

Partnerstwo na rzecz rozwoju standardów szkoleń diagnostów drzew w Europie środkowo-wschodniej.

2019-1-PL01-KA202-065670



**TREE
ASSESSOR**

Podstawy inwentaryzacji drzew

Podręcznik dla inspektorów drzew i arborystów

Podstawy inwentaryzacji drzew

Podręcznik dla inspektorów drzew i arborystów

Autor: Mariusz Krynicki

Zdjęcia: Mariusz Krynicki (MK), Paulina Wojtyła (PW), Jakub Józefczuk. Pozostałe źródła wskazane przy grafikach.

Rysunki: Paulina Sanecka

Grafika i skład: Paulina Sanecka

Współautorzy i współpraca: Oskars Krišāns, Kamil Witkoś-Gnach, Beata Pachnowska

Koordinacja redakcyjna serii: Beata Pachnowska

Projekt graficzny serii: Marta Płonka

INFORMACJE O PROJEKCIE:

Nazwa projektu i numer:

Partnerstwo na rzecz rozwoju standardów szkoleń diagnostów drzew
w Europie środkowo - wschodniej 2019-1-PL01-KA202-065670

Lider Projektu:

Dobre Kadry Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o.o. (Wrocław, Polska)

Partnerzy Projektu:

Instytut Drzewa sp. z o.o. (PL)

Latvian Arboriculture Society (LV),

FAKOPP Enterprise Bt. (HU).

Publikacja powstała w wyniku projektu zrealizowanego przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej w ramach programu Erasmus+.

Publikacja odzwierciedla jedynie stanowisko autorów. Komisja Europejska ani Narodowa Agencja nie ponoszą odpowiedzialności za umieszczoną w niej zawartość merytoryczną ani za sposób wykorzystania zawartych w niej informacji.

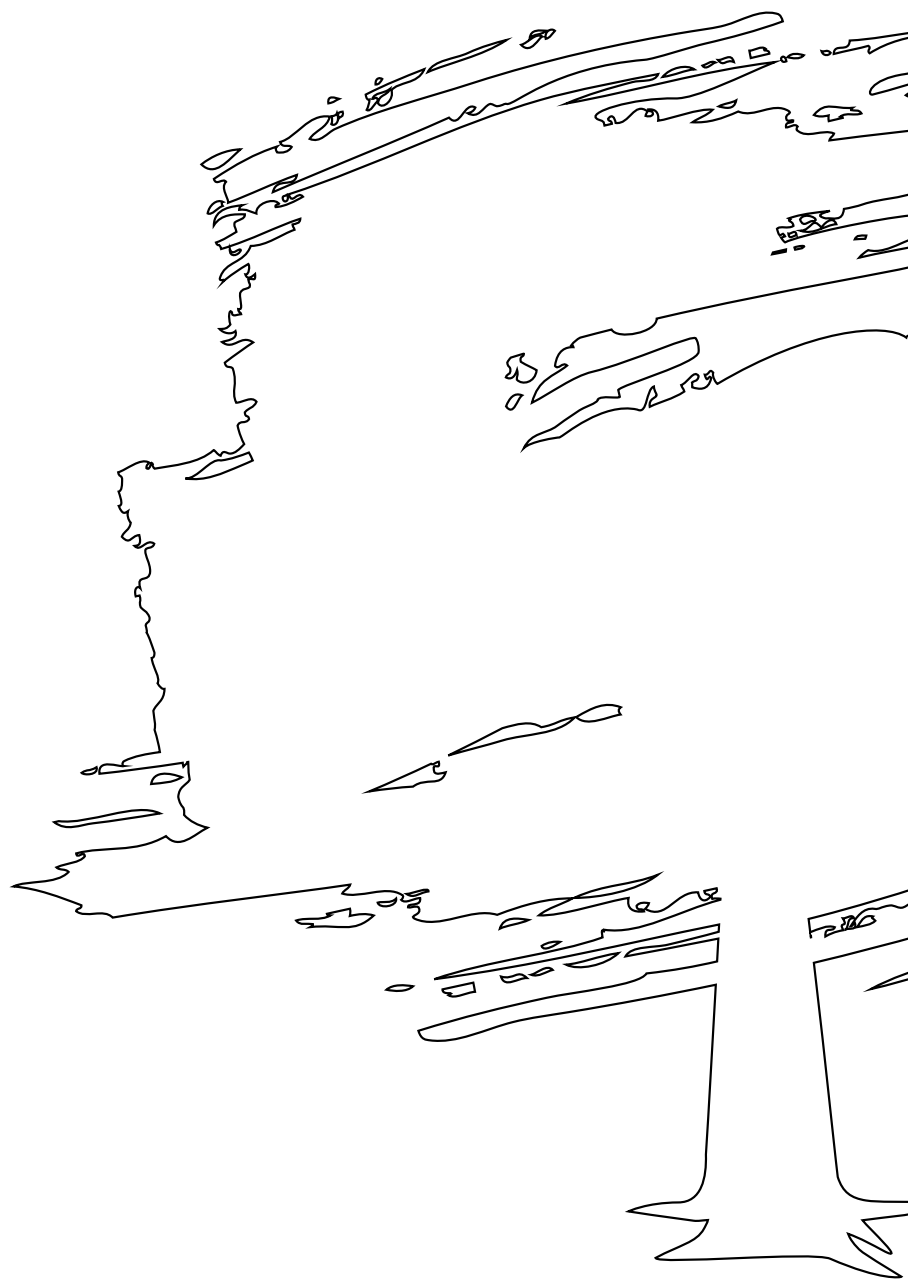


Creative Commons Licence

Uznanie autorstwa – Użycie niekomercyjne –Bez utworów zależnych 4.0

Międzynarodowe (CC BY-NC-ND – 4.0)

© Copyright wersja polska: Instytut Drzewa sp. z o.o.



TREE ASSESSOR

Podstawy inwentaryzacji drzew

Podręcznik dla inspektorów drzew i arborystów

Projekt realizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej w ramach Programu Erasmus+:
Partnerstwa strategiczne w obszarze edukacji i kształcenia zawodowego



Spis treści

I. INWENTARYZACJA W OCENIE DRZEW.....	7
1. Wprowadzenie.....	7
2. Odbiorca inwentaryzacji, jego oczekiwania oraz wytyczne co do zbierania danych.....	9
3. Plan wykonania inwentaryzacji i narzędzia służące jej wykonaniu.....	10
4. Zbieranie danych w terenie.....	13
5. Przygotowanie dokumentu.....	29
6. Przekazanie inwentaryzacji odbiorcy.....	31
II. OZNACZANIE DRZEW NA MAPACH ORAZ ZNAKOWANIE DRZEW W TERENIE.....	33
1. Wprowadzenie.....	33
2. Narzędzia do oznaczania drzew.....	35
3. Oznaczanie drzew na podkładach mapowych.....	36
4. Znakowanie drzew w terenie znacznikami.....	39
LITERATURA.....	46



I.

Inwentaryzacja w ocenie drzew

Z TEGO ROZDZIAŁU DOWIESZ SIĘ:

- Czym jest inwentaryzacja drzew
- Czemu służy inwentaryzacja drzew
- Jak zbierać podstawowe dane o drzewie (informacje służące jego identyfikacji)

1. WPROWADZENIE

Inwentaryzacja to spis z natury wykonywany zawsze w formie pisemnej i w sposób umożliwiający jej weryfikację (nie jest wykonywana w formie ustnej). Jest realizowana zarówno jako przedstawienie graficzne na mapie z zestawieniem opisowym (np. tabelarycznym) inwentaryzowanych drzew oraz podstawowymi danymi na ich temat, zbieranymi podczas spisu w terenie. Inwentaryzacja służyć może różnym celom

(np. przygotowaniu inwestycji budowlanej, jako element projektu rewaloryzacji założenia parkowego/ogrodowego czy dla prowadzonej oceny drzew), w związku z czym, w zależności od potrzeb, różnić się może szczegółowością zbieranych danych.

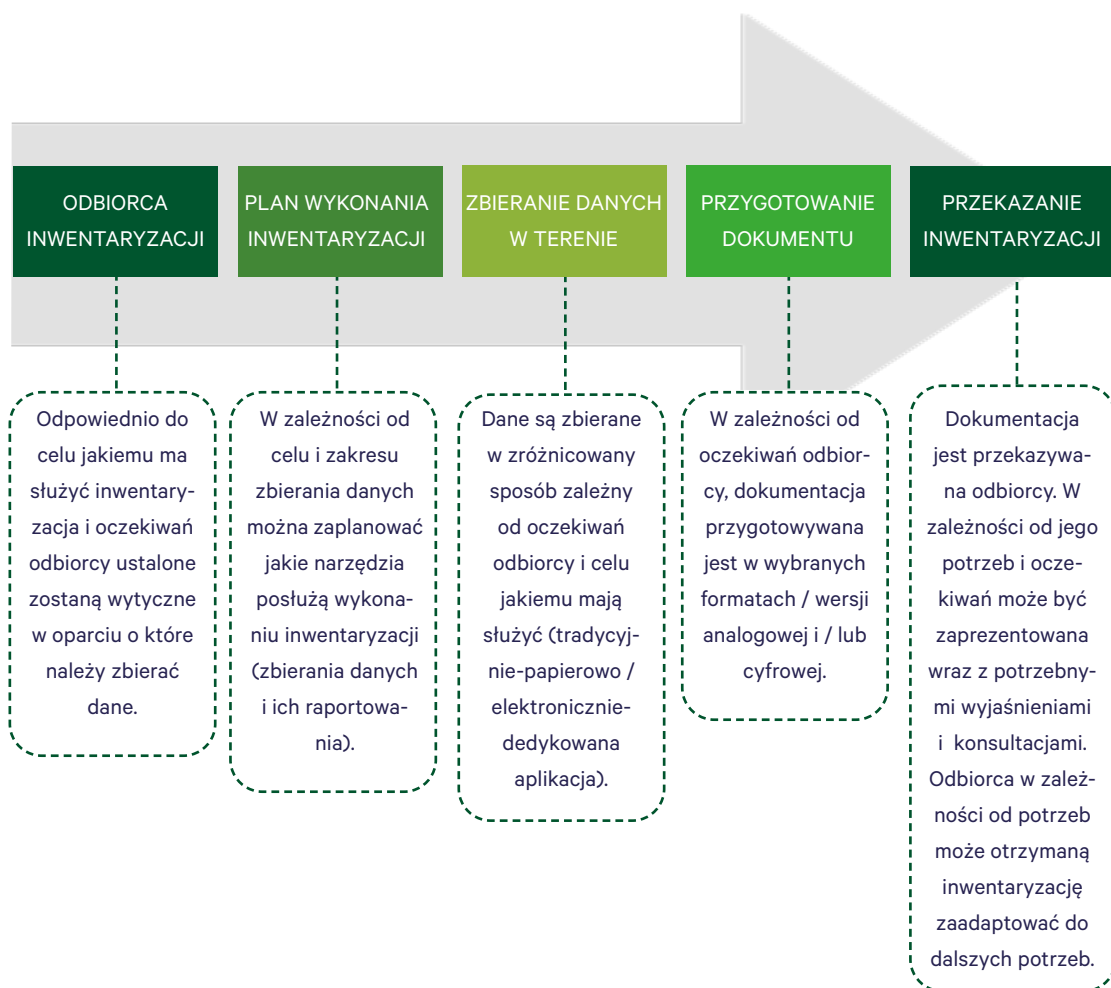
Zbierane podczas inwentaryzacji dane mogą być wykorzystywane w inspekcji drzew, w tym również zaawansowanej diagnostyce drzew,

poprawne jej wykonywanie jest jedną z podstawowych kompetencji oceniających drzewa. Wykonywanie oceny drzew nie jest możliwe bez zebrania podstawowych danych o drzewie, w związku z czym inwentaryzacja jest pierwszym etapem prowadzenia prac terenowych. W rozdziale tym zebrano najważniejsze informacje pomagające uczącym się wykonać w sposób prawidłowy inwentaryzację drzew.

Należy pamiętać że inwentaryzacja (i zbierane w jej trakcie dane) może być samodzielnym (niezależnym) dokumentem, jak również może być elementem innego dokumentu bądź częścią zbioru różnych opracowań stanowiących całość (w zależności od potrzeb). Podstawowe etapy inwentaryzacji obrazuje ryc.1.

Ryc. 1. Proces wykonywania inwentaryzacji.

(Źródło: opracowanie własne).



