie badaniom, które jak do tej pory objęły 290 milionów osób, możemy śmiało stwierdzić, że przebywanie w obszarze zielonym prowadzi do znacznych korzyści zdrowotnych. Co ważniejsze – kąpiele leśne można praktykować wszędzie tam, gdzie rosną drzewa. Nie muszą to być ogromny bór albo las. Wystarczy nam do tego nawet miejski park.

CIEKAWOSTKA:

Ponoć każdy gatunek drzewa emanuje inną, szczególną i charakterystyczną dla siebie energią. Aby ją przechwycić, wystarczy tylko objąć pień i przytulić się do jego kory. Sprawdźmy, co może nam przekazać dominująca w Polsce sosna. Według osób zajmujących się sylwoterapią (drzewoterapią) jej moc zwalcza stres, dotlenia organizm i rozjaśnia umysł.

BIBLIOGRAFIA:

1. ŚNIEGOCKI R., BRZOSTOWSKA M., 2017: *Las*. Green House Publishing, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #07: Poczest leśnych ekscentryków

Fangorn, Mroczna Puszcza, Stumilowy Las czy też gęstwina lesistego księżycy Endor to tylko kilka wybranych przykładów fikcyjnych leśnych krain – miejsc niesamowitych i tajemniczych, pojawiających się we współczesnej literaturze i filmach. Swoją atrakcyjnością nie ustępują im absolutnie rzeczywiste lasy rozsiane po całym świecie, które równie skutecznie rozpalają naszą wyobraźnię. Bez wątpienia należą do nich m.in.: Trembling Giant (kolonia topoli osikowych w Utah), Aleja Baobabów (Madagaskar), Sekwoje – Kraina Gigantów (Park Narodowy Redwood), The Crooked Bush (Kanada), Bambusowy „Las” Sagano (Japonia), tańczący las koło Kaliningradu i w końcu „Krzywy Las” w Gryficach, Olsztyński Las Miejski albo Puszcza Notecka. Każdy znajdzie o nich wiele ciekawostek. My zapraszamy w dwa miejsca – na archipelag Sokotra i do Białowieży.

Jak wspomniano, Sokotra to jeden z archipelagów na Oceanie Indyjskim położony niedaleko wybrzeży Afryki. Tworzą go cztery skaliste wysepki formalnie należące do Jemenu. Największa z nich liczy 150 km długości. Otrzymała ona fantastyczny tytuł „wyspy nie z tej Ziemi”. Sławę tę zawdzięcza rozwijającemu się na jej obszarze specyficznemu ekosystemowi, charakteryzującemu się niezwykle bogactwem unikatowych, niespotykanych nigdzie form flory i fauny. Od 2008 r. wpisana jest na listę światowego dziedzictwa UNESCO. Ikoną Sokotry jest Las Drzew Smoczej Krwi. Nazwa ta pochodzi od przedziwnych drzew – *Dracaena cinnabari*, tworzących rozłożystą koronę porośniętą liśćmi tylko od góry, odkrywającą natomiast parasol nagich gałęzi od spodu. Co ciekawe, ten gatunek wydziela z pnia gęstą czerwoną żywicę zwaną „smoczą krwią”. Ponoć już w starożytności używano jej jako naturalnego antybiotyku.

Polskim leśnym ekscentrykiem – przykładem trwania pomimo stale zmieniającego się wyglądu współczesnego świata – jest Puszcza Białowieska. Puszcza Białowieska to miejsce wyjątkowe pod względem bogactwa przyrodniczego. Jest naszym narodowym dziedzictwem i powodem do dumy. Człowiek od wieków kształtował większą część tego wyjątkowego lasu. Fragmenty lasów o charakterze naturalnym zajmują ok. 20% jej powierzchni. Wszystkie te najcenniejsze miejsca przyrodnicze znajdują się pod ochroną. W trzech puszczańskich nadleśnictwach znajduje się 21 rezerwatów przyrody. Celem większości z nich jest ochrona najlepiej zachowanych, najstarszych i najcenniejszych lasów (poza terenem Białowieskiego Parku Narodowego) oraz znajdujących się w nich rzadkich gatunków roślin, grzybów i zwierząt. W rezerwach chroni się też procesy naturalne. Najbardziej znany Rezerwat Krajobrazowy im. Władysława Szafera został powołany do życia w 1921 r. i chroni krajobraz naturalny Puszczy Białowieskiej. Możemy tutaj naliczyć ponad 1100 pomników przyrody, z których większość stanowią pojedyncze drzewa o okazałych wymiarach i wieku często przekraczającym 200 lat. Najgrubszym z nich jest dąb szypułkowy „Maciek” (741 cm obwodu, 41 m wysokości, żyje od ok. 500 lat). Najwyższym drzewem w Puszczy jest świerk, który mierzy 51,8 m wysokości.

CIEKAWOSTKA:

Choć nazwanie ich lasami jest lekkim nadużyciem, występują one we wszystkich oceanach na świecie. Mowa o podwodnych, gęstych lasach algowych, które tworzą ogromne skupiska roślin, dające schronienie różnorodnej morskiej faunie.

BIBLIOGRAFIA:

1. FALIŃSKI J.B., HEREŹNIAK J., 1977 *Puszcza Białowieska*. Nasza Księgarnia, Warszawa.
2. MILEWSKI W., 2008: *Pytania o las*. Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Warszawa.
3. <https://pozatrasa.pl/artukul-z-podrozy/sokotra-ciekawostki-i-fakty/>.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #08: Anatomia drzewa

Standardowe drzewo ma pionowy **pień** stanowiący wznoszącą się ku górze oś główną. Na pewnej wysokości pień rozgałęzia się i tworzy **koronę**. Składa się ona z konarów i gałęzi. Może przyjmować różne charakterystyczne kształty nazywane pokrojem. U większości gatunków wyróżnia się **pokrój**: stożkowaty, kolumnowy, owalny, parasolowaty. Może on jednak ulegać pewnym modyfikacjom pod wpływem środowiska. Drzewa rosnące w zwarciu wykształcają długi pień z wysoko osadzoną koroną, a te żyjące na skraju lasu rozwijają się jednostronnie w kierunku najbardziej nasłonecznionym. Drzewo pojedyncze, wystawione na bezpośrednie działanie słońca i wiatru, wytwarza pełną koronę, sięgającą niemal do ziemi.

Pień drzewa pełni funkcję transportową – przewodzi wodę i sole mineralne. Jego zewnętrzna warstwa – korowina (potocznie zwana korą), to silnie splekana powłoka ochronna pokryta martwymi komórkami korka. Zabezpiecza ona pień przed uszkodzeniami i nadmiernym parowaniem. Funkcje życiowe to natomiast domena korony – rosną w niej liście, które są odpowiedzialne za fotosyntezę. Rodzi ona również **kwiaty** i **owoce**, czyli organy służące drzewom do rozmnażania.

Ukryty przed naszym wzrokiem **system korzeniowy** to podziemna część rośliny, pełniąca funkcję specyficzną „kotwicy” (utrzymuje roślinę w podłożu) oraz umożliwiającą jej pobieranie wody wraz z solami mineralnymi. Ogólnie można wyróżnić dwa typy systemów korzeniowych: palowy – z jednym, dominującym korzeniem głównym, od którego odchodzi wiele krótszych i drobniejszych korzeni bocznych, oraz wiązkowy – utworzony przez wiele korzeni równorzędnych. Korzenie palowe występują u drzew iglastych, liściastych, krzewów oraz wielu roślin zielnych (np. burak cukrowy, chrzan), a wiązkowe u zbóż, traw oraz roślin tworzących cebulę.

CIEKAWOSTKA:

Korzeń palowy dębu może osiągać długość 30 m. Z kolei świerki mają płytkie systemy korzeniowe przenikające w głąb ziemi jedynie do 60 cm. Dlatego też łatwo przewracają się pod naporem wiatru i nie są odporne na suszę – nie sięgają głębszych warstw wodonośnych.

BIBLIOGRAFIA:

1. DEYDA B., BEILCHMIDT L., BLÖTZ G., KÄMMLER H., KERSTING H., KREUTZ M., MARKERT Ch., MEIER W., PFINGSTEN H.O., ROHLFS D., SCHÜLKE P., VENNEKAMP A., WILKENING W., 202: *Technologia drewna. 1 Podręcznik do nauki zawodu*. REA, Warszawa.
2. HALAREWICZ A., 2015: *Atlas drzew i krzewów. 140 gatunków dziko rosnących i uprawianych w Polsce*. Wydawnictwa SBM Sp. z o.o., Warszawa.
3. MILEWSKI W., 2008: *Pytania o las*. Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Warszawa.
4. SZWEYKOWSKA A., SZWEYKOWSKI J. (red.), 2002: *Słownik botaniczny*. Wiedza Powszechna, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #09: Liściasta, zielona różnorodność

Mówiąc o liściach, często mamy dwa skojarzenia – te figowe, stanowiące rajskie odzienie Adam i Ewy, oraz te niepozorne, małe, przynoszące szczęście i fortunę, będące własnością czterolistnej koniczyny.

Jednak nawet krótka wycieczka do lasu przyniesie nam wiele zaskakujących spostrzeżeń dotyczących mnogości i różnorodności form liści, które, zdawałoby się, znamy dość dobrze.

Sposób ulistnienia oraz wygląd liścia to cechy przydatne do rozpoznawania poszczególnych gatunków drzew. Pojedynczy liść składa się z blaszki i ogonka liściowego. Blaszka jest zwykle cienka, płaska i ma dużą powierzchnię, co pozwala roślinie na jak najlepsze wykorzystanie światła oraz sprawne oddychanie. W obrębie blaszki widoczne są tzw. nerwy liściowe. Stanowią one rusztowanie dla pozostałych tkanek liścia oraz transportują wodę i produkty fotosyntezy. Ogonek podtrzymuje blaszkę oraz umożliwia zmianę jej położenia, tak aby na jej powierzchnię padało jak najwięcej światła. Ponadto amortyzuje on podmuchy wiatru i uderzenia kropli deszczu.