2. ODBIORCA INWENTARYZACJI, JEGO OCZEKIWANIA ORAZ WYTYCZNE CO DO ZBIERANIA DANYCH

Wykonywanie inwentaryzacji drzew rozpoczyna się od zwerbalizowania potrzeb jej odbiorcy. To zazwyczaj odbiorca inwentaryzacji oraz cel jakiemu ma ona służyć, określają zakres, w jakim zbierane mają być dane. Zazwyczaj szczegółowe wytyczne co do zakresu zbierania danych podczas inwentaryzacji zapisane są w umowie bądź specyfikacji istotnych warunków zamówienia, ustalonych formularzach / aplikacjach do inwentaryzacji, czy przekazywane ustnie. Szczególne znaczenie odgrywa tutaj wskazanie na jakim

podkładzie mapowym oraz jaką metodą i z jaką dokładnością mają być oznaczane inwentaryzowane drzewa.

Należy pamiętać, że w zależności od celu jakiemu ma służyć inwentaryzacja, często nie stanowi ona opracowania końcowego, lecz rozpoczyna proces, w którym kolejno zbierane są poszczególne dane, dla określonego celu. Może również stanowić weryfikację wcześniej wykonanej inwentaryzacji, wtedy zakres zbierania danych wynika z weryfikowanej dokumentacji.

WSKAZÓWKA 1

Podejmując się inwentaryzacji drzew, ustal czemu ona ma służyć, dowiedz się w jakim obszarze ma być prowadzona, jaki ma być zakres zbierania danych, jaki ma być podkład mapowy do oznaczania drzew.

Przykładowe pytania które mogą pomóc w określeniu zakresu inwentaryzacji:

- czy jest ustalony **format** zbierania danych podczas wykonywania inwentaryzacji, jeśli tak – jaki?
- czy jest ustalony **podkład mapowy** do oznaczania inwentaryzowanych drzew, jeśli tak – jaki? (lub czy jest dostępna mapa z poprzedniej inwentaryzacji – gdy wykonujemy weryfikację inwentaryzacji wcześniej wykonanej).
- czy jest ustalone **narzędzie do inwentaryzacji drzew (zbierania danych)** i/lub **ich prezentowania** (np. gotowa aplikacja), jeśli tak – jakie? Czy jest ogólnie dostępne? Czy jest Ci znane?

3. PLAN WYKONANIA INWENTARYZACJI I NARZĘDZIA SŁUŻĄCE JEJ WYKONANIU (DO ZBIERANIA DANYCH I ICH RAPORTOWANIA)

Przed wyruszeniem w teren warto jest przygotować i sprawdzić odpowiednie narzędzia, które będą służyły zbieraniu danych podczas wykonywania inwentaryzacji drzew. Również dobrze jest poświęcić nieco czasu na sprawdzenie obszaru, który objęty jest inwentaryzacją, określić lokalizację drzew, przestrzenne granice w jakich pracująca osoba będzie się poruszała. W zależności od zastosowanego narzędzia zbierania danych, wcześniej warto przygotować podkład mapowy oraz formatkę do zbierania danych (np. tabelę z zestawem kolumn do wpisywania danych z terenu), wydrukować przygotowane formatki i mapy, bądź przygotować zakres ustalonych danych do zbierania w aplikacji i wgrać do niej podkład mapowy. Korzystanie z aplikacji skraca czas jaki musisz poświęcić na prace kameralne (przepisywanie danych z wypełnionych w terenie formatek oraz znakowanie drzew na mapie), ale jednocześnie może wydłużać czas konieczny w terenie na zinwentaryzowanie jednego drzewa. Finalnie prace wykonywane przy pomocy aplikacji

trwają krócej, jednak musisz przewidzieć, ile możesz poświęcić czasu na prace terenowe i dostosować się do zastosowanego sposobu zbierania danych w terenie. W przypadku gdy zlecenie wymaga geodezyjnego naniesienia inwentaryzowanych drzew na podkłady mapowe, niezbędne jest przewidzenie czasu wstępnego opracowania przez geodetę mapy z naniesionymi drzewami.

W przypadku gdy ilość danych do zbierania nie jest duża, można nie przygotowywać formatki a proces inwentaryzacji prowadzić w sposób uproszczony, poprzez nagrywanie dyktafonem danych.

Do znakowania drzew w terenie stosuj unikalne oznaczenia. Gdy brak arbotagów (identyfikatorów drzew), zastosuj własne numery dopinane do drzew, albo inne unikalne oznaczenia. Pamiętaj o tym, aby oznaczenia te były tożsame z opisami drzew na mapach oraz w formatkach / tabelach.

Do pracy w terenie można stosować zróżnicowany zestaw narzędzi (por. ryc. 2).



FORMULARZE INWENTARYZACJI	papierowe lub elektroniczne formularze inwentaryzacji, aplikacja (dostęp do niej/ np. tzw. kredyty, opłacony dostęp, itp.)
ZAPIS TRADYCYJNY	ołówki, długopisy, markery, farba do drzew
ZAPIS UPROSZCZONY	dyktafon
LOKALIZACJA DRZEWA	mapa, GPS, pomiary geodezyjne
DOKUMENTACJA OBRAZOWA	smartfon, tablet, aparat fotograficzny
NARZĘDZIA DO POMIARÓW DENDROMETRYCZNYCH	taśma miernicza (atestowana), przypinka/ szpilka ułatwiająca zamontowanie miary na drzewie, dalmierz/wysokościomierz, klupa/ średnicomierz
ZNAKOWANIE DRZEWA	arbotagi, gwoździe, młotek, opaski (do tymczasowego znakowania młodych drzew)

Ryc. 2. Narzędzia do pracy w terenie podczas inwentaryzacji drzew.

(Źródło: opracowanie własne).



Pomyśl o zapasowych narzędziach na wypadek zgubienia lub uszkodzenia, naładowaniu baterii, zapasowych akumulatorów lub power

banku, ładowarce, zapasowych kartach pamięci. Przydatna może być parasolka w razie wystąpienia nagłych opadów atmosferycznych.

WSKAZÓWKA 2

Planując czas na przygotowanie dokumentacji weź pod uwagę to, że korzystanie z aplikacji wydłuża czas, jaki musisz spędzić w terenie, jednak skraca finalny czas wykonania inwentaryzacji. Konieczność geodezyjnego naniesienia drzew na mapę wydłuża czas wykonania inwentaryzacji jak i koszty jej wykonania. Korzystanie z dyktafonu jest najszybszym narzędziem zapisywania danych w terenie, jednak znacząco wydłuża prace kameralne.

Przykładowe pytania które mogą pomóc w planowaniu inwentaryzacji:

- czy jest konieczność **geodezyjnego** naniesienia drzew na mapy, jeśli tak – czy masz już mapę z naniesionymi geodezyjnie drzewami?
- czy wiesz **gdzie** będziesz wykonywać inwentaryzację ? jeżeli tak - czy znasz granice jakie określają obszar w którym masz wykonać inwentaryzację ?
- w jakiej **formie** wykonujesz inwentaryzację ? – czy masz wydrukowane formatki i mapy lub czy masz tablet oraz wgrane mapy do tabletu i przygotowaną aplikację do zbierania danych w terenie, czy będziesz może dane zbierać za pomocą dyktafonu ?
- czy masz niezbędne **przyrządy pomiarowe** do zbierania danych w terenie?
- czy masz przygotowane **arbotagi** z odpowiednimi numerami do znakowania inwentaryzowanych drzew oraz gwoździe i młotek lub zawieszki?

4. ZBIERANIE DANYCH W TERENIE

Aby wykonać inwentaryzację drzew zwykle należy dane zbierać w terenie. Wyjątkiem są bardzo uproszczone spisy, które można wykonać zdalnie za pomocą drona bądź zdjęć lotniczych czy satelitarnych w połączeniu z odpowiednim oprogramowaniem komputerowym. Do danego drzewa należy dotrzeć i je zidentyfikować, wykonując odpowiednie pomiary, określając jego gatunek (wyjątkowo rodzaj), oznaczając na mapie i w terenie znacznikiem (arbotagiem). Inwentaryzacja może mieć charakter weryfikacyjny, a więc drzewa zostały wcześniej już zinwentaryzowane, przy czym możliwe jest, że otrzymany do weryfikacji materiał będzie zawierał znaczące różnice zarówno co do parametrów mierzalnych, jak i samego określenia gatunku drzewa czy oznaczeń na mapie. Należy pamiętać, że najdokładniejszym podkładem mapowym są mapy zasadnicze.

W przypadku korzystania z aplikacji często wykorzystywanym podkładem mapowym są ortofotomapy.

Dotarcie do drzewa jest pierwszą czynnością w inwentaryzacji. Lokalizujemy drzewo na podkładzie mapowym jako punkt (dodatkowo, jeżeli wynika to ze zlecenia, możemy zapisać współrzędne geograficzne zlokalizowanego drzewa), nadajemy mu numerację (unikalną dla każdego drzewa. Możliwym jest, aby numer był unikalny również dla danego obszaru.) wpisując ją na mapie przy zlokalizowanym drzewie.

Aby możliwe było późniejsze łatwe odnalezienie zinwentaryzowanego drzewa w terenie, zaleca się stosowanie znaczników identyfikacyjnych (tzw. arbotagów) o takim samym numerze jak oznaczenie na mapie. Następnie przystępujemy do zbierania danych o drzewie.

WSKAZÓWKA 3

Rozpoczynając pracę w terenie upewnij się, że masz wszystkie potrzebne przyrządy pomiarowe oraz dokument i narzędzia, którymi posłużysz się w terenie do wykonania inwentaryzacji. Ustal, czy jesteś w odpowiedniej lokalizacji. Jeżeli inwentaryzacja dotyczy większej liczby drzew, przygotuj plan prac – przejścia terenu tak, aby nie pominąć żadnego drzewa. Ustal, jakie dane masz zbierać.

W przypadku weryfikacji istniejącej już inwentaryzacji, pamiętaj, że nawet naniesiona na mapy numeracja oraz zainstalowane na drzewie arbotagi mogą być obciążone błędami. Jeśli masz możliwość, lokalizację mapy w formie papierowej porównaj z mapami online, np. ortofotomapą. W razie wątpliwości skontaktuj się z Zamawiającym, zarządcą terenu lub inną osobą pomocną w ustaleniu lokalizacji zleconej inwentaryzacji.

Inwentaryzacja wykonana wcześniej w specjalnych aplikacjach, jak i zamontowane na pniach arbotagi, zdecydowanie ułatwiają lokalizację drzew i przyspieszają pracę.

JAKIE DANE ZBIERAMY W TERENIE I JAK JE ZBIERAMY?

Zbierane dane można podzielić na 3 grupy:

DANE PODSTAWOWE

- oznaczenie drzewa na mapie. Jako unikalny identyfikator drzewa – numeracja własna lub zastana.
- określenie gatunku drzewa
- wykonanie pomiaru obwodu pnia drzewa

DANE UZPEŁNIAJĄCE

- wysokość drzewa
- średnica korony

DANE DODATKOWE

- oznaczenie znacznikiem (arbotagiem)
- wysokość nasady korony
- wysokość podstawy korony
- wysokość korony

Podstawowymi danymi, które identyfikują drzewo są: oznaczenie drzewa na mapie, gatunek drzewa oraz obwód jego pnia. Uzupełniające zbierane mogą być inne dane charakteryzujące drzewo - określające jego parametry dendrometryczne, są to: wysokość drzewa, średnica korony. W wyjątkowych przypadkach (na zlecenie zamawiającego) dodatkowo zbiera się również dane dotyczące: wysokości nasady korony, wysokości podstawy korony i wysokości korony oraz znakuje na pniu znacznikiem (tzw. arbotagiem). Co prawda znakowanie drzewa arbotagiem nie jest podstawowym zadaniem, jednak zaleca się aby był stosowany, gdyż w sposób najdokładniejszy i najszybszy pozwala na późniejsze odnalezienie danego drzewa w terenie.





GATUNEK DRZEWA

Jest jedną z ważniejszych cech umożliwiających identyfikację drzewa. Dlatego też, co do zasady drzewo oznaczamy na poziomie gatunku, a jedynie wyjątkowo (w uzasadnionych przypadkach i w porozumieniu ze zlecającym) można stosować uproszczoną identyfikację na poziomie rodzaju lub rozszerzoną na poziomie odmiany. Np: ograniczenie oznaczenia do rodzaju można zastosować w porozumieniu ze zlecającym, gdy ocena wykonywana jest poza sezonem wegetacyjnym, dla drzew liściastych. Wszystkie wpisy nazw powinny być zgodne z Międzynarodowym Kodeksem Nomenklatury Botanicznej¹. Drzewa, których nie można zidentyfikować na poziomie rodzaju lub, które nie są rozpoznawane przez MKNB, należy opisać jako „nieznane”. Co do zasady podawana jest nazwa stosowana w danym kraju. Jeżeli zlecenie na to wskazuje, dodatkowo należy wskazać nazwę łacińską.

¹ Międzynarodowy Kodeks Nomenklatury Botanicznej, polskie tłumaczenie, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków, 1993

OBWÓD PNIA

Obok gatunku drzewa obwód pnia jest podstawowym parametrem ułatwiającym identyfikację drzewa w terenie. Należy pamiętać o tym, że przy weryfikacji pomiarów czy odnajdywaniu drzewa po jakimś czasie od wcześniej wykonanej inwentaryzacji, parametry oznaczone w tym obwód pnia mogą obecnie być już inne (zwykle wyższe, gdyż drzewa rosną, w tym na grubość i wysokość). Grubość pnia drzewa zazwyczaj jest rejestrowana jako obwód mierzony na wysokości 130 cm powyżej poziomu gruntu.

Wysokość na jakiej dokonujemy pomiaru - co do zasady - odmierzamy równoległe do osi drzewa. Wyjątki wykonywania pomiarów opisane zostały dalej. Pomiaru dokonujemy taśmami elastycznymi (zarówno stalowymi jak i z tworzyw sztucznych) z certyfikatem CF przeznaczonymi do pomiaru drzew.



WSKAZÓWKA 4

W okresie bezlistnym określenie gatunku drzewa liściastego opierać się może w dużej mierze na charakterystycznych cechach pędów, pąków i blizn liściowych.

Przy określaniu gatunków drzew liściastego w porze nieulistnionej pomocne mogą być atlasy, przewodniki i klucze do oznaczania drzew w stanie bezlistnym, np. Rozpoznawanie drzew i krzewów ozdobnych w stanie bezlistnym autorstwa T. Szymanowskiego, PWRiL Warszawa 1974; Atlas pędów zimowych autorstwa J. Adamczyka, Multico 2022.

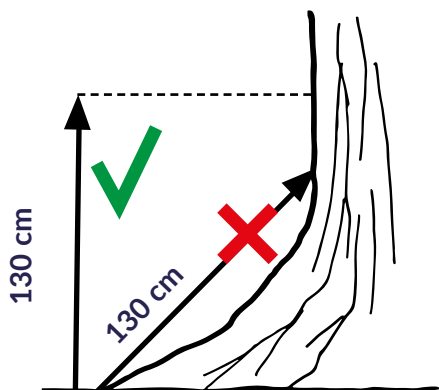
Pomiary wykonywane dla postępowań administracyjnych należy zawsze wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa² (bezwzględnie na wysokości określonej w przepisach szczególnych). Wyjątkowo (na życzenie zlecającego jako jedyny bądź dodatkowy parametr może być stosowany pomiar średnicy pnia (wykonywany na wysokości 130 cm nazywany jest pierśnicą).

Pomiar średnicy pnia zwykle wykonujemy przy pomocy średnicomierza (tzw. klupa). W tym

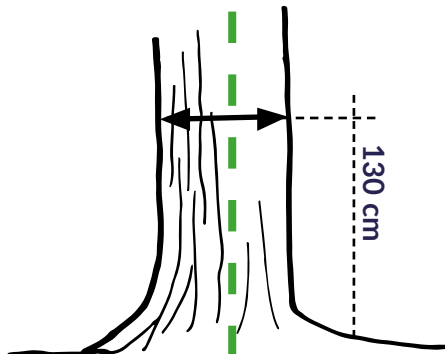
przypadku, należy wykonać dwa pomiary (wykonane z przesunięciem o 90 stopni) i obliczyć z nich średnią, którą podajemy jako wynik. Jeżeli pomiaru tego dokonujemy za pomocą taśmy mierniczej z podziałką wskazującą pomiar średnicy pnia, dokonujemy jednego pomiaru jak w przypadku obwodu pnia.

Wartości wykonanych pomiarów pnia należy podać w pełnych centymetrach. W przypadku niepełnych wartości należy pomiar zaokrąglić do pełnych centymetrów.

2 W przepisach polskich np. Art.83b ust.1 pkt 5 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2021 r. poz.1098).

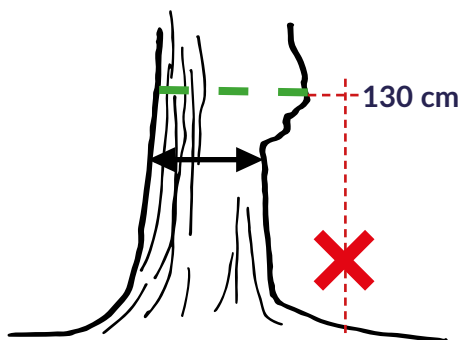


Ryc. 3. Pomiar grubości pnia musi być wykonany na zadanej wysokości mierzonej równoległe do osi pnia.

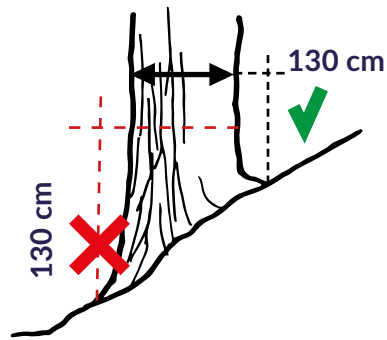


Ryc. 4. Co do zasady pomiar wykonujemy na wysokości 130 cm mierząc równoległe do osi pnia drzewa.

W przypadku gdy drzewa mają nieregularne kształty, bądź teren jest pochylony, stosuje się następujące zasady pomiaru grubości pnia:



Ryc. 5. Drzewo o nieregularnej grubości pnia – pomiar należy wykonać w najwęższym punkcie, możliwie blisko wysokości 1,3 m.



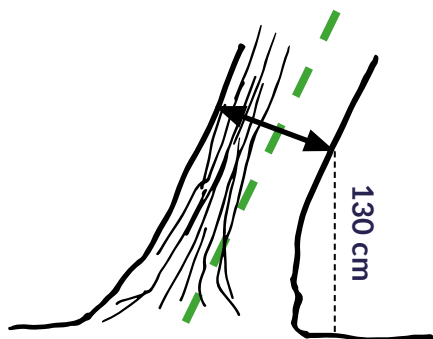
Ryc. 6. Drzewa rosnące na zboczu – pomiar należy wykonać od najwyższego punktu styku z gruntem.



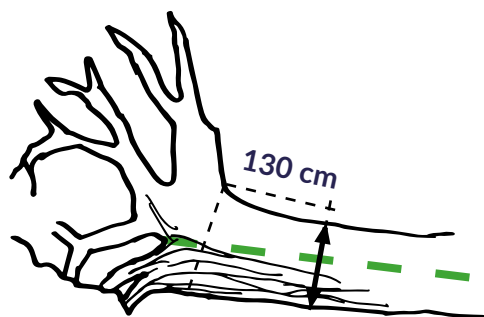
Ryc. 7 i 8. Nieprawidłowy pomiar obwodu pnia na skarpie. (PW)



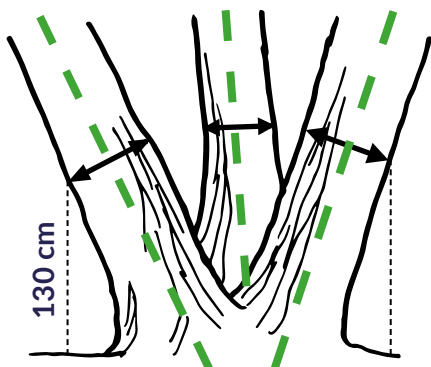
Ryc. 9 i 10. Prawidłowy pomiar obwodu pnia na skarpie. (PW)



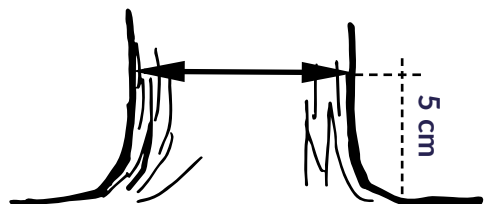
Ryc. 11. Drzewa pochylone - pomiar należy wykonać od strony pochylenia, równoległe do osi pnia.



Ryc. 12. Drzewa leżące - pomiar należy wykonać w odległości 1,3m od podstawy pnia, mierzonej równoległe do jego osi.



Ryc. 13. W przypadku drzew wielopniowych (gdy rozwidlenie znajduje się poniżej wysokości 1,3m) podaje się wymiary każdego z nich wskazując, że jest to drzewo wielopniowe. Podając wymiary, w pierwszej kolejności należy wskazać obwód najgrubszego z pni.



Ryc. 14. Dodatkowy pomiar wykonany na wysokości 5 cm.

W przypadku, gdy inwentaryzacja służyć ma postępowaniu administracyjnemu, bądź wiadomym jest, że w oparciu o nią planowana jest wycinka drzew (lub wynika to wprost ze zlecenia) podawane mogą być dodatkowo parametry wynikające z lokalnych przepisów, np: w Polsce w 2022 roku były by to następujące parametry:

- W przypadku pomiarów drzew wielopniowych, parametr będący sumą: obwodu pnia najgrubszego oraz połowy obwodów pozostałych.



- W przypadku, gdy mierzony obwód pnia drzewa (na wysokości 130 cm) jest mniejszy od parametrów wskazanych poniżej, wykonuje się dodatkowy pomiar obwodu pnia, mierzony na wysokości 5 cm³:

80 cm - w przypadku topoli, wierzb, klonu jesionolistnego oraz klonu srebrzystego,

65 cm - w przypadku kasztanowca zwyczajnego, robinii akacjowej oraz platana klonolistnego,

50 cm - w przypadku pozostałych gatunków drzew;

UWAGA – zasady wskazane powyżej wynikają z przepisów szczególnych⁴ i mogą ulec zmianie, dlatego każdorazowo należy to zweryfikować w obowiązujących aktach prawnych.

WYSOKOŚĆ DRZEWA

Wysokość drzewa może być określana dla różnych celów, np. do obliczeń statyki w ocenie zaawansowanej drzew (diagnostyce), do określania ryzyka w otoczeniu drzewa, do szacowania oddziaływania ocienienia na otoczenie w procesie projektowania.



Ryc. 15. Wysokość drzewa.

3 Zasadność wykonywania tego pomiaru wynika z art.83f ust.1 pkt3 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.

4 ustawa o ochronie przyrody

Określamy ją jako odległość między podstawą pnia a wierzchołkiem korony. Wysokość podaje się w metrach z zaokrągleniem do 0,1 m.

Dokładność pomiaru uzależniona jest od stosowanego stopnia oceny oraz zastosowanej metody pomiarowej (w tym dokładności instrumentu pomiarowego). Wysokość mierzymy przyrządami (instrumentami) służącymi do tego celu. Mogą to być: wysokościomierze stosowane w leśnictwie, mechaniczne (np. typu Suunto), przyrządy elektroniczne, laserowe czy ultradźwiękowe. Każdy z nich ma swoje wady i zalety. Dokładne określenie wysokości drzewa może być obarczone błędami wynikającymi z zastosowanego instrumentu i związanymi z tym ograniczeniami (np. błędne ustalenie prawidłowej (w poziomie) odległości mierzącego od drzewa). W przypadku pochylenia terenu odległość od drzewa wykonana pod kątem (wynikającym ze spadku terenu) jest pomiarem nieprawidłowym, gdyż powinna być wykonana w poziomie. Innym czynnikiem mającym znaczący wpływ na pomiar wysokości drzewa jest prawidłowe oszacowanie wierzchołka drzewa, co nie zawsze można w sposób jednoznaczny określić.



Ryc. 16. Nieprawidłowy pomiar wysokości drzewa, wykonany w odległości mniejszej niż wysokość drzewa. (MK)



Ryc. 17. Prawidłowy pomiar wysokości drzewa, wykonany w odległości większej niż wysokość drzewa. (MK)

Warto pamiętać, że głównym ograniczeniem wysokościomierza Suunto (mechanicznego) jest stała odległość od drzewa w jakiej możemy dokonać pomiaru - 15 lub 20m, gdyż odczyt pomiaru na podziałce tego wysokościomierza jest przypisany do tych odległości. Pomiar możemy również

wykonać z odległości będącej wielokrotnością 15 lub 20m – wtedy wartości odczytane na podziałce należy pomnożyć przez wielokrotność odległości 15 lub 20m, z jakiej wykonujemy pomiar.