Choć wszystkie liście zasadniczo spełniają te same funkcje – fotosyntetyzują, oddychają, transpirują – to różnią się między sobą kształtem. Mogą być okrągłe, eliptyczne, zaokrąglone, ponacinane, wydłużone lub w kształcie serca. Ich krawędzie są gładkie lub z wypukłościami albo ząbkowane. Biorąc pod uwagę budowę blaszek liściowych wyróżnia się liście pojedyncze i złożone. Te pierwsze mają jedną blaszkę i mogą przyjmować różne kształty, Drugie charakteryzują się tym, że na jednym ogonku osadzonych jest kilka mniejszych listków, które mogą być złożone dłoniasto (np. kasztanowiec) lub pierzasto (np. jesion).

Sposób osadzenia liścia na łodydze wynika z przystosowania roślin do pobierania światła, ochrony przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym, gwałtownym deszczem czy też wiatrem. W przypadku, gdy z punktu na pędzie (węzła) wyrasta tylko jeden liść, a wszystkie układają się spiralnie wzdłuż pędu, mówimy, że układają się skrętolegle. W rozmieszczeniu naprzeciwległym liście wyrastają z węzła parami, po przeciwnych stronach łodygi. Trzecim sposobem jest tzw. osadzenie okółkowe – z jednego węzła wyrasta kilka liści, układających się wokół łodygi.

Liście roślin iglastych pełnią identyczne funkcje jak u swoich liściastych odpowiedników. Mają jednak odmienną budowę. Ich powierzchnia jest mocno zredukowana do kształtu wąskiej igły. Pokrywa je gruba skórka, uszczelniona dodatkowo woskiem. Cechy te ograniczają utratę wody, co umożliwia roślinie przetrwanie zimy, gdy jej zasoby są ograniczone. Dlatego też „iglaki” z wyjątkiem modrzewia nie zrzucają jesienią liści.

CIEKAWOSTKA:

Liście siedzące to takie, które nie mają ogonka. Wyrastają bezpośrednio z pędu. Blaszka jest z nim scalona w miejscu nazywanym podstawą liścia.

BIBLIOGRAFIA:

1. DEYDA B., BEILCHMIDT L., BLÖTZ G., KÄMMLER H., KERSTING H., KREUTZ M., MARKERT Ch., MEIER W., PFINGSTEN H.O., ROHLFS D., SCHÜLKE P., VENNEKAMP A., WILKENING W., 202: *Technologia drewna. 1 Podręcznik do nauki zawodu*. REA, Warszawa.
2. DZWONKOWSKI R., 2011: *1001 faktów o roślinach*. AWM, Janki k. Warszawy.
3. HALAREWICZ A., 2015: *Atlas drzew i krzewów. 140 gatunków dziko rosnących i uprawianych w Polsce*. Wydawnictwa SBM Sp. z o.o., Warszawa.
4. MILEWSKI W., 2008: *Pytania o las*. Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Warszawa.
5. SZWEYKOWSKA A., SZWEYKOWSKI J. (red.), 2002: *Słownik botaniczny*. Wiedza Powszechna, Warszawa.
6. SZWEYKOWSKA A., SZWEYKOWSKI J., 2008: *Botanika. T. 1. Morfologia*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #10: Pobrać i ukorzeniec...

Na czym polega wiatropylność (anemogamia) sugeruje sama nazwa. Oznacza, że kwiaty zapylane są przez wiatr. W ten sposób rozmnaża się wiele drzew (np. leszczyna, topola, sosna) i traw. Następnie wydają one nasiona, które z czasem stają się kiełkującą z ziemi siewką, młodym drzewem, a w końcu dorosłym, zdolnym do rozmnażania osobnikiem. Rośliny mogą być także zapylane przez zwierzęta przenoszące pyłki.

Leśnikom – ludziom profesjonalnie zajmującym się uprawą lasu, znany jest dobrze jeszcze jeden sposób rozmnażania roślin. Mowa tu o rozmnażaniu wegetatywnym, jednej z form rozmnażania bezpłciowego. Polega ono na tworzeniu nowych osobników z fragmentów roślin, które zasadniczo nie służą im do rozmnażania. Odbywa się więc ono bez udziału organów generatywnych, czyli kwiatów i nasion. Jest to możliwe dzięki zdolnościom regeneracyjnym poszczególnych przedstawicieli flory. Najczęstszą formą rozmnażania wegetatywnego jest tzw. sadzonkowanie. W tym przypadku odseparowany fragment łodygi, korzenia lub liścia wytwarza brakujące organy (regeneruje je) i przekształca się w pełni funkcjonalną roślinę. Innym sposobem jest tzw. odkład. Polega on na przygięciu i przysypaniu ziemią bocznego pędu drzewa lub krzewu tak, aby wytworzył własne korzenie i rozpoczął samodzielne życie. Popularne jest również tzw. szczepienie. W ramach szczepienia przenosi się fragment jednej rośliny na inną i doprowadza do ich zrośnięcia. Osobniki powstałe na drodze rozmnażania wegetatywnego są genetycznie identyczne z roślinami macierzystymi.

CIEKAWOSTKA:

Tak zwane sadzonki zielne pobiera się z wierzchołków nowo wytworzonych pędów rośliny matecznej, gdy są one już prawie w pełni wykształcone i zbliża się moment, kiedy zaczną drewnieć. Sadzonki takie wymagają znacznie bardziej troskliwej pielęgnacji niż półzdrewniałe i zdrewniałe. Ich zaletą jest jednak szybkie ukorzenienie się.

BIBLIOGRAFIA:

1. BRICKELL C., 1994: *Wielka Encyklopedia Ogrodnictwa*. MUZA SA, Warszawa.
2. HALAREWICZ A., 2015: *Atlas drzew i krzewów. 140 gatunków dziko rosnących i uprawianych w Polsce*. Wydawnictwa SBM Sp. z o.o., Warszawa.
3. HRYNKIEWICZ-SUDNIK J., SĘKOWSKI B., WILCZKIEWICZ M., 1990: *Rozmnażanie drzew i krzewów liściastych*. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa.
4. SZWEYKOWSKA A., SZWEYKOWSKI J. (red.), 2002: *Słownik botaniczny*. Wiedza Powszechna, Warszawa.
5. SZWEYKOWSKA A., SZWEYKOWSKI J., 2008: *Botanika. T. 1. Morfologia*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #11: Nieprzebrany skarbiec możliwości...

Co daje nam drzewo? Odpowiedź na to pytanie wydaje się prosta – ze ściętych drzew pozyskujemy drewno, surowiec znajdujący szerokie zastosowanie w naszym życiu. To jednak zaledwie wierzchołek góry lodowej. Przekonajmy się, co jeszcze dają nam drzewa, a o czym często nie pamiętamy.

Drzewa iglaste, zwłaszcza sosna (tej mamy w Polsce pod dostatkiem), wytwarzają specjalną wydzielinę zwaną żywicą. Służy ona do ochrony zranionych miejsc przed infekcją. Człowiek znalazł jednak dla niej zgoła inne zastosowanie. To dla nas wartościowy surowiec do wyrobu m.in. farb, leków i kosmetyków. Z kolei z kory drzewnej wytwarzamy płyty izolacyjne oraz nawozy organiczne, a z igliwia mączki paszowo-witaminowe, olejki eteryczne i ekstrakty kąpielowe.

Bogate w tlen, czyste powietrze to jeden z darów lasu, który ma szczególny wpływ na nasze zdrowie i samopoczucie. Nie każdy jednak wie, że drzewa pokrywają połowę zapotrzebowania na tlen wszystkich mieszkańców Ziemi – ludzi i zwierząt, produkując go rocznie ok. 260 miliardów t. Równocześnie w procesie fotosyntezy pochłaniają dwutlenek węgla. Skupisko drzew o powierzchni hektara „przechwytuje” ok. 3600 kg dwutlenku węgla, czyli tyle, ile w ciągu godziny wydziela 200 osób. Ma to zbawienny wpływ na stabilizację klimatu, szczególnie biorąc pod uwagę jego zmiany na skutek tzw. efektu cieplarnianego.

Bory, lasy i puszcze są też domem dla licznych gatunków zwierząt. Obumarłe ze starości czy w wyniku chorób drzewa – wiatrołomy wiatrowały – są wbrew pozorom obiektami sporego zainteresowania różnych grup organizmów. Zdecydowanie większe niż młode i zdrowe rośliny. To niezwykle cenne składniki ekosystemów, mikrosiedliska roślin, grzybów oraz miejsca życia i schronienia wielu zwierząt. Zdaniem naukowców w jednym martwym drzewie można się doliczyć nawet 1500 gatunków grzybów, 1300 owadów i ponad 100 kręgowców, które dobrze się w nim mają jeszcze przez kilkadziesiąt lat po jego naturalnej śmierci.

Nie możemy też zapomnieć o dobrach niematerialnych, z których tak chętnie dzięki drzewom korzystamy. Wywierają one znaczący wpływ na warunki i jakość naszego wypoczynku oraz rekreacji, na nasze zdrowie, klimat i w końcu na nasze pozytywne odczucia estetyczne.

CIEKAWOSTKA:

Już starożytni Egipcjanie wykorzystywali żywicę do balsamowania zwłok. Ciała władców i możnych owijane były pasami cienkiego płótna nasyczonego gumą arabską. W jej składzie dominowała żywica akacji senegalskiej.

BIBLIOGRAFIA:

1. GIL W., 2020: *Co nam daje las? Edukacja i zabawa*. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
2. MILEWSKI W., 2008: *Pytania o las*. Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Warszawa.
3. ŚNIEGOCKI R., BRZOSTOWSKA M., 2017: *Las*. Green House Publishing, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #12: Tylko „naj” się liczy?

Jako ludzie przejawiamy wyjątkowe zainteresowanie wszelkiego rodzaju rekordami, zarówno tymi naturalnymi (przyrodniczymi), jak i ustanowionymi przez ludzi. Ich zestawienia zobaczyć można m.in. w wydawanym corocznie informatorze *Guinness World Records*. Jak się okazuje, drzewa nie są w tym przypadku jakimś wyjątkiem. Trafiają tu wzmianki o tych pod każdym względem „naj” – [najwyższym](#), [najstarszym](#), [najgrubszym](#) itp. Oto trzy przykłady rekordzistów na świecie i w Polsce, w równorzędnych kategoriach.