WSKAZÓWKA 5

Jedną z najważniejszych zasad prawidłowego wykonania pomiaru wysokości drzewa, jest wymóg co do odległości od niego, z jakiej dokonujemy pomiar.

Niezależnie od zastosowanego narzędzia pomiarowego podstawowym warunkiem wykonania w sposób prawidłowy pomiaru wysokości drzewa jest odpowiednia odległość, z jakiej wykonujemy pomiar. Jeśli nie ma innych instrukcji, to powinna być ona co najmniej równa wysokości drzewa. Im odległość ta będzie większa, tym pomiar dokładniejszy. Im odległość mniejsza, tym pomiar obciążony większym błędem.

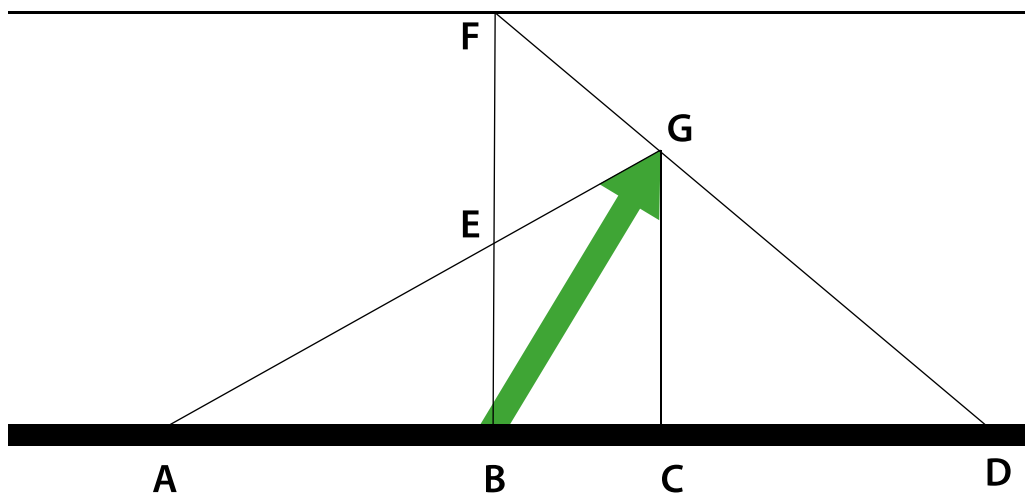
Odległość od drzewa zawsze mierzymy w poziomie, błędem jest wykonanie pomiaru odległości równoległe do poziomu gruntu (co ważne przy terenie nierównym, np. pagórkowatym).

W zależności od tego, czy nasze oko usytuowane jest na wysokości pomiędzy podstawą drzewa i jego wierzchołkiem (Ryc. 19), czy poniżej podstawy drzewa (Ryc. 20), odczyty na urządzeniu pomiarowym, albo dodajemy (Ryc. 19. $AB+AC$), albo odejmujemy (Ryc. 20. $AB-AC$).

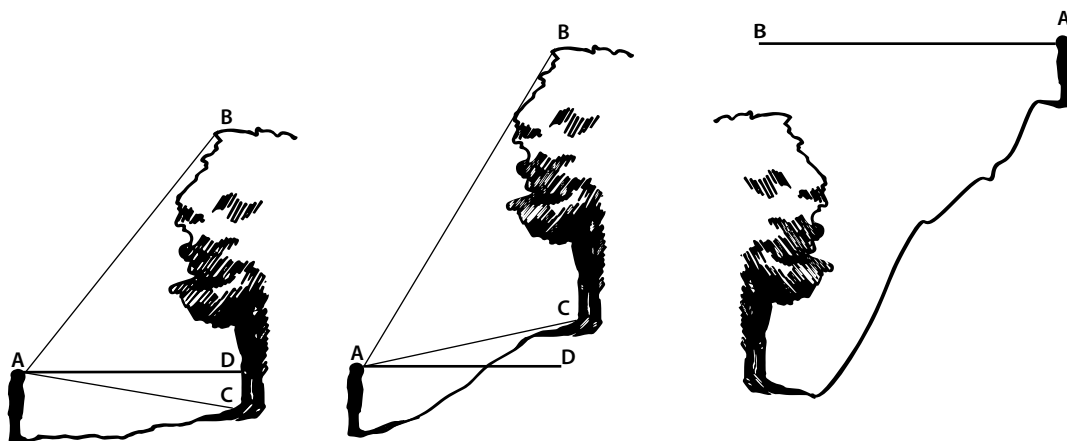
Łatwo jest określić odległość od drzewa (za pomocą taśmy czy dalmierza) w terenie w miarę prostym (Ryc. 19. A-D), natomiast określenie tej odległości na stokach, gdy podstawa pnia znajduje się powyżej poziomu naszego wzroku (Ryc. 20. A-D), staje się utrudnione, ponieważ w rzeczywistości pomiar ten wykonywany będzie pod pewnym kątem. Podobnie jest w przypadku, gdy nasze oko znajduje się powyżej wierzchołka mierzonego drzewa (Ryc. 21. A-B), gdyż nie jesteśmy w stanie określić prawidłowej odległości od drzewa w poziomie. Tak wykonany pomiar wysokości drzewa będzie obciążony znacznym błędem. Prawidłowy pomiar odległości od drzewa możemy wykonać, jeśli oko mierzącego znajduje się na wysokości pomiędzy podstawą drzewa i jego wierzchołkiem.

Równie istotnym czynnikiem mającym wpływ na dokładność pomiaru wysokości drzewa, jest jego odchylenie od pionu (Ryc. 18). Jeżeli pomiar wykonujemy z kierunku pochylenia drzewa z punktu D otrzymana wartość B-F jest większa od rzeczywistej wysokości drzewa, natomiast w przypadku gdy pomiar będziemy wykonywać z kierunku przeciwnego do pochylenia drzewa

z punktu A, otrzymana wartość C-G będzie mniejsza od rzeczywistej wysokości drzewa. W takich przypadkach można wykonywać pomiar wysokości z kierunku prostopadłym do płaszczyzny pochylenia drzewa lub określić średnią z pomiarów wysokości zmierzonych z dwóch kierunków przeciwnych (w kierunku pochylenia D i przeciwnym do pochylenia A).



Ryc. 18. Określanie wysokości drzewa pochylonego.



Ryc. 19, 20, 21. Pomiar odległości od drzewa wykonany prawidłowo (po lewej), pomiar odległości od drzewa utrudniony - obarczony błędem (środek i po prawej).

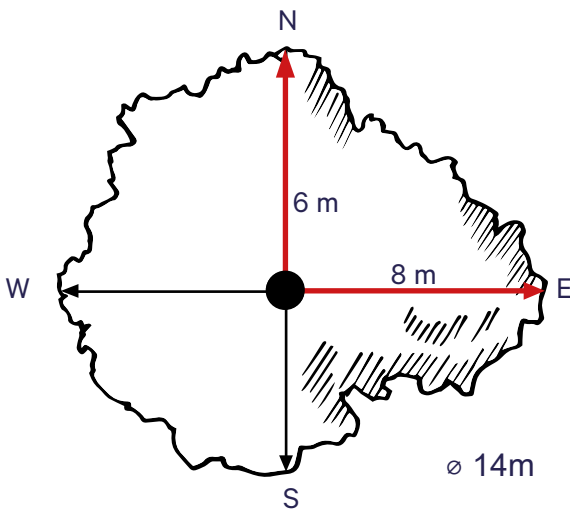
ŚREDNICA KORONY

Może być określana z różnych powodów, np. do szacowania wpływu oddziaływania planowanej inwestycji na drzewo, oddziaływania zasięgu korony na planowaną inwestycję (np. kolizję ze skrajnią drogową), wpływu zasięgu korony na siedlisko w związku z projektowaniem i zagospodarowaniem terenu.

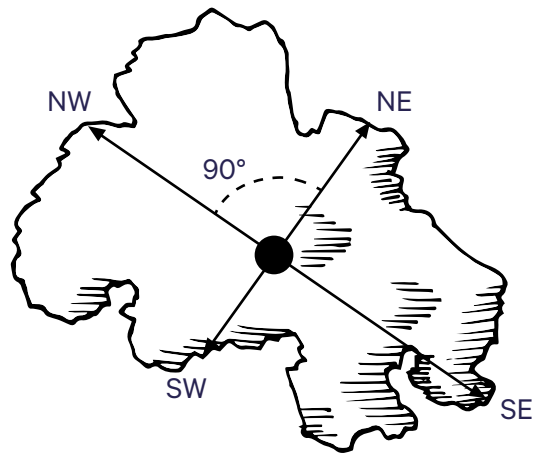
Średnicę korony określamy jako średnią z pomiarów dwóch prostopadłych do siebie szerokości rzutu korony. Pomiar ten wykonujemy zgodnie z kierunkami geograficznymi (ryc. 22a): jeden pomiar Wschód/Zachód, drugi Północ/Południe. Średnicę korony można również podać jako sumę dwóch prostopadłych najdłuższych promieni, mierzonych od pnia do granicy rzutu korony (ryc. 22a). Pomiar w przypadku korony symetrycznej wykonujemy zgodnie z głównymi kierunkami geograficznymi (Wschód / Północ;

Wschód / Południe; Zachód / Północ; Zachód / Południe). W przypadku silnie asymetrycznej korony (niezależnie od tego czy mierzymy promień czy średnicę korony) jeden pomiar odbywa się w najdłuższej osi i jeden w kierunku prostopadłym do pierwszego pomiaru (ryc. 22b) - należy podać obie wartości. Pomiar jest podawany w metrach, zaokrąglany do 0,1 m.

W uzasadnionych przypadkach, gdy pomiary mają służyć ocenie zaawansowanej drzewa (diagnostyce) lub do określenia strefy oddziaływania korony drzewa (np. w procesie inwestycyjnym), możliwe jest wykonanie pomiarów promieni najdłuższych i najkrótszych osi z określeniem ich kierunków geograficznych (w stopniach). Pomiary wykonujemy taśmami mierniczymi bądź dalmierzami (jak w przypadku pomiaru odległości od drzewa przy pomiarze jego wysokości).



Ryc. 22a. Średnica korony.



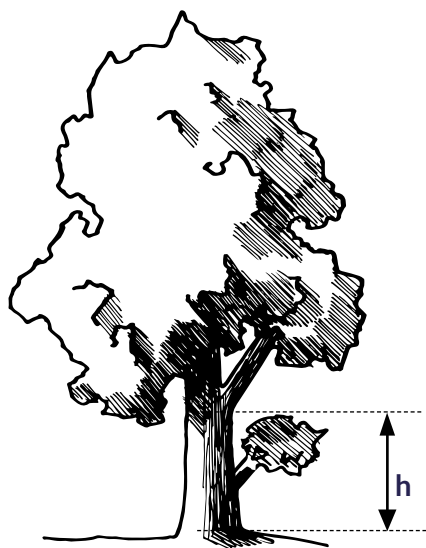
Ryc. 22b. Pomiar średnicy korony o dużej asymetrii.

WYSOKOŚĆ NASADY KORONY

Stanowi parametr, który nie jest podstawową daną w inwentaryzacji drzew. Stosowana jest wyjątkowo, m.in. przy ocenie drzew (w tym zaawansowanej), bądź w celu określenia oddziaływania drzewa na planowaną inwestycję bądź inwestycji na drzewo. Parametr ten może być pomocny przy ocenie wpływu oddziaływania korony drzewa na skrajnię drogową (np. jezdnię, chodnik, torowisko).

Parametr wysokość nasady korony, określony jest jako odległość między podstawą pnia i nasadą najniższej gałęzi korony. Pojedyncze gałęzie, zwłaszcza przybyszowe, rosnące poza obrysem głównej części korony nie są brane pod uwagę przy pomiarze. Dopuszczalny błąd pomiarowy wynika z zastosowanego urządzenia pomiarowego. Pomiar podaje się w metrach w zaokrągleniu do 0,1 m.

Pomiary wykonujemy instrumentami analogicznymi jak w przypadku pomiaru wysokości drzewa.



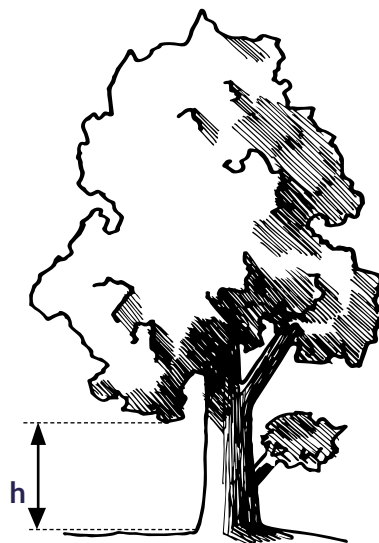
Ryc. 23. Wysokość nasady korony.