[Najwyższe](#) drzewo na świecie dorasta do 115,50 m! To Hyperion, którego znajdziemy w Parku Narodowym Redwood w północnej Kalifornii, w nadoceanicznym pasie między Big Sur a południem stanu Oregon. W obawie przed zbyt natłoczonymi turystami jego dokładna lokalizacja trzymana jest w tajemnicy. Polski rekordzista rośnie w Sudetach (Nadleśnictwo Bardo). Wysokość liczącej 120 lat daglezi zielonej wynosi 59,40 m. Wysokość drzewa można więc porównać do 20-piętrowego budynku. Znacznie trudniejsze jest wytypowanie [najstarszego](#) drzewa na świecie. Niektóre z nich liczą sobie po kilka tysięcy lat, nikt jednak ich nie zetnie i nie policzy słoju aby mieć 100% pewność co do ich wieku. Na podstawie danych szacunkowych prymat w tej kategorii objęła w 2012 r. anonimowa sosna oścista. Liczy 5066 lat! Znajduje się w White Mountains w Kalifornii. Podobnie jak w przypadku Hyperiona,

jej tożsamość jest ukryta przez naukowców. Co ciekawe, na zboczach Białych Gór rośnie też zdezonizowana z pozycji „najstarszej” sosna Matuzalema, której wiek wynosi 4848 lat. Najstarsze drzewo w Polsce – Cis Henrykowski (cis „Henryk”) spotkać można we wsi Henryków Lubański w województwie dolnośląskim. Jego wiek w roku 1987 oszacowano na ok. 1250 lat.

Za **najgrubsze** drzewo uważa się okaz mamutowca olbrzymiego rosnący w Parku Narodowym Sekwoi w górach Sierra Nevada w Stanach Zjednoczonych. Drzewo nazwane General Sherman ma ok. 2500–3000 lat, a jego obwód wynosi 32,5 m. Co ciekawe, z każdym rokiem wciąż przybiera na objętości. Nasz krajowy lider w tej kategorii, a właściwie liderka, rośnie w nieco zapomnianym parku Karpinek na zachodnim skraju Leszna (woj. wielkopolskie). To topola, której obwód mierzony tuż nad ziemią wynosi 14 m.

CIEKAWOSTKA:

Dla kontrastu najmniejsze drzewo na świecie to wierzba zielna, mierząca zaledwie kilka centymetrów wysokości. W Polsce można ją spotkać w Sudetach i Tatrach. Wyglądem przypomina ciągnącą się po ziemi krzewinkę.

BIBLIOGRAFIA:

1. MILEWSKI W., 2008: *Pytania o las*. Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Warszawa.
2. STAFFA M. (red.), 2003: *Słownik geografii turystycznej Sudetów*. T. 2. *Pogórze Izerskie*. Wydawnictwo I-BiS, Wrocław.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIEGA #13: Leśnictwo, drzewnictwo i inne naukowe związki...

Nie mamy raczej problemów z wyjaśnieniem terminu „leśnicy”. To gospodarze naszych lasów, ludzie dbający o nie oraz odpowiadający za ich zrównoważone wykorzystanie. Pewne kłopoty pojawiają się w przypadku określenia „leśnictwo”. Większość z nas zapomina, że jest to nie tylko zawód, lecz także zespół nauk związanych z funkcjonowaniem lasów, obejmujący takie zagadnienia, jak uprawa, użytkowanie i ochrona lasów, planowanie wszystkich tych działań, kwestie związane z zoologią i botaniką oraz wiele innych. Z leśnictwem związane jest **drzewnictwo**. To dziedzina zajmująca się szeroko rozumianymi właściwościami, technikami przerobu i zastosowaniami drewna. Można zatem powiedzieć, że jest to całokształt wiedzy teoretycznej i praktycznej, dotyczącej drewna jako surowca i materiału.

Swoje mocne związki z leśnictwem potwierdzają również dendrologia i arborystyka. **Dendrologia** (drzewoznawstwo) to dział botaniki zajmujący się drzewami i krzewami, w tym m.in. ich budową, genetyką, rozprzestrzenieniem na świecie, ale też wprowadzaniem i wpływem obcych gatunków roślin na rodzimą przyrodę. Dendrologia ma duże znaczenie w ogrodnictwie, leśnictwie oraz architekturze krajobrazu. W ostatnich latach swój dynamiczny rozwój przeżywa **arborystyka**. To dyscyplina praktyczna o podstawach naukowych koncentrująca się na uprawie, pielęgnacji oraz badaniach drzew, krzewów, pnączy i innych wieloletnich roślin drzewiastych. Interesuje się również rozwijaniem technik, które pozwalają na utrzymanie ich w krajobrazie, zazwyczaj w ogrodach, parkach i innych obszarach zieleni. W praktyce arborystyka zajmuje się dobieraniem drzew i krzewów, sadzeniem, nawożeniem, zwalczaniem szkodników i patogenów, cięciem, formowaniem oraz usuwaniem (wycinka).

CIEKAWOSTKA:

Osoby działające praktycznie lub naukowo w arborystyce nazywane są arborystami albo „chirurgami drzew”. Ten ostatni termin jest jednak powoli wypierany w związku z jego kontekstem, ograniczonym przede wszystkim do działań i zabiegów inwazyjnych, polegających głównie na wycince bądź redukcji koron drzew.

BIBLIOGRAFIA:

1. KIELBASKA M. (red.), 1991: *Mała encyklopedia leśna*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
2. RUTKOWSKI A., HAZE M., 2017: *Dla lasu dla ludzi*. Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Warszawa.
3. SENETA W., DOLATOWSKI J., 2006: *Dendrologia*. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #14: Anatomia drewna

Jaka jest różnica między drzewem a drewnem? Pozornie to proste pytanie, a jednak sprawia nam czasem trochę kłopotu. Pamiętajmy, że drzewo żyje i rośnie, a drewno jest tym, co po ścięciu drzewa podlega obróbce. Staje się więc surowcem drzewnym lub tartaczynym.

Nie trzeba być wybitnym dendrologiem, aby na przekroju drewna zauważyć poszczególne elementy tzw. budowy makroskopowej (widocznej gołym okiem albo za pomocą lupy o niewielkim powiększeniu). Należą do nich: **rdzeń**, **twardziel**, **biel** i **kora**. Przyjrzyjmy im się nieco bliżej.

Rdzeń to środkowa część, biegnąca wzdłuż osi pnia, wokół której narastało drzewo. Co ciekawe, przeważnie nie pokrywa się z osią geometryczną. Rdzeń w przekroju poprzecznym jest widoczny w postaci ciemnej plamki różnej wielkości (w granicach od 1 do 5 mm) i kształtu. Przykładowo w dębie jest on mało wyraźny i kształtem przypomina gwiazdkę.

Twardziel jest najcenniejszą, przeznaczoną do produkcji mebli częścią drewna. To wewnętrzna strefa pnia, która nie zawiera żywych komórek, dlatego nie spełnia funkcji fizjologicznych i nie przewodzi wody. Niestety, dość często występują w niej sęki, stąd do mebli najwyższej jakości drewno podlega ścisłej selekcji, aby efekt końcowy produktu zachował wysokie walory estetyczne.

Kolejną warstwę między twardzielią i korą nazywamy bielą. To żywe komórki, które przewodzą wodę wraz z solami mineralnymi i magazynują materiały zapasowe. Mniej gęsty i twardy w porównaniu do twardzieli **biel** nie nadaje się do produkcji mebli. Ponadto jest podatny na ataki różnych szkodników – owadów i grzybów. Mimo to jego „zdrowe” fragmenty znajdują zastosowanie jako elementy dekoracyjne mebli.

Kora (korowina + łyko) to najbardziej zewnętrzna warstwa pnia. Działa podobnie jak ludzka skóra – chroni wewnętrzne komórki przed uszkodzeniami i czynnikami chorobotwórczymi. Poszczególne gatunki drzew mają charakterystyczną dla siebie korę, ale różnice w jej budowie i barwie można zaobserwować także w obrębie jednego osobnika. Pod korą znajduje się warstwa **łyka**, w postaci miękkich tkanek transportujących i magazynujących substancje odżywcze.

CIEKAWOSTKA:

Na poprzecznych przekrojach występują tzw. słoje, wytworzone w formie koncentrycznie ułożonych linii. Licząc je, można oszacować wiek danego drzewa. Cieńsze okręgi to przyrosty wiosenne (wegetacja i wzrost zachodzą wówczas powoli), a grubsze – letnie. Słoje są wyjątkowo dobrze widoczne w drewnie gatunków iglastych: sosny, świerka, modrzewia, jodły, daglezi i cisu.

BIBLIOGRAFIA:

1. DEYDA B., BEILCHMIDT L., BLÖTZ G., KÄMMLER H., KERSTING H., KREUTZ M., MARKERT Ch., MEIER W., PFINGSTEN H.O., ROHLFS D., SCHÜLKE P., VENNEKAMP A., WILKENING W., 202: *Technologia drewna. 1 Podręcznik do nauki zawodu*. REA, Warszawa.
2. GIL W., 2020: *Co nam daje las? Edukacja i zabawa*. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
3. KIEŁBASKA M. (red.), 1991: *Mała encyklopedia leśna*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
4. ŚNIEGOCKI R., BRZOSTOWSKA M., 2017: *Las*. Green House Publishing, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #15: [Wszystko z drewna?](#)

Obok węgla kamiennego, żelaza i ropy naftowej drewno uważa się za jeden z najważniejszych surowców, od którego zależy rozwój gospodarczy naszego kraju i świata. Jest podstawowym surowcem dla wielu gałęzi przemysłu, m.in. celulozowo-papierniczego, chemicznego oraz energetycznego. Na całym świecie ma ok. 30 tysięcy zastosowań. To, że chętnie wykorzystujemy je w różnych dziedzinach naszego życia, nie jest przypadkowe. Wielka użyteczność drewna wiąże się bezpośrednio z jego właściwościami. Oto kilka z nich.