WYSOKOŚĆ PODSTAWY KORONY

Stanowi parametr, który nie jest podstawową daną w inwentaryzacji drzew. Stosowany jest wyjątkowo, m.in. przy ocenie drzew (w tym zaawansowanej), bądź w celu określenia oddziaływania drzewa na planowaną inwestycję bądź inwestycji na drzewo. Parametr ten może być pomocny przy ocenie wpływu oddziaływania korony drzewa na skrajnię drogową (np.: jezdnię, chodnik, torowisko).

Parametr wysokość podstawy korony określany jest jako odległość od poziomu gruntu do najniższej części najniższej gałęzi wchodzącej w obręb właściwej korony. Wynik pomiaru podaje się w metrach, w zaokrągleniu do 0,1 m. Pojedyncze gałęzie, zwłaszcza przybyszowe, rosnące poza obrysem głównej części korony nie są brane pod uwagę przy pomiarze.

Pomiary wykonujemy instrumentami analogicznymi jak w przypadku pomiaru wysokości drzewa.



Ryc. 24. Wysokość podstawy korony.

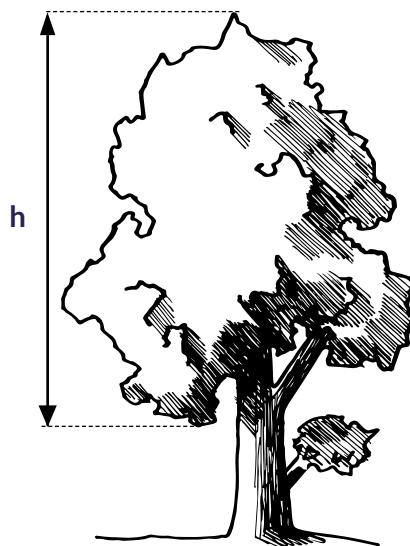
WYSOKOŚĆ KORONY

Stanowi parametr, który nie jest podstawową daną w inwentaryzacji drzew. Stosowany jest wyjątkowo, m.in. przy ocenie drzew (w tym zaawansowanej), bądź w celu określenia oddziaływania drzewa na planowaną inwestycję bądź inwestycji na drzewo.

Parametr wysokość korony, stanowi różnicę wysokości drzewa i wysokości podstawy korony. Pomiar wykonujemy instrumentami analogicznie jak w przypadku pomiaru wysokości drzewa i podajemy w metrach zaokrągleniu do 0,1 m.

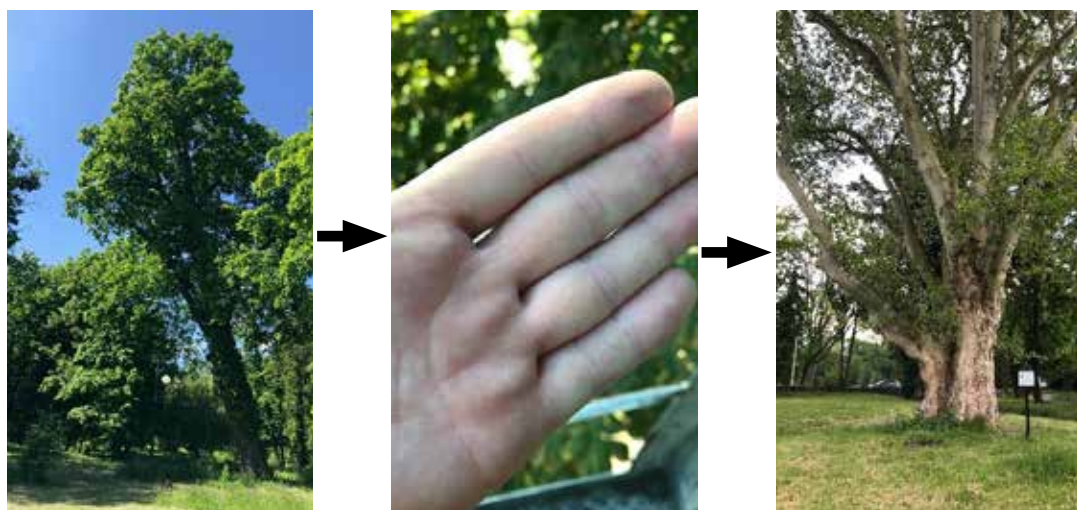
DOKUMENTACJA OBRAZEM

Najprostszym sposobem zobrazowania drzewa i jego charakterystycznych cech jest wykonanie fotografii. Inwentaryzacja drzew zazwyczaj nie jest dokumentowana fotografiami - nie jest to wymagane. Jednakże zlecający może sobie zażyczyć ich wykonywanie. W tym wypadku, fotografia będzie obejmowała widok całego drzewa. Jeżeli w zleceniu wskazano, że oprócz zdjęcia poglądowego (całego drzewa), należy zarejestrować cechy charakteryzujące dane drzewo, zdjęcia będą obejmowały również te cechy (np. wielopniowość, charakterystyczne cechy budowy pnia lub korony, bądź uszkodzenia). Aby nie przypisać fotografowanych cech innemu drzewu, staraj się wykonywać serie fotografii osobno dla każdego inwentaryzowanego drzewa, w taki sposób, aby nie przeplatały się one ze zdjęciami innych drzew. Staraj się nie powracać do poprzedniego drzewa, gdy wykonałeś już fotografię kolejnego. Gdy sfotografujesz drzewo i jego cechy, zanim rozpoczniesz dokumentowanie kolejnego drzewa wykonaj fotografię jednoznacznie informującą o tym, że następna fotografia będzie dotyczyła innego (kolejnego) drzewa. Gdy zastosowano w inwentaryzacji arbotagi - zdjęcia poszczególnych drzew (i ich cech) oddzielaj fotografią arbotagu, która rejestruje indywidualny numer danego drzewa.



Ryc. 25. Wysokość korony.





Ryc. 26a. Przykład dokumentowania obrazem (oddziel poszczególne zdjęcia drzew zdjęciem np. swojej dłoni).



Ryc. 26b. Przykład dokumentowania obrazem (oddziel poszczególne zdjęcia drzew zdjęciem np. arbotagu na kolejnym drzewie).



5. PRZYGOTOWANIE DOKUMENTU

Gotowe opracowania zwykle są przygotowywane w wersji cyfrowej i przekazywane Odbiorcom zazwyczaj w wersji papierowej oraz na nośnikach danych cyfrowych (np. pendrive, CD/DVD, serwer). W przypadku przekazywania dokumentacji na nośnikach należy zadbać o jednoznaczne nazwanie plików oraz opisanie nośników, co ułatwia ich archiwizowanie. Opracowanie końcowe wykonywane jest w tzw. pracach kameralnych, przy komputerze, podczas których dane zbierane w terenie przenoszone są na „czysto”. Dotyczy to przede wszystkim map w wersjach

papierowych, z których dane należy przepisać do wersji cyfrowej, przygotowując ją do wydruku. Również dane zbierane w postaci tabel są przepisywane i przygotowywane do wydruku.

Zarówno przygotowanie opracowania do wydruku jak i przygotowanie plików i przeniesienie ich na nośniki danych cyfrowych mogą być czasochłonne generują też koszty (szczególnie wydruku gotowego opracowania) – czas potrzebny na przygotowanie opracowania jak i jego koszt powinien być ujęty w wycenie zadania.

WSKAZÓWKA 6

Opracowanie końcowe powinno zawierać: nazwę przedmiotu zlecenia, zamawiającego, wykonawcę, datę wykonania, spis treści określające jego zawartość oraz powinno być opatrzone podpisem autora.

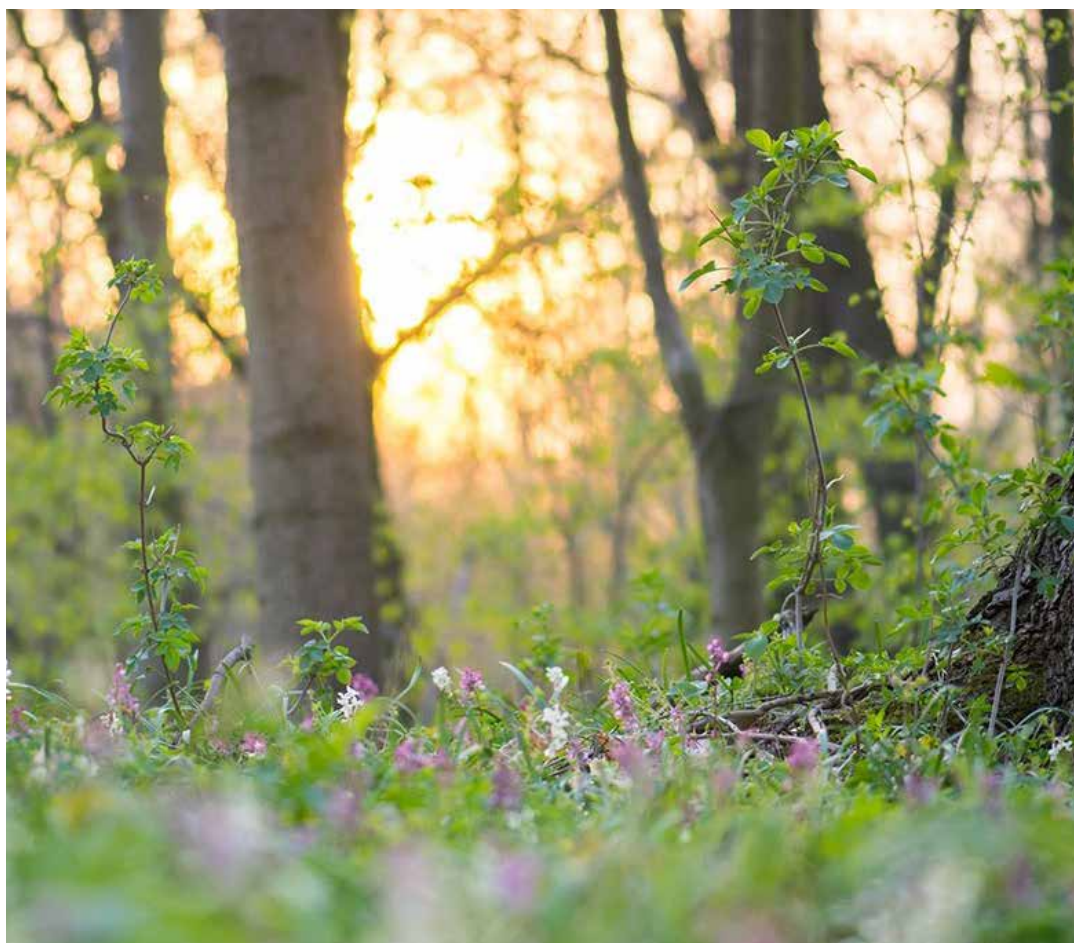


Dokumentacja co do zasady powinna być oznaczona nazwą/ nazwiskiem wykonawcy i podpisana przez autora. Dokumentacja końcowa powinna być przejrzysta, czytelna i łatwa do wykorzystania dla Zamawiającego i innych odbiorców inwentaryzacji.

Przykładowe elementy jakie mogą się znaleźć w opracowaniu:

- **Strona tytułowa:** kto, dla kogo, co wykonuje (nazwa, lokalizacja), termin wykonania,
- **Spis treści:** w dokumentacji elektronicznej interaktywny, z nawigacją po stronach
- **Wprowadzenie:** czemu ma służyć inwentaryzacja, jakie zawiera dane, obszar jakim objęta była inwentaryzacja, informacje o autorze oceny, dane kontaktowe,
- **Opis metodyki,** stosowanych narzędziach, zbieranych danych, ew. wyjaśnienia pojęć używanych, ew. źródła danych które wykorzystano w inwentaryzacji,
- **Wyniki inwentaryzacji:** zazwyczaj w postaci tabelarycznej, jako zestawienie zebranych w terenie danych przypisanych poszczególnym zinwentaryzowanym drzewom (o określonych unikalnych identyfikatorach - numerach np. ID arbotagu).

Dokumentacja powinna być rzetelna, dokładna i czytelna, tego powinno się także wymagać od sposobu zbierania danych w terenie.



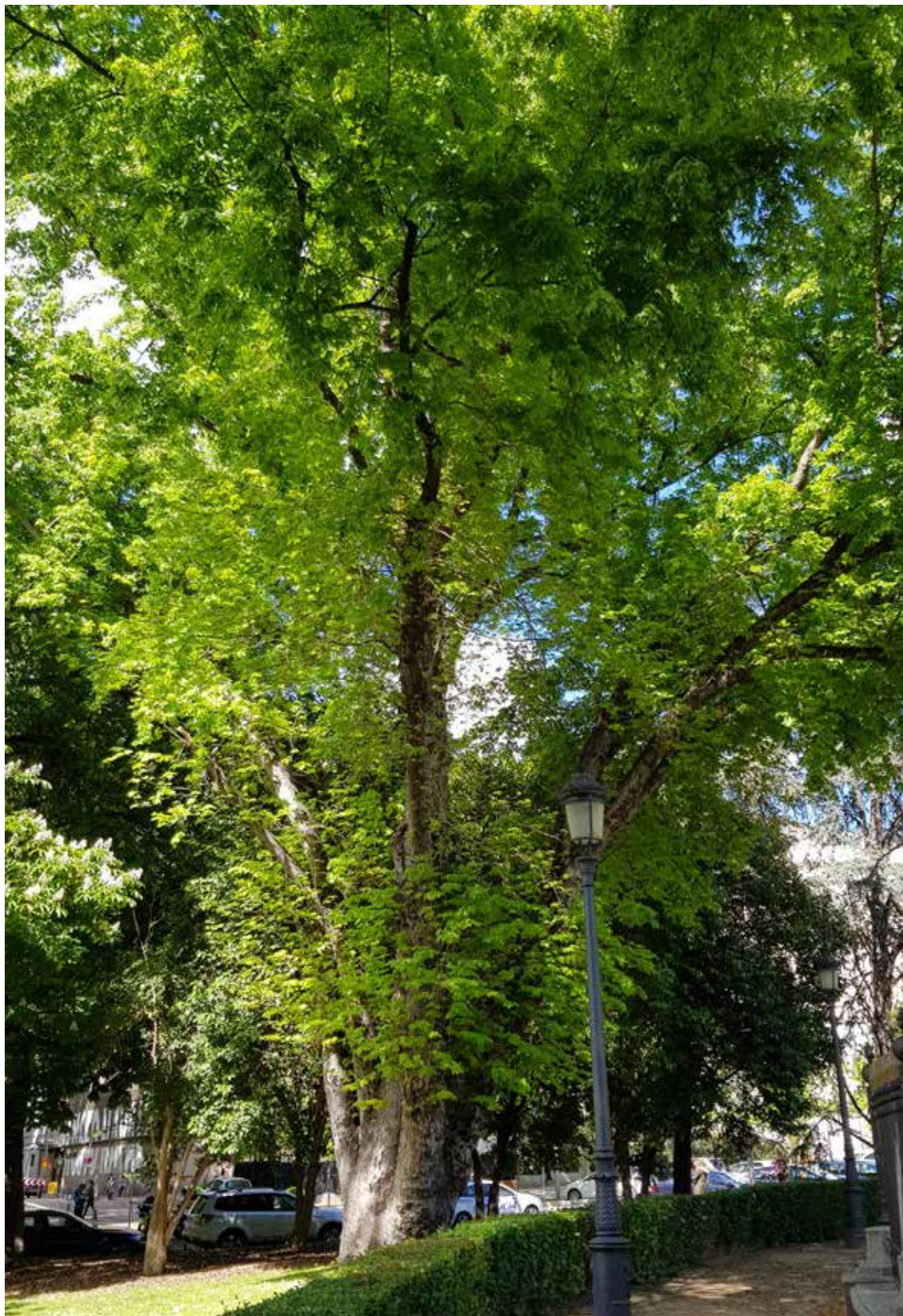
6. PRZEKAZANIE INWENTARYZACJI ODBIORCY

Przed przekazaniem dokumentacji odbiorcy należy się upewnić czy skompletowaliśmy ją zgodnie ze zleceniem (czy została wydrukowana w odpowiedniej liczbie egzemplarzy, czy została podpisana, czy jest zabezpieczona w sposób który uniemożliwi jej zdekompletowanie). Dokumentację przekazujemy w sposób zgodny ze zleceniem, a gdy zlecenie go nie określa, w sposób ogólnie przyjęty tj: w przypadku organów administracji samorządowej / rządowej na tzw. dziennik podawczy

danego urzędu (pamiętając o tym, aby zażądać potwierdzenia wpływu dokumentacji). W innych przypadkach listownie (listem poleconym bądź za zwrotnym potwierdzeniem odbioru). Możliwe jest dostarczenie dokumentacji w sposób ustalony z zamawiającym, np. osobiście (pamiętajmy aby w takim przypadku poprosić o potwierdzenie dostarczenia dokumentacji poprzez odpowiednią adnotację przyjmującego ją, na egzemplarzu, który zostawiamy w swoim archiwum).

WSKAZÓWKA 7

Opracowanie końcowe przekazujemy zawsze w sposób, który umożliwi nam udowodnienie, że ją przekazaliśmy odbiorcy oraz że przekazanie to nastąpiło w określonym dniu.



II.

Oznaczanie drzew na mapach oraz znakowanie drzew w terenie

Z TEGO ROZDZIAŁU DOWIESZ SIĘ:

- W jakim celu i jak należy oznaczać drzewa na mapach
- Z jakich narzędzi można korzystać nanosząc drzewa na mapy.
- Jakie podkłady mapowe można stosować do nanoszenia na nich drzew
- Jak i po co znakować drzewa w terenie

1. WPROWADZENIE

Jednym z podstawowych parametrów identyfikujących drzewo jest jego umiejscowienie w przestrzeni za pomocą naniesienia go na podkładzie mapowym. Ułatwia to jego późniejszą identyfikację w terenie (i np. późniejszy powrót do niego). To, w jaki sposób drzewa będą oznaczane na mapach, może wynikać ze zlecenia ale również z przepisów prawa obowiązujących w danym kraju. Stosowanie znaczników

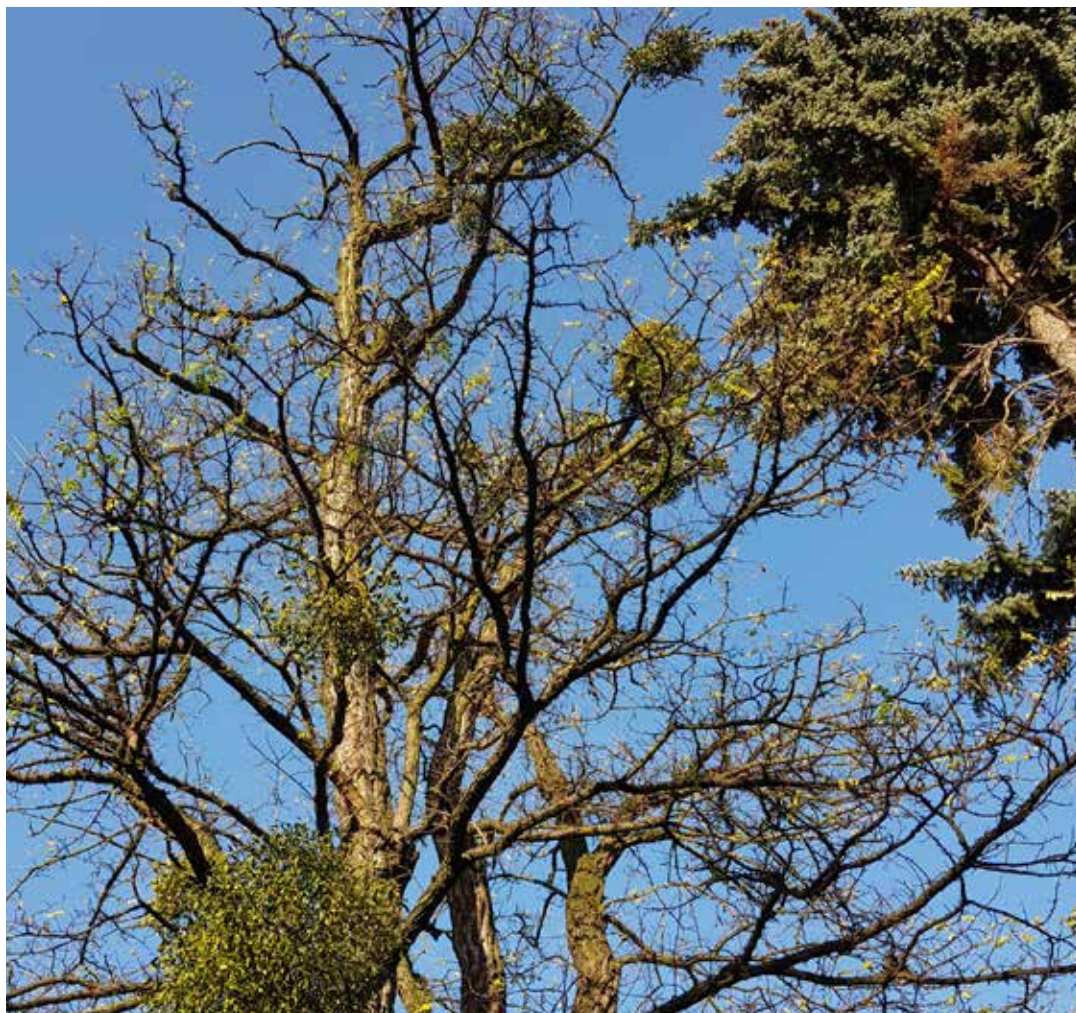
(arbotagów) instalowanych na pniach drzew nie jest wymagane, lecz zalecane, gdyż umożliwia później szybką identyfikację poszukiwanego drzewa (gdy zostało wcześniej oznakowane / zinwentaryzowane). Znacznik identyfikacyjny (tzw. arbotag) zamontowany na drzewie musi mieć taki sam numer/ identyfikator jak oznaczenie tego drzewa na mapie.

Ryc. 27. Typowe elementy procesu oznaczania drzewa.

NARZĘDZIA DO
ZNAKOWANIA
DRZEW

OZNACZANIE
DRZEW
NA MAPACH

ZNAKOWANIE
DRZEW
W TERENIE



2. NARZĘDZIA DO OZNACZANIA DRZEW NA MAPACH

Najczęściej stosowanym narzędziem do oznaczania drzew na mapach nadal w większości przypadków jest wydrukowana mapa, na której ręcznie rysowane jest drzewo (Ryc. 29). Najdokładniejszym podkładem mapowym jest mapa zasadnicza, która jest zalecana do stosowania. Innym używanym podkładem jest ortofotomapa (mapa w postaci zdjęcia lotniczego bądź satelitarnego). Z uwagi na najmniejszą dokładność nie jest zalecana do stosowania mapa ewidencji gruntów.

Drugim sposobem nanoszenia drzew na mapy, który obecnie jest rozwijany i coraz szerzej stosowany, to różnego rodzaju aplikacje do stosowania ich na przenośnych urządzeniach elektronicznych (np. tablet). Jest to o tyle wygodne narzędzie, że umożliwia wgranie dowolnego podkładu mapowego, odnajdywanie się w terenie za pomocą namiaru GPS oraz nie wymusza ponownego przenoszenia naniesionych w terenie oznaczeń drzew na mapę docelową (podczas prac kameralnych), jak to ma miejsce w przypadku map papierowych. Należy zaznaczyć, iż nie ma ujednoliconego systemu czy standardu

stosowania danej aplikacji / oprogramowania do inwentaryzacji drzew (nanoszenia ich na podkłady mapowe), co może uniemożliwić stworzenie ogólnodostępnej (globalnej) bazy zinwentaryzowanych drzew.

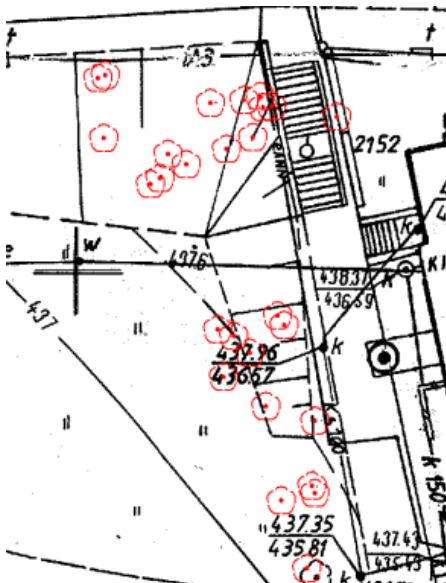
Biorąc pod uwagę szybki rozwój technologiczny, w tym skanowanie powierzchniowe różnymi metodami, takie jak dron, fotogrametria, LiDaR itp., nanoszenie drzew na podkłady mapowe może być w przyszłości realizowane w stosunkowo krótkim czasie. Metody te mogą mieć swoje ograniczenia, np. wynikające z braku możliwości wyróżniania podszytu, podrostu czy konkurujących ze sobą drzew, dlatego niezależnie od zastosowanej metody, dodatkowe prace terenowe powinny być wykonane. Metody wykonywania inwentaryzacji przy zastosowaniu mapowania z powietrza są szczególnie uzasadnione, jeśli chodzi o badanie stanu zdrowotnego drzew (np: suszę czy ilościowe określenie możliwości rozprzestrzeniania się szkodników lub patogenów) identyfikowanego przez skanowanie termiczne lub IR.