Drewno jest materiałem lekkim, a przy tym bardzo mocnym. Stosunkowo długo opiera się procesom starzenia. Ma wyjątkowe właściwości akustyczne, dzięki czemu stanowi podstawowy materiał do pracy dla lutników. To z niego powstają przeróżne instrumenty – od piszczałek, fletów, skrzypiec, gitar aż po pianina i fortepiany. Zachwyca też swoimi wyjątkowymi walorami estetycznymi – barwą, fakturą, rysunkiem, połyskiem, a nawet zapachem. Drewno doskonale nadaje się do wykończenia wnętrz. Sprawia, że pomieszczenie staje się ciepłe i przytulne, a jego niepowtarzalna faktura dodaje mu uroku. Pozwala też zachować naturalny wygląd na długie lata. No i w końcu – drewno jest surowcem odnawialnym. Co prawda, do jego pozyskania trzeba wyciąć drzewa, ale jednocześnie cały czas sadi się w lasach młode drzewka, które po latach zastąpią te wycięte. Warto także zwrócić uwagę na fakt, że do wzrostu drzewo nie wymaga naszej szczególnej, stałej opieki. Potrzebuje jedynie słońca, powietrza, wody i skrawka ziemi, w którym może zapuścić korzenie.

CIEKAWOSTKA:

Jako surowiec drewno odtwarza się bardzo szybko, tj. w ciągu jednego ludzkiego pokolenia. Czas od posadzenia sadzonki do wieku dojrzałości drzewa wynosi ok. 100 lat.

BIBLIOGRAFIA:

1. DEYDA B., BEILCHMIDT L., BLÖTZ G., KÄMMLER H., KERSTING H., KREUTZ M., MARKERT Ch., MEIER W., PFINGSTEN H.O., ROHLFS D., SCHÜLKE P., VENNEKAMP A., WILKENING W., 202: *Technologia drewna. 1 Podręcznik do nauki zawodu*. REA, Warszawa.
2. GIL W., 2020: *Co nam daje las? Edukacja i zabawa*. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
3. MILEWSKI W., 2008: *Pytania o las*. Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Warszawa.
4. ŚNIEGOCKI R., BRZOSTOWSKA M., 2017: *Las*. Green House Publishing, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #16: Od papieru do szafy...

Praktycznie do końca XIX w. drewno było najpopularniejszym źródłem energii. Później, wraz z postępującym dynamicznie rozwojem gospodarczym, zostało wyparte przez węgiel kamienny i ropę naftową. Jednak współczesne przedsięwzięcia proekologiczne realizowane przez państwa na całym świecie dają nadzieję na odzyskanie przez drewno prymatu dominującego materiału opałowego. Przykładowo, kraje Unii Europejskiej zobowiązały się, że 20% energii wykorzystywanej na obszarze Unii pochodzić będzie ze źródeł odnawialnych. Oznacza to dla nas konieczność podwojenia zużycia drewna jako **surowca opałowego**. Pod względem relacji ceny do wydajności energetycznej jest ono znacznie atrakcyjniejsze niż węgiel, olej, gaz czy energia elektryczna. Ponadto spalanie drewna w odpowiednio wysokiej temperaturze redukuje powstawanie szkodliwych substancji zawartych w spalinach, a powstający wówczas popiół – jako produkt uboczny – jest pełnowartościowym nawozem naturalnym. Od czasów pierwszych ognisk rozpalonych przez ludzi pierwotnych płonące drewno wywołuje w nas wiele pozytywnych emocji – wielu kojarzy się z ciepłem i bezpieczeństwem.

Czy wyobrażacie sobie świat bez **papieru**? Pojawił się on ok. 2000 lat temu w Chinach. Początkowo produkowano go z różnych materiałów. Obecnie głównym jego składnikiem jest drewno – przede wszystkim uzyskiwane w ramach tzw. cięć pielęgnacyjnych, czyli wycinania słabszych i wadliwych osobników, którzy utrudniają lub uniemożliwiają wzrost tym dorodnym. To dzięki niemu możemy czytać książki i gazety, pisać listy i rysować, robić notatki, drukować dokumenty z komputera albo pakować prezenty. Można zaryzykować stwierdzenie, że ogrom cały naszego rozwoju kulturowego i intelektualnego zawdzięczamy właśnie papierowi i treściom na nim spisanych.

Drewno stanowiło podstawowy budulec pierwszych budowli wznoszonych przez ludzi. W XX w. ustąpiło miejsca cegle, obecnie jednak drewniane domy wracają do łask. Jego niezwykle cechy: zdolność do samoregulacji wilgotności, elastyczność, wytrzymałość, sprawiają, że do dziś stanowi ono główny materiał budowlany w wielu regionach świata. Jest też coraz bardziej popularne w Polsce. Ponadto w każdym domu znajdują się **meble**. Szafy, stoły i krzesła są stałym elementem naszego życia – korzystamy z nich na co dzień, traktujemy je jako funkcjonalny i estetyczny element naszej codzienności. Drewno spotykamy również regularnie pod postacią klepek podłogowych, drzwi i ram okiennych.

Domki dla lalek i klocki to tylko dwa wybrane przykłady z wielu rodzajów zabawek wykonanych z drewna – materiału naturalnego, trwałego, ekologicznego i zdrowego. Dzięki temu są przekazywane z „ojca na syna”, a ich praktycznie nieograniczone możliwości wykorzystania w zabawie rozwijają wyobraźnię oraz kreatywność u dzieci i nigdy się nie nudzą.

CIEKAWOSTKA:

Drewniane budynki są oszczędniejsze w utrzymaniu niż ich ceglano-betonowe odpowiedniki. Jeśli postawimy dom z drewnianych bali, zmniejszymy koszt jego ogrzewania nawet pięciokrotnie. Dodatkowo zyskamy korzystny dla zdrowia mikroklimat.

BIBLIOGRAFIA:

1. CZARNECKI J., 2015: *Drewno*. Oficyna Wydawnicza FOREST, Warszawa.
2. DEYDA B., BEILCHMIDT L., BLÖTZ G., KÄMMLER H., KERSTING H., KREUTZ M., MARKERT Ch., MEIER W., PFINGSTEN H.O., ROHLFS D., SCHÜLKE P., VENNEKAMP A., WILKENING W., 202: *Technologia drewna. 1 Podręcznik do nauki zawodu*. REA, Warszawa.
3. GIL W., 2020: *Co nam daje las? Edukacja i zabawa*. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
4. ŚNIEGOCKI R., BRZOSTOWSKA M., 2017: *Las*. Green House Publishing, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #17: Kalejdoskop gatunków i rodzajów drewna

Istnieją setki gatunków drewna, różne ich rodzaje, które często zależą od ich przeznaczenia. Stąd liczne podziały drewna, oparte na różnych kryteriach, w tym m.in. jego twardości, rodzaju ulistnienia, które odpowiada za pewne grupy cech, pochodzenia oraz budowy mikroskopowej. Oto ich krótkie charakterystyki.

PODZIAŁ ZE WZGLĘDU NA TWARDOŚĆ. W podziale tym wyróżniamy gatunki miękkie i twarde. Miękkie są łatwe w obróbce, przez co znajdują szerokie zastosowanie. Drewno miękkie pochodzi przede wszystkim z drzew iglastych, takich jak sosna, jodła, świerk, znajdziemy jednak wśród nich również przedstawicieli gatunków liściastych, np. topolę czy lipę. Gatunki drewna twardego reprezentują głównie drzewa liściaste. Zaliczamy do nich m.in.: dąb, orzech, mahoń oraz jesion. Ponadto gatunki twarde można pogrupować dodatkowo z uwagi na stopień twardości. Dlatego dąb i orzech reprezentować będą drewno średnio twarde, jesion twarde, a grab – bardzo twarde.

PODZIAŁ ZE WZGLĘDU NA ULISTNIENIE. Drzewa iglaste (szpilkowe), np. sosna zwyczajna, świerk pospolity, jodła pospolita, modrzew europejski, należą do rodzaju zimozielonych, czyli takich, które nie zrzucają igieł na zimę (z wyjątkiem modrzewia). Ich drewno ma prostszą budowę i często zawiera kanały, którymi płynie żywica. Korony drzew iglastych są zwykle wydłużone, o regularnym kształcie. Sosny tworzą zdecydowaną większość lasów w Polsce. Drzewa liściaste, np. dąb (szypułkowy, bezszypułkowy), brzoza brodawkowata, buk zwyczajny, grab pospolity, lipa, mają drewno o bardziej skomplikowanej i zróżnicowanej strukturze. Sezonowo zrzucają liście, a ich korony mają różne kształty. Zwykle nie tworzą jednolitych gatunkowo lasów, lecz rosną razem z drzewami iglastymi lub innymi liściastymi. Oprócz buków pozostałe gatunki zajmują małe powierzchnie i tworzą relatywnie niewielkie kompleksy leśne.

PODZIAŁ W ZALEŻNOŚCI OD MIEJSCA POCHODZENIA. W Polsce spotkać można wiele gatunków drzew, których drewno jest chętnie wykorzystywane w obróbce i doskonale sprawdza się w przemyśle krajowym. Są to m.in.: dąb, sosna, brzoza czy buk. Mianem drewna egzotycznego określamy gatunki pochodzące z terenów Azji Południowej i Południowo-Wschodniej, Ameryki Południowej i Środkowej, Afryki oraz Australii. Charakteryzują się one atrakcyjnymi barwami, spektakularnym usłojeniem oraz niespotykaną odpornością na uszkodzenia powodowane przez grzyby i owady.

PODZIAŁ ZE WZGLĘDU NA BUDOWĘ MIKROSKOPOWĄ. W podziale tym wyróżnia się dwa rodzaje drewna – rozpieńchłonaczyniowe i pierścieniowonaczyniowe. W drewnie rozpieńchłonaczyniowym brak wyraźnego zróżnicowania słoja na drewno wczesne (drewno wiosenne, powstające na początku sezonu wegetacyjnego) i drewno późne (drewno letnie, powstające pod koniec okresu wegetacyjnego). Naczynia na całym przekroju mają podobną średnicę i rozsiane są równomiernie po całej powierzchni słoja. Z kolei drewno pierścieniowonaczyniowe to takie, w którym słoje roczny jest wyraźnie widoczny. Wyróżnia się w nim dość porowate drewno wczesne z licznymi naczyniami (o dużej średnicy) i drewno późne, twarde i zbite (z nielicznymi małymi naczyniami).

CIEKAWOSTKA:

Heban to niezwykle cenne drewno pozyskiwane z roślin rosnących w strefie klimatycznej międzyzwrotnikowej i podzwrotnikowej. Jest czarne, twarde, ciężkie i trudno łupliwe. Co ciekawe, jego imitację można otrzymać poprzez nasycenie odpowiednimi barwnikami drewna z dobrze nam znanych gruszy, dębu lub grabu. Szczególnie ciemny kolor ma tzw. czarny dąb nazywany również „polskim hebanem”, który powstaje w wyniku zatopienia drewna nawet na całe stulecia.