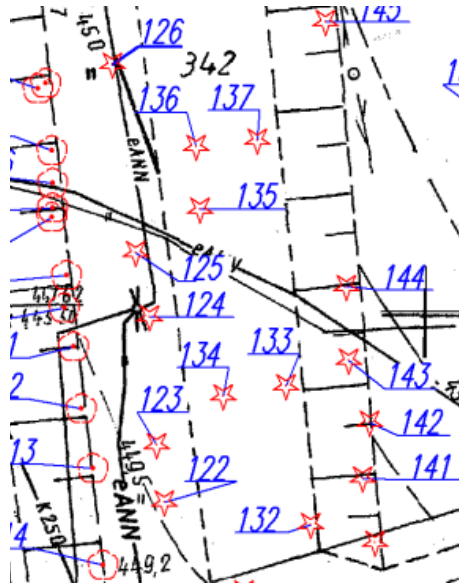
3. OZNACZANIE DRZEW NA PODKŁADACH MAPOWYCH

Wykonujemy je wtedy, gdy zamawiający bądź specyfika prowadzonych prac nie wymusza stosowania geodezyjnego nanoszenia drzew na podkłady mapowe. Oznaczanie drzew na mapach można prowadzić w zróżnicowany sposób (w zależności od zastosowanego narzędzia): albo nanosząc punkt na wydrukowaną mapę, albo oznaczając punkt w aplikacji. Należy pamiętać, że oznaczenie inwentaryzowanego drzewa następuje w terenie, ale w zależności od tego, przy pomocy jakiego narzędzia prowadzimy inwentaryzację (mapa papierowa czy aplikacja), konieczne może być również późniejsze (podczas

prac kameralnych) przeniesienie tych danych na podkłady mapowe końcowej dokumentacji. W przypadku, gdy zlecenie wymaga geodezyjnego naniesienia inwentaryzowanych drzew na podkłady mapowe, zawsze używanymi mapami będą mapy zasadnicze (Ryc. 28). W zależności od standardów stosowanych w danym kraju oznaczenie drzewa na mapie może polegać na naniesieniu przez geodetę oznaczenia w postaci kropki określającej środek pnia drzewa jak również oznaczenia rozróżniającego drzewa liściaste od iglastych (Ryc. 29). W przypadku gdy nie jest wymagane geodezyjne nanoszenie



Ryc. 28. Mapa zasadnicza z geodezyjnie naniesionymi drzewami.

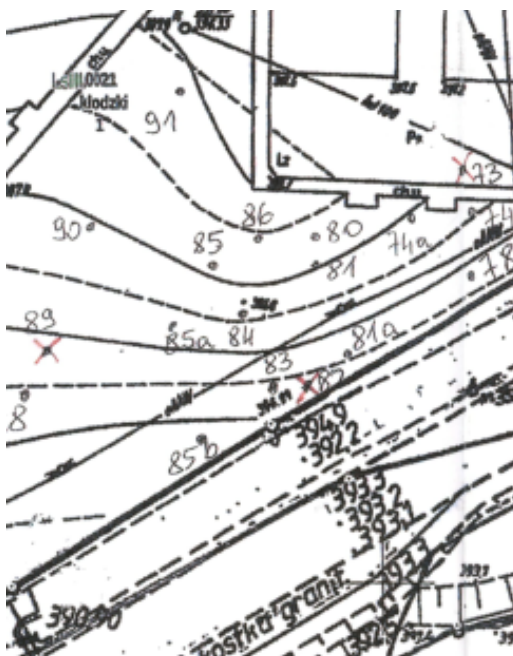


Ryc. 29. Mapa zasadnicza z geodezyjnie naniesionymi drzewami i unikalnymi oznaczeniami identyfikującymi dane drzewo.

na mapę inwentaryzowanych drzew, zalecanym podkładem mapowym jest mapa zasadnicza, gdyż zawiera najwięcej szczegółów, przez co możliwe jest w miarę dokładne oznaczenie inwentaryzowanego drzewa na mapie (Ryc. 30). W przypadku gdy drzewa w danym obszarze rosną w szpalerze czy alei, bądź są rzadko rozmieszczone w przestrzeni objętej inwentaryzacją, możliwe jest zastosowanie ortofotomapy. Należy jednak pamiętać, że stosowanie ortofotomap w zwartym drzewostanie może generować błędy związane z nieprawidłowym oznaczeniem inwentaryzowanego drzewa, a tym samym problemy z jego późniejszym odnalezieniem w terenie. Nanoszenie drzew przy pomocy narzędzi elektronicznych (np. tabletów) w dedykowanych aplikacjach na ortofotomapach może być pomocne, gdyż lokalizuje nas w przestrzeni za pomocą GPS. Dzięki czemu możemy w prosty sposób odnaleźć inwentaryzowane drzewo i je oznaczyć na mapie w aplikacji. Nie wymusza to także ponownego nanoszenia lokalizacji drzew podczas prac kameralnych na dokumentację końcową (wystarczy wydrukować mapę z aplikacji).

Prócz zlokalizowania drzewa na mapie należy przypisać mu unikalny numer identyfikujący dane drzewo.

W przypadku gdy inwentaryzowane drzewa posiadają parametry dendrometryczne wskazujące na to, że nie jest wymagane uzyskanie zgody na ich usunięcie (w oparciu o przepisy szczególne stosowane w danym kraju), lokalizacja tych drzew (po uzgodnieniu ze zlecającym), nie musi być oznaczana jako pojedyncze drzewa lecz może być oznaczana jako grupa drzew. Na życzenie zlecającego końcowe opracowanie może zawierać oprócz oznaczenia drzewa na mapie również rzeczywisty zasięg jego korony (średnicę) (Ryc. 31).



Ryc. 30. Mapa zasadnicza z ręcznie naniesionymi drzewami wraz z przypisaniem im oznaczenia identyfikującego dane drzewo.



Ryc. 31. Mapa zasadnicza z naniesionymi drzewami i zasięgiem ich koron.

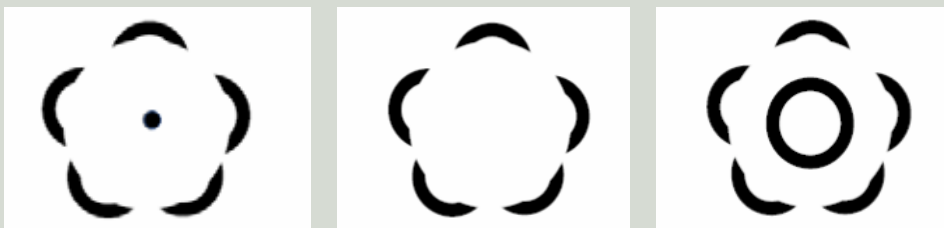
WSKAZÓWKA 8

Jeżeli otrzymałeś/aś mapę z geodezyjnie naniesionymi drzewami, drzewa iglaste będą oznaczone symbolem:



Ryc. 32. Od lewej: drzewo iglaste o pomierzonym położeniu, drzewo iglaste - niepomierzone, drzewo iglaste - pomierzone - pomnik przyrody.

natomiast drzewa liściaste symbolem:



Ryc. 33. Od lewej: drzewo liściaste o pomierzonym położeniu, drzewo liściaste - niepomierzone, drzewo liściaste - pomierzone - pomnik przyrody.

Jeżeli wewnątrz symbolu będzie kropka - oznacza to że drzewo zostało naniesione w wyniku geodezyjnego pomiaru danego drzewa. W przypadku gdy wewnątrz symbolu nie ma kropki, oznacza to, że drzewo zostało naniesione orientacyjnie - bez pomiarów geodezyjnych tego drzewa.⁵

5 Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 23 lipca 2021 r., (Dz. U. z roku 2021, poz. 1385) w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej. Zał. nr 4 - Standardy techniczne tworzenia mapy zasadniczej, w tym zakres jej treści dla poszczególnych skal oraz znaki umowne.

4. ZNAKOWANIE DRZEW W TERENIE ZNACZNIKAMI

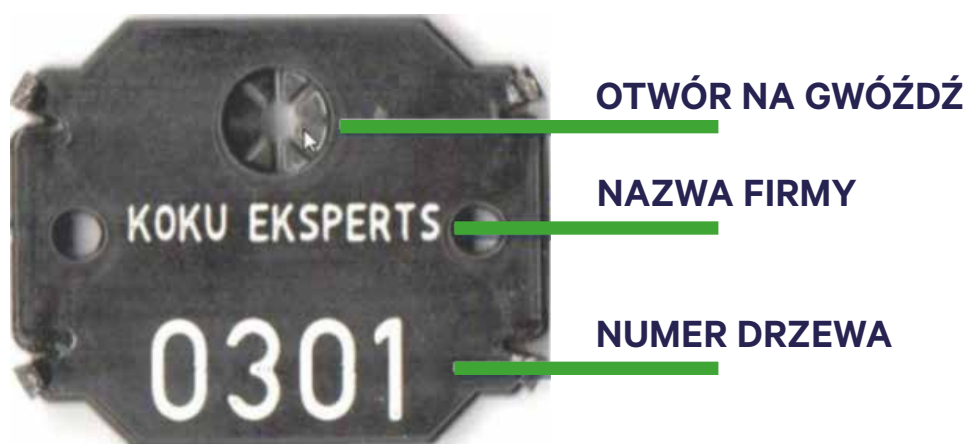
Celem fizycznego znakowania drzew w terenie, poprzez przymocowanie do niego etykiety zawierającej informacje o drzewie, jest ułatwienie późniejszej identyfikacji danego drzewa.

Na przełomie XIX/XXw. do znakowania drzew zastosowano przybijane do pni drzew metalowe tabliczki z numerem danego drzewa. Rozwój technologiczny wprowadza w tym zakresie nowe rozwiązania i obecnie najczęściej są stosowane dedykowane dla tego celu znaczniki (tzw. arbotagi) - są to tabliczki z naniesionymi oznaczeniami np. w postaci ciągu cyfr (Ryc. 34). Oznaczenia te mogą być unikalne nie tylko dla danego drzewa ale również dla danego obiektu/obszaru/przestrzeni. Należy pamiętać o tym aby oznaczenia te były tożsame z opisami drzew na mapach (muszą posiadać to samo unikalne oznaczenie).

Wytyczne dotyczące oznaczania drzew mogą się różnić w poszczególnych gminach,

regionach, krajach, co może wynikać z przepisów prawa bądź aktów prawa miejscowego, w związku z czym należy wcześniej zapoznać się z wymogami odnośnie znakowania drzew (jeżeli zostały wprowadzone).

W zależności od potrzeb (celu jakiemu ma służyć, np. bieżące utrzymanie drzew, usuwanie drzew, inwentaryzacja lub opracowania planistyczne lub projektowe), można wybrać różne metody znakowania drzew. Znaczniki mogą różnić się nie tylko wielkością, kształtem czy kolorem ale również danymi jakie będą na nim zapisane. Naniesiony ciąg liczb określających nr drzewa (identyfikujący dane drzewo), może być rozszerzony o numer bądź opis identyfikujący dany region / obszar / czy gminę. Może to być również kod kreskowy, który w połączeniu z czytnikiem i odpowiednią aplikacją pozwoli przy ponownej inspekcji drzewa szybko odczytać informacje (zebrane wcześniej) na temat danego drzewa.