BIBLIOGRAFIA:

1. BĘDKOWSKA H., 2015: *Wędrówka po warstwach lasu*. Green House Publishing, Warszawa.

2. CZARNECKI J., 2015: *Drewno*. Oficyna Wydawnicza FOREST, Warszawa
3. DEYDA B., BEILCHMIDT L., BLÖTZ G., KÄMMLER H., KERSTING H., KREUTZ M., MARKERT Ch., MEIER W., PFINGSTEN H.O., ROHLFS D., SCHÜLKE P., VENNEKAMP A., WILKENING W., 2009: *Technologia drewna. 1 Podręcznik do nauki zawodu*. REA, Warszawa.
4. HEJNOWICZ Z., 1980: *Anatomia i histogeneza roślin naczyniowych*. PWN, Warszawa.
5. WIECKO E., 1996: *Słownik encyklopedyczny leśnictwa, drzewnictwa, ochrony środowiska oraz dziedzin pokrewnych*. SGGW, Warszawa.
6. ŚNIEGOCKI R., BRZOSTOWSKA M., 2017: *Las*. Green House Publishing, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #18: QUASIDREWNO...

Jak się okazuje, oprócz naturalnego drewna szerokie zastosowanie mają również tzw. materiały drewnopochodne, głównie sklejki i płyty. Co ważne, do ich produkcji używa się odpadów powstałych podczas pozyskiwania tarcicy (w tym: trocin, wiór, gałęzi drzew) oraz paździerzy. Poza jedną wadą, jaką jest łatwopalność, sklejki i płyty mają same zalety: nie pękają, nie mają sęków, są odporne na działanie szkodników (grzybów, owadów), mają dobre właściwości izolacyjne, dużą powierzchnię i w końcu są tańsze od drewna! Dlatego też chętnie używa się ich w przemyśle meblarskim i budownictwie (konstrukcje ścian, dachów, podłóg oraz elementów izolacji).

Popularna i znana wszystkim sklejka to płyta utworzona (sklejona) z nieparzystej liczby cienkich arkuszy drewna. Są one tak ułożone, by włókna jednego arkusza krzyżowały się z włóknami sąsiednich warstw. Dzięki temu sklejka zyskuje odporność na różnice wilgotności – nie zmienia swoich wymiarów i kształtu. Można ją też łatwo modelować (wyginać) na gorąco.

Płyty dzielimy na dwa rodzaje – wiórowe i pilśniowe. Pierwsze z nich powstają z wiórów drzewnych o określonych wymiarach, które są spajane klejem pod ciśnieniem. Drugie natomiast są wykonywane ze splątanych ze sobą (spilśnionych) włókien drzewnych i roślinnych, np. lnu, które prasuje się pod wysokim ciśnieniem.

CIEKAWOSTKA:

W czasie II wojny światowej z drewna – sklejki – produkowany był brytyjski samolot myśliwsko-bombowy De Havilland Mosquito. Tzw. sklejka lotnicza różni się od zwykłej lepszą jakością, dokładnością wykonania i wytrzymałością. Zawsze jest klejona klejem wodoodpornym i prawie zawsze wytwarzana z brzozy.

BIBLIOGRAFIA:

1. CZARNECKI J., 2015: *Drewno*. Oficyna Wydawnicza FOREST, Warszawa.
2. DEYDA B., BEILCHMIDT L., BLÖTZ G., KÄMMLER H., KERSTING H., KREUTZ M., MARKERT Ch., MEIER W., PFINGSTEN H.O., ROHLFS D., SCHÜLKE P., VENNEKAMP A., WILKENING W., 2009: *Technologia drewna. 1 Podręcznik do nauki zawodu*. REA, Warszawa.
3. TOPULOS A., IWAŃSKA J., TABACZKIEWICZ E. (red.), 1982: *Mały ilustrowany leksykon techniczny*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
4. <https://budownictwob2b.pl/przegrody/baza-wiedzy/elewacje/23310-rodzaje-materialow-drewnopochodnych-i-ich-zastosowanie>.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #19: Droga drzewa do drewna

Gdy drzewo osiągnie wiek dojrzały nadaje się do pozyskania, czyli wycięcia. Prace te są kontrolowane przez leśników. Na podstawie wieloletnich planów i wyliczeń określają oni sposób i miejsce wycinki, ustalają jej termin oraz miejsce składowania drewna. Ponadto wyznaczają i utrzymują drogi leśne, które umożliwiają wywożenie drewna z lasu. Przez lata zmieniały się narzędzia, za pomocą których ścinano drzewa – od prostych siekier i pił przez dwuosobowe pilarki do nowoczesnych urządzeń operacyjnych. Obecnie w Polsce korzysta się głównie z pilarek spalinowych, coraz częściej jednak zastępują je wielozadaniowe harwestery. Są to maszyny, które ścinają drzewo, pozbawiają je gałęzi (okrzesują) oraz tną na określone długości.

Zanim drewno trafi do stolarni czy też fabryki, musi zostać pocięte w tartaku (przetarte, czyli rozpiłowane na deski, bale, listwy, łąty itp.). Przeważnie dokonuje się tego za pomocą ramowej pilarki pionowej (tarka pionowa). Jej rama wraz z rozpiętymi w niej piłami porusza się w górę i w dół, a kłodę powoli przemieszczają w kierunku pił walce posuwowe. Do przecierania kawałków drewna o dużej średnicy używa się pilarki taśmowej – wózek posuwowy poruszający się po szynach przesuwają kłodę na pilę.

Ważną czynnością przed ostateczną obróbką drewna jest jego suszenie. Większość tartaków i prawie wszystkie zakłady produkcyjne mają odpowiednie suszarki. Zespół suszarek wraz z obiektami towarzyszącymi, jak sterownie, laboratoria, magazyny, nazywa się suszarnią. Obecnie największa część produkowanego drewna jest suszona w suszarkach konwekcyjnych. Mimo to praktykuje się również suszenie drewna na wolnym powietrzu – tzw. suszenie naturalne. Wilgotność drewna składowanego na odkrytej przestrzeni obniża się pod wpływem ruchu powietrza atmosferycznego. Suszeniu sprzyjają odpowiednie warunki atmosferyczne – ciepłe dni, suche powietrze i wiatr. Minimalna wilgotność drewna możliwa do osiągnięcia w wyniku suszenia naturalnego oznacza tzw. stan powietrzno-suchy. W Polsce wynosi ok. 15%. Suszenie naturalne trwa długo. Czas schnięcia mierzony jest w miesiącach.

CIEKAWOSTKA:

Harwestery są maszynami bardzo wydajnymi. Jeden potrafi zastąpić pracę 10 operatorów pilarek spalinowych. Nie oznacza to, że sumarycznie pozyskuje się więcej drewna. Czy robi to pilarz, czy harwester, ilość drewna do wycięcia w danym okresie pozostaje wielkością stałą. Cały proces przebiega natomiast sprawniej i przede wszystkim jest dużo bezpieczniejszy dla samych pracowników, ponieważ nie ma tak negatywnego wpływu na zdrowie jak praca pilarką.

BIBLIOGRAFIA:

1. BAJKOWSKI J., 1990: *Maszyny i urządzenia do obróbki drewna*. Cz. 1–2, WSiP, Warszawa.
2. DEYDA B., BEILCHMIDT L., BLÖTZ G., KÄMMLER H., KERSTING H., KREUTZ M., MARKERT Ch., MEIER W., PFINGSTEN H.O., ROHLFS D., SCHÜLKE P., VENNEKAMP A., WILKENING W., 2009: *Technologia drewna. 1 Podręcznik do nauki zawodu*. REA, Warszawa.
3. ŚNIEGOCKI R., BRZOSTOWSKA M., 2017: *Las*. Green House Publishing, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIEGA #20: Nowe kształty i właściwości

Powszechnie uważa się, że drewno to materiał bardzo plastyczny, dlatego nie trzeba wiele wysiłku i narzędzi, aby jego „surowy kawałek” przeobrazić w mebel, przedmiot użytkowy, element ozdobny lub rzeźbę. Nic bardziej błędnego. Drewno poddawane jest różnym rodzajom obróbki w zależności od

oczekiwanych wyników. Wydziela się cztery główne sposoby jego przetwarzania. Oto ich krótkie charakterystyki.

OBRÓBKA MECHANICZNA (FIZYCZNA). Podstawowa technika, do której zalicza się korowanie (usuwanie kory ręczne lub mechaniczne), cięcie, rozdrabnianie oraz obróbkę plastyczną drewna (ściskanie, zgniatanie, wyłaczanie, walcowanie, gięcie, prasowanie itd.). Czynności te są wykonywane ręcznie lub za pomocą maszyn i urządzeń mechanicznych napędzanych silnikiem.

OBRÓBKA CIEPLNO-WODNA (HYDROTERMICZNA). W tych zabiegach chodzi przede wszystkim o oddziaływanie na drewno gorącą parą wodną i powietrzem. Drewno poddane hydrotermicznej obróbce jest bardziej podatne na skrawanie oraz gięcie. Uzyskuje większą plastyczność i przechodzi w stan wysokiej elastyczności.

OBRÓBKA FIZYKOCHEMICZNA. Obróbka ta stanowi połączenie technik mechanicznych i chemicznych. Jej celem jest stworzenie produktów drewnopodobnych.

OBRÓBKA CHEMICZNA. Obróbka chemiczna nie wpływa w żaden sposób na kształt drewna. Jej celem jest przede wszystkim wyodrębnienie z niego różnych jego składników, np. kalafonii, celulozy, furfuruolu, węgla drzewnego czy terpentyny, a następnie poddanie ich dalszym przekształceniom.

W zależności od charakteru uzyskiwanych wyrobów stosuje się również podział na tzw. obróbkę pierwsiastkową i wtórną. W pierwszym przypadku efektem zabiegów i działań są półfabrykaty (półprodukty, które dalej się przetwarza) – materiały tarte, forniry, tworzywa drzewne, mączka drzewna, a w drugim uzyskuje się gotowe wyroby – meble, stolarkę budowlaną, skrzynki, beczki, posadzki, wełnę drzewną i inne przedmioty drewniane.

CIEKAWOSTKA:

W ramach obróbki chemicznej drewna przeprowadza się tzw. hydrolizę, czyli proces scukrzania drewna przy użyciu np. kwasu solnego. Wytworzone w ten sposób cukier lub alkohol są o wiele droższe niż te, które spotyka się powszechnie w sklepach.

BIBLIOGRAFIA:

1. BAJKOWSKI J., 1990: *Maszyny i urządzenia do obróbki drewna*. Cz. 1–2, WSiP, Warszawa.
2. DEYDA B., BEILCHMIDT L., BLÓTZ G., 1999: *Technologia drewna*. Cz. 1. REA, Warszawa.
3. DEYDA B., BEILCHMIDT L., BLÓTZ G., KÄMMLER H., KERSTING H., KREUTZ M., MARKERT Ch., MEIER W., PFINGSTEN H.O., ROHLFS D., SCHÜLKE P., VENNEKAMP A., WILKENING W., 2009: *Technologia drewna. 1 Podręcznik do nauki zawodu*. REA, Warszawa.
4. LAUROW Z., 1999: *Pozyskiwanie drewna*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
5. ŁAWNICZAK M., 1972: *Zarys hydrotermicznej i plastycznej obróbki drewna*. Cz. 1. *Warzenie i parzenie drewna*. Wydawnictwo AR, Poznań.
6. ŚNIEGOCKI R., BRZOSTOWSKA M., 2017: *Las*. Green House Publishing, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #21: Rynsztunek stolarza

Zawód stolarza jest zawodem rzemieślniczym o wszechstronnym charakterze, wymagającym także, oprócz odpowiedniego wykształcenia, doświadczenia w posługiwaniu się wieloma specjalistycznymi narzędziami. Ułatwiają one pracę z drewnem, a przy tym pozwalają uzyskać niebywale efekty końcowe, takie jak zdobione szafy, stoły, krzesła i inne przedmioty codziennego użytku. W każdym warsztacie stolarskim zobaczymy różne piły, przyrżnię, strugi, dłuta i tarniki. Od wyboru odpowiedniego narzędzia zależą precyzja i jakość wykonania danej czynności.

PIŁY. Wykorzystywane przez stolarza piły różnią się od siebie budową oraz kształtem, co pozwala idealnie dobrać je do rodzaju drewna oraz do sposobu cięcia. W ogólnym podziale wyróżniamy piły jednouchwytowe i ramowe. Najpopularniejszymi piłami jednouchwytowymi są: płatnica, otwornica i grzbietnica. Zaopatrzona w średniej wielkości zęby płatnica służy do przecinania belek i desek w poprzek. Otwornica charakteryzuje się cienkim, spiczasto zakończonym brzeszczotem. Jak sama nazwa wskazuje, wycina się nią otwory lub skomplikowane, łukowate kształty. Do przecinania niewielkich elementów, takich jak listewki, drewniane wałki itp., doskonale sprawdza się grzbietnica. Wśród pił ramowych na uwagę zasługują dwa typy: ramówka i włośnica. Pierwsza jest dużą piłą o sporych zębach, przystosowaną głównie do wycinania desek lub fornirów z belek drewnianych. Jej istotnym elementem jest specjalny napinacz, który zapewnia optymalne naciągnięcie brzeszczotu, uniemożliwiając przy tym jego przekrzywienie w trakcie cięcia. Druga natomiast świetnie nadaje się do prac modelarskich, wycinania skomplikowanych, niewielkich elementów ze sklejki.

STRUG, nazywany popularnie „heblem”, to narzędzie stolarskie ręczne z wymiennym nożem (osadzonym przeważnie w korpusie z drewna), służące do wyrównywania i wygładzania powierzchni drewna.

PRZYRŻNIA służy do przycięcia pod różnym kątem zakończeń długich elementów. Zazwyczaj ma odpowiednie rowki pozwalające na cięcie pod kątem 90 i 45 stopni. Narzędzie to świetnie nadaje się do przycinania listewek wykończeniowych przy podłodze.

DŁUTO umożliwia usuwanie i modelowanie materiałów drewnianych w miejscach, do których mamy utrudniony dostęp. Zazwyczaj wykorzystuje się je do robienia wpustów i gniazd, w których osadza się inne elementy drewniane. Dłuta służą również do precyzyjnego wykonania elementów ozdobnych oraz rzeźbienia.

TARNIK przypomina swoją budową pilnik do metalu, jego piłujące ząbki są jednak o wiele większe. Dzięki temu można nim pracować z miękkimi materiałami, np. drewnem lub rogami zwierzęcymi.

Warto również wspomnieć o papierze ściernym. Służy on do dopasowania poszczególnych elementów drewnianych do stawianych wymagań. Papiery ściernie różnią się między sobą gradacją, czyli wielkością ziarenek ściernych przyklejonych do powierzchni papieru. Stąd używa się ich zarówno podczas wstępnej, jak i precyzyjnej obróbki drewna.

CIEKAWOSTKA:

Strugi stosowano już w starożytności i zasada ich pracy do dziś się nie zmieniła. Komplikacji uległy natomiast ich formy i sposób wykorzystania. Szczyt rozkwitu strugi przeżywały w XIX w. głównie dzięki amerykańskim firmom narzędziowym. Produkowały one setki modeli strugów do bardzo skomplikowanych czynności.

BIBLIOGRAFIA:

1. DEYDA B., BEILCHMIDT L., BLÖTZ G., KÄMMLER H., KERSTING H., KREUTZ M., MARKERT Ch., MEIER W., PFINGSTEN H.O., ROHLFS D., SCHÜLKE P., VENNEKAMP A., WILKENING W., 2009: *Technologia drewna. 1 Podręcznik do nauki zawodu*. REA, Warszawa.
2. DEYDA B., BEILCHMIDT L., BLÖTZ G., KÄMMLER H., KERSTING H., KREUTZ M., MARKERT Ch., MEIER W., PFINGSTEN H.O., ROHLFS D., SCHÜLKE P., VENNEKAMP A., WILKENING W., 2009: *Technologia drewna. 2 Podręcznik do nauki zawodu*. REA, Warszawa.
3. <https://www.castorama.pl/jakie-narzedzia-beda-niezbedne-do-obrobki-drewna-ins-65499.html>

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #22: W tym sęk!?!

Nie ma chyba bardziej uniwersalnego materiału niż drewno. Dzięki swej różnorodności i wielu zaletom użytkowym nie sposób wyobrazić sobie bez niego rozwoju ludzkich społeczności. To dzięki niemu nasi przodkowie mogli przygotowywać gorące posiłki i ogrzewać domostwo, to z niego wykonywali różne drobne przedmioty, budowali całe osady i umocnienia, to z niego też powstawały (i powstają do dziś) dzieła sztuki. Wraz z postępem cywilizacji rosły jego znaczenie oraz skala zastosowań. Jakże są największe zalety drewna? Oto kilka przykładów.

Drewno jest surowcem odnawialnym i dostępnym przez cały rok. Jako produkt naturalny nie zawiera szkodliwych substancji i nie wywołuje alergii. Ma zdolność do samoregulacji wilgotności, jest miłe w dotyku, przyjemnie pachnie i emanuje ciepłem. Charakteryzuje się dużą łatwością obróbki. Wykonane z niego i odpowiednio zabezpieczone produkty mogą służyć przez bardzo długi czas. Ponadto wykazuje odporność na działanie wielu czynników chemicznych, jest materiałem dźwiękochłonnym, izoluje termicznie i elektrycznie. Kiedyś było głównie nośnikiem energii, dziś stało się przede wszystkim doskonałym tworzywem. Chociaż nie jest całkowicie pozbawione wad!

Jak wiadomo, nie ma drewna idealnego. Drzewa podczas wzrostu są wystawione na wpływ wielu niekorzystnych czynników atmosferycznych: ekstremalne temperatury, silne wiatry, a także ingerencję szkodników. Do głównych wad drewna zalicza się:

- sęki (wrosnięte w drewno pnia części gałęzi o węższych rocznych przyrostach i ciemniejszej barwie),
- wszelkie odchylenia od pożądanego kształtu i budowy anatomicznej drewna, od jednolitej barwy (zabarwienia),
- pęknięcia (powstałe za życia drzewa i/lub podczas niewłaściwej obróbki czy też przechowywania uzyskanego z niego drewna),
- zgnilizny i przeżywienia (miejscowe, nadmierne przesylenie żywicą drewna).

W porównaniu do wielu materiałów drewno cechuje też wiele wad związanych z jego biologicznym pochodzeniem. Drzewo jest atakowane przez liczne pasożyty, w tym m.in. grzyby (huba), owady (kornik) i małże (świdrak okrętowiec). Ich działanie obniża mechaniczną wytrzymałość drewna. Dość często drzewa ulegają uszkodzeniom mechanicznym naruszającym ich tkanki podczas wzrostu drzew lub krótko po ich ścięciu. Tę grupę wad podzielić można według ich pochodzenia na uszkodzenia biologiczne – chodniki owadzie, działalność ptaków, i antropogeniczne – obecność ciał obcych (np. kule z czasów wojny, gwoździe), odarcia kory, zwęglenia, spowodowane narzędziami zaciosy i tzw. spała żywiczna (naruszenie tkanek na dużej powierzchni pnia – uszkodzenia spowodowane przez umyślnie korowanie i nacinanie pni w celu pozyskania żywicy).

CIEKAWOSTKA:

Czasami wada drewna staje się jego zaletą. Chodzi o sęki. W przypadku drewna konstrukcyjnego osłabiają one jego odporność mechaniczną, wykorzystywane jednak do produkcji mebli wpływają korzystnie na estetykę danego wyrobu.

BIBLIOGRAFIA:

1. CZARNECKI J., 2015: *Drewno*. Oficyna Wydawnicza FOREST, Warszawa.
2. DEYDA B., BEILCHMIDT L., BLÖTZ G., KÄMMLER H., KERSTING H., KREUTZ M., MARKERT Ch., MEIER W., PFINGSTEN H.O., ROHLFS D., SCHÜLKE P., VENNEKAMP A., WILKENING W., 2009: *Technologia drewna. 1 Podręcznik do nauki zawodu*. REA, Warszawa.
3. KIELBASKA M. (red.), 1991: *Mała encyklopedia leśna*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
4. KOZAKIEWICZ P., KRZOSEK S., 2013: *Inżynieria materiałów drzewnych*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
5. MILEWSKI W., 2008: *Pytania o las*. Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIEGA #23: Jakość i wymiary ponad wszystko!

Drewno drewnu nierówne... Właśnie dlatego ustalono konkretne normy i warunki powstawania materiałów drewnianych w tartakach. Sortymenty i klasyfikacje określają odpowiednie normy jakościowe, wymiarowe oraz charakteru przeznaczenia. Stosowane w nich oznaczenia, symbole, skróty, definicje i pojęcia – dobrze znane i rozumiane przez leśników i grono osób związanych z rynkiem drzewnym – sprawiają sporo kłopotów „przeciętnemu statystycznemu obywatelowi” naszego kraju. Poniższy tekst jest próbą objaśnienia podstawowego podziału surowca drzewnego według klasyfikacji jakościowo-wymiarowej (KJW).

Ze względu na rodzaj drewno dzielimy na: drewno iglaste (pozyskiwane z drzew iglastych), drewno liściaste (pozyskiwane z drzew liściastych) oraz drewno krzewów (pozyskiwane z krzewów). W tym przypadku dłuższy komentarz jest zbędny.

Biorąc pod uwagę postać, wydzielamy drewno okrągłe, łupane i rozdrobnione. W pierwszym przypadku jest to surowiec pozyskiwany w stanie okrągłym, gdy pień został podzielony na kawałki z zachowaniem kształtu pobocznic pnia (jego bocznej płaszczyzny) lub elementów korony.

Z kolei rozcinając drewno okrągłe wzdłuż włókien, np. na potrzeby gontu, otrzymujemy drewno łupane, czyli przypadek drugi. Drewno rozdrobnione to natomiast surowiec pozyskiwany z wykorzystaniem mechanicznych rozdrabniarek.

Ze względu na grubość mierzoną jako średnica drewna okrągłego surowiec dzielimy na grubiznę i drobnicę. Do grubizny zaliczamy drewno wielkowymiarowe (W) i średniowymiarowe (S), do drobnicy natomiast drewno małymiarowe (M). Mówiąc prościej, w zależności od rozmiaru i jakości mamy drewno wielkie, średnie i małe. Drewno W to drewno wielkowymiarowe okrągłe, o średnicy mierzonej bez kory w górnym (cieńszym) końcu, od 14 cm wzwyż. Odpowiednio drewno S to drewno okrągłe o średnicach mierzonych bez kory – górnej (w cieńszym końcu) od 5 cm i dolnej (w grubszym końcu) do 24 cm, a drewno M to drewno okrągłe o średnicy dolnej mierzonej bez kory do 5 cm, w korze do 7 cm. Przyjmując za podstawowe kryterium długość, wydzielamy drewno długie – w tym dłużyce i kłody, oraz drewno krótkie – wałki, wyrzynki i szczapy (drewno średniowymiarowe, łupane o długości od 0,5 do 2,6 m). Dłużyce to drewno okrągłe, wielkowymiarowe o minimalnej średnicy 20 cm i długości minimum 9,0 m dla gatunków iglastych i 6,0 dla gatunków liściastych. Kłody natomiast mogą być wielko- lub średniowymiarowe, a ich długość wynosi od 2,7 do 6,0 m.

Ponadto w podziale ze względu na klasyfikację jakościowo-wymiarową w obrębie drewna wielkowymiarowego (W) wydziela się klasy jakości A, B, C D – uszeregowane w kolejności od klasy o najlepszych parametrach jakościowych. Do określenia jakości bierze się pod uwagę m.in. takie cechy drewna, jak: liczba i wygląd sęków, krzywizny, zabarwienia drewna, zgnilizny (huby) i chodniki owadzie. Tutaj znajdziemy najlepsze jakościowo drewno, z którego można wyprodukować okleinę, sklejkę, drewno konstrukcyjne itp.

W zależności od jakości i wymiarów drewno średniowymiarowe (S) dzielimy na cztery grupy. S1, S2 z podgrupami A i B, S3 z podgrupami A i B oraz S4. Każda z nich ma określone przedziały wymiarowe i dopuszczalne wady. Ten rodzaj drewna często nazywany jest papierówką, z racji, że przeznaczony jest na produkcję celulozy, ale też na płyty drewnopochodne, słupki ogrodzeniowe, podpory czy elementy drobnej architektury ogrodowej.

S2A to drewno średniowymiarowe o średnicy górnej mierzonej bez kory minimum 5 cm, mierzone w stosach składających się z wałków o długości od 1,0 m. Dopuszczalne są m.in. chodniki owadzie oraz zgnilizna twarda. Niedopuszczalne są natomiast zwęglenia oraz widoczne ciała obce. Maksymalna średnica dolna bez kory wynosi 24 cm.

S2B to drewno średniowymiarowe mierzone w stosach o wałkach długości od 0,8 do 2,4m (liściaste) i 2,6 m (iglaste) i średnicy górnej większej bądź równej 13 cm.

S3A to drewno średniowymiarowe, okrągłe (tzw. żerdzie). Niedopuszczalne są m.in. zgnilizna, chodniki owadzie i widoczne ciała obce. Dopuszczalna jest za to krzywizna do 10 cm na 1 metr. Średnica znamionowa (mierzona w korze w odległości 1m do grubszego końca) wynosi od 7 do 11 cm.

S3B to drewno średniowymiarowe, okrągłe (żerdzie). Niedopuszczalne są m.in. zgnilizna, chodniki owadzie i widoczne ciała obce.

S4 to drewno średniowymiarowe, mierzone w stosach tzw. drewno opałowe. Całkowicie dopuszczalne są takie wady drewna, jak chodniki owadzie, zwęglenia, obecność ciał obcych i krzywizny. Zgnilizna miękka dopuszczalna jest do 50% powierzchni przekroju poprzecznego. Minimalna średnica górna mierzona bez kory wynosi 5 cm. Średnicy dolnej się nie ogranicza.

Drewno małowymiarowe (M) dzielimy na grupy M1 i M2. Do pierwszej zalicza się tzw. drobnicę tyczkową (dopuszczalna długość do 1,5 m, krzywizna 15 cm na 1 m) bez zgnilizny oraz zwęglenia. Druga to tzw. drobnica gałęziowa, zwana także gałęziówką. To popularny mniej lub bardziej rodzaj drewna opałowego do samodzielnego przygotowania (tzw. samowyrób). Osoby zainteresowane jego kupnem po umówieniu się z leśniczym zbierają pozostałe po pozyskaniu większych sortymentów gałęzie i czuby drzew. Następnie układają z nich stosy, które później mogą kupić po atrakcyjniejszej cenie. Leśniczy ma porządek w lesie, a ludność tańszy opał. Ta praktyka jednak powoli odchodzi w zapomnienie w czasach dobrobytu. Ale jeśli ceny energii będą rosły, niewykluczone jest odwrócenie tego trendu. Długości samowyrobu się nie ogranicza. Dopuszczalne też są krzywizna, zgnilizna oraz zwęglenia.

Na koniec warto objaśnić kwestię przeliczania metra przestrzennego drewna na metr sześcienny. Gdy będziemy kupować drewno, leśniczy poda nam cenę za jego 1 metr przestrzenny (1 mp). Odpowiada to ilości drewna, która mieści się po ułożeniu go w pojemniku o wymiarach 1×1×1 metr. Zatem 1 mp stosu drewna składa się z drewna i pustych przestrzeni między okrągłymi wałkami w stosie. Pamiętajmy, że 1 mp drewna nie równa się objętości 1 m³, lecz wynosi 0,65–0,85 m³, w zależności od gatunku drewna. 1 m³ można sobie wyobrazić jako stos zgnieciony fizycznie i pozbawiony pustych przestrzeni. To jednostka służąca określeniu ilości samego drewna. Metr przestrzenny można traktować jako jednostkę pomocniczą stosowaną przy szacowaniu przestrzeni potrzebnej do transportu towarów. W leśnictwie stosunkowo ściśle jest ona związana z kubikiem: w 1 mp drewna (w postaci kłoców przeznaczonych na opał lub do papierni) znajduje się zazwyczaj ok. 0,65 kubika drewna, to znaczy 0,65 m³ tego surowca.

CIEKAWOSTKA:

Szczapy powstają przez łupanie kawałka drewna wzdłuż jego włókien. Mianem „polana” określa się nierównomierne szczapy drewna uzyskiwane przez rąbanie siekierą drewnianych pniaków, wyłącznie z przeznaczeniem do opalania w kominku lub w piecu.

BIBLIOGRAFIA:

1. CZARNECKI J., 2015: *Drewno*. Oficyna Wydawnicza FOREST, Warszawa.
2. KIEŁBASKA M. (red.), 1991: *Mała encyklopedia leśna*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
3. PANAS D., 2015: *Drewno*. Projekt realizowany przez Oficynę Wydawniczą FOREST i Regionalną Dyрекcję Lasów Państwowych w Szczecinku, Oficyna Wydawnicza FOREST, Warszawa.
4. Polskie Normy PN-93/D-02002 – Surowiec drzewny.
- 5.

<https://czarnabialostocka.bialystok.lasy.gov.pl/documents/62720/631486/Objasnienia+cennik+drewna.pdf>

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #24: Drewno na maksa!

Wspominaliśmy już o rekordach drzew. Powstające z nich drewno pewne cechy dziedziczy. Oprócz oczywistych „naj”: najwyższy, najstarszy, w przypadku drewna przedstawioną listę można rozszerzyć o dodatkowe kategorie – najdłuższe, najlżejsze i najdroższe. Oto zwycięzcy w wybranych kategoriach, czyli drewno na maksa!

Ta informacja pewnie niektórych zaskoczy, ale... Najwyższa na świecie konstrukcja z drewna znajduje się w Polsce! To liczący 111,1 m maszt nadawczy radiostacji gliwickiej. Budowała go od 20 maja do 9 października 1935 r. firma Lorenz AG z Berlina. Prymat najwyższego drewnianego budynku (85,4 m) dzierży norweski Mjøstårnet firmy Voll Arkitekter, a największej – najdłuższej – rzeźby wykonanej z jednego kawałka mierzącego 14,37 m dzieło Roberta Waskiela pt. *Rzepka*, które podziwiać można na Helu. Podobnie jest w przypadku najdłuższej deski na świecie – 37 m, waga 1100 kg. Zobaczyc ją możemy w Szymbarku niedaleko Kościerzyny.

Najstarszym znanym produktem z drewna są odkryte w 2010 r. drzwi. Padły one łupem pracujących w okolicy Zurichu (Szwajcaria) archeologów, którzy oszacowali ich wiek na ok. 5000 lat. Status najdroższego drewna na świecie należy do drewna agarowego (100 dolarów za kilogram) uważanego za jeden z najbardziej ekstrawaganckich materiałów pochodzenia naturalnego. Rośnie ono na terenie południowo-wschodniej Azji i stanowi ważny surowiec w medycynie. Uprawiane jest też w innych rejonach, np. Bangladeszu, Laosie, Tajlandii i Wietnamie. Z kolei najlżejsze drewno spotkamy na Kubie. Są to gatunki z rodzaju żywopłon. Wycięty z niego metrowy bal ważyłby zaledwie 40 kg. Właściwość ta spowodowała, że drewno znalazło szerokie zastosowanie w modelarstwie, przy produkcji kapeluszy oraz konstrukcji tratw budowanych przez rdzenną ludność krajów mniej rozwiniętych.

CIEKAWOSTKA:

Drewno agarowe osiąga największą cenę w momencie, gdy zostaje zakażone określonym rodzajem pleśni. Wówczas to dochodzi do zmiany jego koloru i powstania niepowtarzalnego zapachu.

BIBLIOGRAFIA:

1. ASH A., 2020: *First-grade agarwood can cost as much as \$100,000 per kilogram. Why is it so expensive?*. Business Insider. Retrieved 17 September 2020.
2. <https://pl.wikipedia.org>.
3. <https://most.biz.pl/ciekawostki/ciekawostki-o-drewnie/>.
4. <https://bestglitz.com/poland/10-najdrozszych-gatunkow-drzew-na-swiecie/>.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #25: „DENDROPROFESJE”

Mówi się, że las nie ma wygórowanych wymagań. To minimum ma mu zapewnić spokojny rozwój i wzrost. Wystarczą mu tylko słońce, powietrze, woda i gleba. Ale pośród olbrzymiej ludzkiej populacji i aspiracji każdego z nas las potrzebuje odpowiedzialnych ludzi! Tych, którzy o niego dbają i pracują w nim i „z nim” na co dzień. Zarówno bezpośrednio w terenie, jak i w laboratoriach, warsztatach albo w domu. Dzięki profesjonalistom związanym z lasem i drzewami możemy korzystać z dobrodziejstw boru i produktów z drewna. Bo odpoczynek i chwilę westchnienia las zapewnia nam sam. Oto kilka mniej lub bardziej znanych „dendroprofesji”.

LEŚNIK. Czy trzeba komuś przedstawiać gospodarzy lasów? Leśnicy panują nad pozyskaniem drewna i sadzeniem młodych lasów. Sprawnie dbają o wszelkie aspekty ochrony przyrody. Wszystko dla lasu i dla ludzi. Aktualny sposób traktowania lasów w Polsce i w Europie gwarantuje pełnienie przez nie wielu różnych funkcji. I o to właśnie chodzi, aby wykorzystywać wiedzę we właściwy sposób. Leśnicy chętnie też się wiedzą dzielić, prowadząc permanentnie różnorodnie zajęcia edukacyjne dla społeczeństwa.

ARBORYSTA. Ludzie nazywani także „chirurgami drzew” – pielęgnują je, przycinają m.in. przy użyciu technik alpinistycznych. W odróżnieniu od leśników zajmują się pojedynczymi drzewami, a nie całym kompleksem leśnym.

PILARZ. Ścinanie drzew jest jedną z najtrudniejszych i najbardziej niebezpiecznych prac prowadzonych w lesie. Coraz częściej wykonuje się je przy użyciu harwesterów (wieloczynnościowa maszyna), choć nadal korzysta się też z pilarzy – wyszkolonych robotników leśnych pracujących ręcznie pilarką.

DRWAL. To pojęcie raczej starsze wiekiem. Praca drwała polega przede wszystkim na wycince drzew i przygotowaniu ich do transportu. Posługuje się on w tym celu określonymi narzędziami, do których należą m.in. piła (ręczna i mechaniczna), siekiera, sekator, korowarka (do usuwania kory) czy rębak.

CIEŚLA. Przedstawiciel tego zawodu wykonuje elementy konstrukcji, części wyposażenia oraz detale z drewna trwale związane z zakresem jego pracy (budownictwo, szkutnictwo). Praca ta wykonywana jest przeważnie na placu budowy, na otwartej przestrzeni.

STOLARZ. Jest to rzemieślnik wykonujący meble i przedmioty codziennego użytku z drewna, w tym balustrady, schody, ramy itp. Zawód stolarza wymaga dużej wiedzy na temat gatunków drewna, oceny ich jakości, właściwości i połączeń. Każdą deskę trzeba wziąć do ręki i zastanowić się, co można z niej zrobić.

MEBLARZ. To człowiek zajmujący się wyłącznie elementami wyposażenia wnętrz, głównie meblami. Spośród innych profesji, dla których drewno jest podstawowym, podlegającym obróbce surowcem warto wymienić również kołodzieja (zajmuje się wyrobem drewnianych wozów i kół), bednarza (twórcę drewnianych naczyń i beczek), szkutnika (budowniczego małych drewnianych łodzi, kutrów i jachtów) oraz tracza (pracownika tartaku).

CIEKAWOSTKA:

Prawdopodobnie najbardziej znanymi cieślami są biblijni – Noe i Józef z Nazaretu. Z postaci nam współczesnych ciesielką zajmuje się na przykład słynny amerykański aktor Harrison Ford.

BIBLIOGRAFIA:

1. BĘDKOWSKA H., 2015: *Wędrówka po warstwach lasu*. Green House Publishing, Warszawa.
2. BĘDKOWSKA H., 2016: Praca leśnika. Zeszyt edukacyjny. Green House Publishing, Warszawa.
3. CZARNECKI J., 2015: *Drewno*. Oficyna Wydawnicza FOREST, Warszawa.
4. DEYDA B., BEILCHMIDT L., BLÖTZ G., KÄMMLER H., KERSTING H., KREUTZ M., MARKERT Ch., MEIER W., PFINGSTEN H.O., ROHLFS D., SCHÜLKE P., VENNEKAMP A., WILKENING W., 2009: *Technologia drewna. 2 Podręcznik do nauki zawodu*. REA, Warszawa.
5. ŚNIEGOCKI R., BRZOSTOWSKA M., 2017: *Las*. Green House Publishing, Warszawa.

TEKST WŁAŚCIWY:

KSIĘGA #26: (NIE)ZWYKŁE DREWNO?!?

Drzewa od zawsze fascynowały i wzbudzały szacunek ludzi. Przypisywano im dobroczynną, a niekiedy magiczną moc. Od dawna człowiek pozyskiwał z nich również drewno i wykorzystywał je w różnych

dziedzinach życia. Śmiało można zatem powiedzieć, że pewne właściwości drewna oraz dokonane dzięki niemu odkrycia miały fundamentalny wpływ na rozwój gatunku ludzkiego i całych cywilizacji. Opanowanie sztuki rozpalania ognia dało człowiekowi pierwotnemu poczucie bezpieczeństwa, przewagę nad światem zwierząt oraz możliwość ekspansji i zdobycia nowych siedlisk. Co ciekawe, dwa największe wynalazki ludzkości są też bezpośrednio związane z drewnem. Drewniane koło wymyślone w 3500 r. p.n.e. w Mezopotamii (obszar obecnego Iraku) i papier uzyskany w drodze różnych eksperymentów przez kancelistę cesarza He Di z dynastii Han ok. 105 r. n.e. w Chinach – do dziś świat nie wyobraża sobie bez nich życia! Podobnie jest z wszelkimi drewnianymi przedmiotami, które znajdują się w naszych domach i miejscach pracy: meblami, drzwiami, półkami, książkami oraz innymi drobiazgami – ołówkami czy ramkami do zdjęć i obrazów.

Póki co, nie potrafimy się obejść bez paliw kopalnych – ropy naftowej, gazu ziemnego i węgla kamiennego, ale nie wiadomo, na jak długo nam one wystarczą. Bez wątplenia kiedyś się skończą, w odróżnieniu od drewna! To bogactwo, którego nigdy nie zabraknie, jeśli będzie traktowane z rozwagą, szacunkiem i z myślą o przyszłych pokoleniach. Najważniejszą jego cechą jest odnawialność. W przeciwieństwie do wyżej wymienionych paliw odtwarza się bardzo szybko, bo w przeciągu jednego ludzkiego pokolenia.

Od samego początku my, LUDZIE, zmienialiśmy i kształtowaliśmy środowisko zgodnie z naszymi potrzebami. Musimy jednak pamiętać, że nie jesteśmy na Ziemi sami i podobnie jak inni jej mieszkańcy – przedstawiciele flory i fauny, podlegamy takim samym prawom przyrody. Lasy, dzięki swojej specyficznej, złożonej strukturze, mają ogromną zdolność regeneracji. Jeśli będziemy z nich korzystać w sposób planowany i zrównoważony, nie zabraknie ich ani nam, ani przyszłym pokoleniom. Zatem las oraz drewno są i będą z nami od kołyski do grobowej deski...

CIEKAWOSTKA:

Z drewna powstawały i są nadal tworzone liczne dzieła sztuki i architektury. Najbardziej znany w Polsce jest Ołtarz Mariacki Wita Stwosza w Krakowie zrobiony z kilku rodzajów drewna: dębu (konstrukcja), modrzewia (tło) oraz z 500-letnich lip (figury).

BIBLIOGRAFIA:

1. CZARNECKI J., 2015: *Drewno*. Oficyna Wydawnicza FOREST, Warszawa.
2. GIL W., 2020: *Co nam daje las? Edukacja i zabawa*. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
3. MILEWSKI W., 2008: *Pytania o las*. Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Warszawa.
4. WALCZY Ł., 2012: *Dzieje konserwacji Ołtarza Wita Stwosza w Kościele Mariackim w Krakowie*. Towarzystwo Miłośników Historii i Zabytków Krakowa, Kraków.
5. ZABŁOCKA J., 1987: *Historia Bliskiego Wschodu w starożytności*. Ossolineum, Wrocław.