Ryc. 34. Przykładowy arbotag. (Źródło: http://site50010.mozfiles.com/files/350010/Koku_novertesanas_manualis_2019.pdf?1557811335)

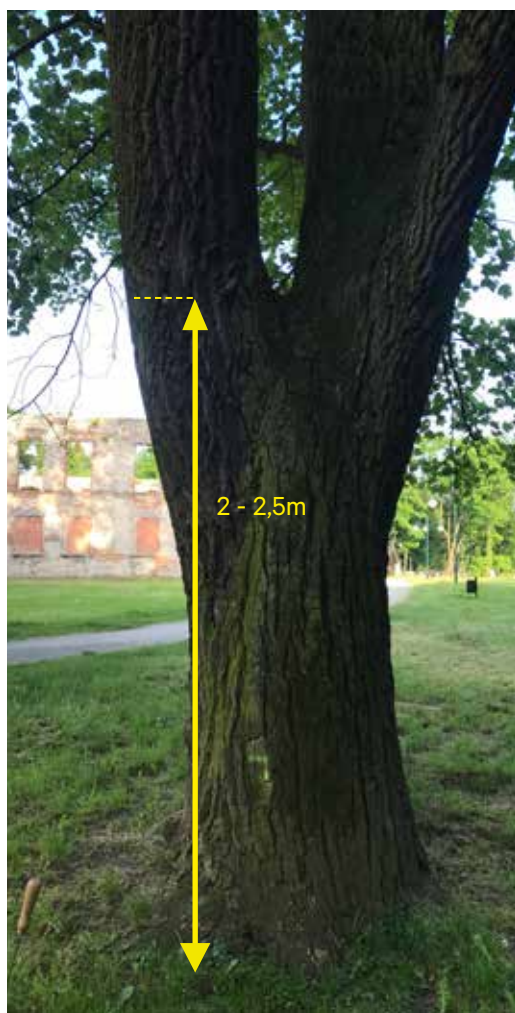


Ryc. 35. Zestaw do znakowania drzew. (Źródło: <https://americansignumat.com/products/arbo-tag-tool-set-2>)

Najczęściej znaczniki są instalowane na jednej szpilce/gwoździu (Ryc. 36), który wbijany jest w drewno z zachowaniem dystansu pozwalającego na przyrost drzewa na grubość (zaleca się, aby wynosił co najmniej 3 cm, optymalnie 8 cm). Gwoździe używane do znakowania są wykonane ze stali ocynkowanej, aby zapobiec korozji i mają gładką powierzchnię w celu zmniejszenia możliwości mechanicznego uszkodzenia tkanek ksylemu i łyka. Ponadto głębokość wbijania gwoździa w pień drzewa nie powinna wynosić więcej niż 1 cm w ksylem (w taki sposób aby nie naruszyć twardzieli, a tym samym możliwości potencjalnego negatywnego wpływu inwazji patogenów). Z uwagi na zdarzające się wandalizmy, znacznik powinien być zamontowany na wysokości 2-2,5 m, w taki sposób aby umożliwić jego swobodny odczyt, ale utrudnić celowe niszczenie (Ryc. 37). Znaczniki powinny być trwałe, czytelne i odporne na warunki pogodowe.



Ryc. 36. Mocowanie arbotaga do pnia drzewa za pomocą gwoździa. (MK)



Ryc. 37. Wysokość montowania znacznika (arbo-tagu) od 2 do 2,5m. (MK)

Wyjątkowo można znakować drzewa na pniu trwałą farbą (Ryc. 38), jednakże wyłącznie za zgodą zlecającego, w przypadkach gdy na usunięcie danego drzewa uzyskano już zgodę (decyzję administracyjną).

Nie wszystkie drzewa nadają się do tego, aby można było znaczniki przybijać gwoździami do pnia (np. w przypadku szybko rosnących młodych osobników lub zbyt cienkich pni co może powodować pęknięcia pnia podczas przybijania gwoździ). Czasami należy również brać pod



Ryc. 38. Dopuszczalne oznaczenie farbą na pniu drzewa na którego usunięcie uzyskano zezwolenie. (MK)

uwagę negatywną opinię publiczną na temat przybijania gwoździ do pni drzew. W takich przypadkach można używać zamiast gwoździ np. metalowe rozciągliwe sprężynki, które wraz z przyrostem drzew na grubość rozciągają się (Ryc. 39).

Całkowicie nieszkodliwą metodą mocowania jest umieszczenie etykiety w ziemi u podstawy drzewa (Rys. 40). Jednak takie metody mocowania są uważane za bardziej podatne na wandalizm i mogą być używane w ograniczonym zakresie



Ryc. 39. Mocowanie znacznika do pnia drzewa za pomocą metalowej rozciągliwej sprężynki, która wraz z przyrostem drzew na grubość rozciąga się. (Źródło: <https://i.pinimg.com/564x/5f/09/17/5f091787499faf96cd1b3c483711d7b.jpg>)



Ryc. 40. Etykieta wbijana w ziemię u podstawy drzewa. (Źródło: <https://www.nationalband.com/arboretum-tags/#top>)

np. w obiektach dozorowanych i zamkniętych jak np. ogrody botaniczne itp. W przypadku znakowania młodych drzew zalecane jest stosowanie etykiet tymczasowych, mocowanych tylko do kory, opaską wokół gałęzi lub na palikach stabilizujących nasadzenia (Ryc. 41).

Oznaczanie drzew może być czasami krótko-terminowe, w takim przypadku etykiety (znaczniki) można wykonać np. z kartonu (Ryc. 42). Niedopuszczalne jest montowanie znaczników na pniu młodych drzew gwoździami, gdyż spowodować to może pęknięcie pnia drzewa (Ryc. 43).



Ryc. 41. Czasowy znacznik (arbotag) zamontowany na młodym drzewie za pomocą opaski do gałęzi. (MK)



Ryc. 42. Przykład tymczasowej etykiety karonowej mocowanej do palika stabilizującego młode nasadzenie. (Źródło: <https://www.kiwilabels.co.nz/our-labels/nursery-labels-and-tags/>)



Ryc. 43. Nieprawidłowy montaż znacznika za pomocą gwoździa na młodym drzewie. (MK)

WSKAZÓWKA 9

Korzystając z aplikacji i ortofotomapy możesz szybciej zidentyfikować w terenie i na mapie inwentaryzowane drzewo, jednak jeżeli pracujesz w zwartym drzewostanie może być to znacząco utrudnione z uwagi na niedokładny pomiar GPS zastosowany w urządzeniu, z którego korzystasz (przeważnie z dokładnością 4-15m). Korzystanie z ortofotomapy jest łatwe w przypadku szpalerów i alei drzew oraz gdy drzewa nie rosną w znacznym zagęszczeniu (gdy można z całą pewnością ustalić położenie danego drzewa). Stosowanie map papierowych wydłuża czas pracy, gdyż wymusza wykonanie opisu na mapie w terenie oraz późniejsze naniesienie oznaczeń na mapie w dokumentacji końcowej, podczas opracowywania wyników w pracach kameralnych. Najdokładniejszym oznaczeniem drzew na mapie jest ich geodezyjne naniesienie poprzez wykonanie odpowiednich pomiarów instrumentalnych przez geodetę.

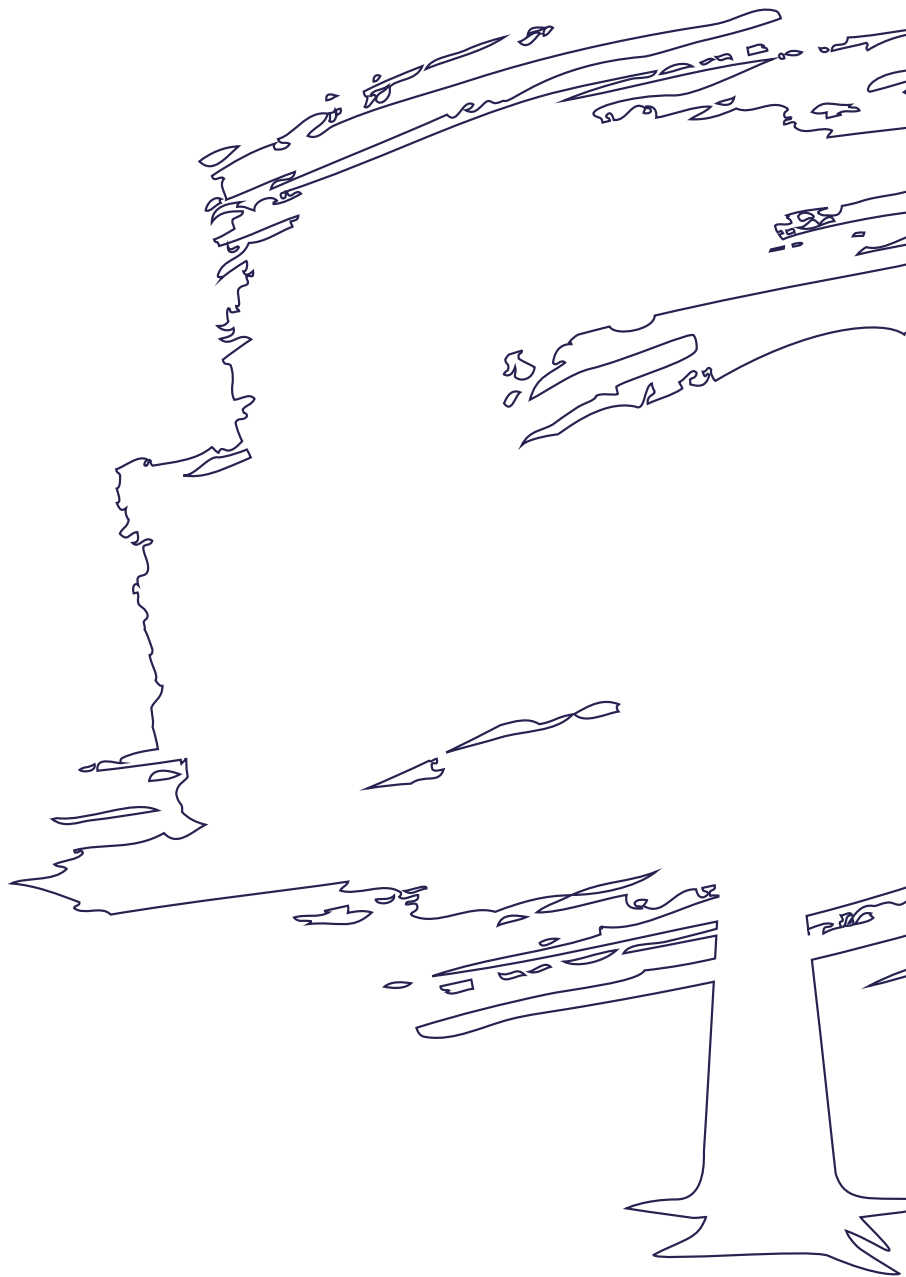
Arbotagi (znaczniki do drzew) ułatwiają późniejsze odnalezienie drzewa w terenie, co przyspiesza prace. Można stosować różnego rodzaju znaczniki (metalowe, z tworzyw sztucznych, a nawet czasowe-z tektury) które w różny sposób mogą być przytwierdzone do drzewa (przybijane gwoździem do pnia, montowane opaskami lub sprężynkami wokół pnia / konara, czasowo montowane za pomocą opasek wokół gałęzi młodych drzew, czy jako tabliczka wbita w glebę przy drzewie).



LITERATURA

1. **Adamczewski, Z.** i inni, Instrukcja techniczna K-1 mapa zasadnicza, Warszawa 1998
2. **Asrat, Z., Tesfaye, Y.,** Training Manual On: Forest Inventory And Management In The Context Of SFM And Redd+, Hawassa University Wondo Eenet College Of Forestry And Natural Resources, Wondo Genet (Ethiopia) 2013 r.
3. **Blozan, W.,** Tree Measuring Guidelines Of The Eastern Native Tree Society, w Feature Articles Bulletin of the Eastern Native Tree Society, tom 1, Black Mountain 2006 r., [źródło:] http://www.nativetreesociety.org/bulletin/b1_1/B_ENTS_v1_01_sec4_FA01.pdf,
4. **Hamilton, L.,** The Why and How of Tree Measurement , Special Trees & Woods Project, [źródło]: https://www.chilternsonb.org/uploads/files/AboutTheChilterns/Woodlands/The_Why_and_How_of_Tree_Measurement.pdf
5. **Kolařík, J. i inni,** Oceňování Dřevin Rostoucích Mimo Les, Včetně Výpočtu Kompenzačních Opatření Za Kácené Nebo Poškozené Dřeviny, Metodika AOPK ČR, Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha 2013 r..
6. **Kolařík, J. i inni,** Standardy Péče O Přírodu A Krajinu Arboristické Standardy Hodnocení Stavů Stromů, Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Brno 2015 r.
7. **Leverett, B., Bertolettem D.,** American Forests Champion Trees Measuring Guidelines handbook, American Forests Tree-Measuring Guidelines, 2015 r.
8. Metodika pro zpracování provozní inventarizace lesa v NP Šumava a měření na inventarizačních plochách na LHC ÚP Prášíly a LHC ÚP České Žleby, Narodni Park Chranena Krainna Oblast Sumava, Vimperk 2014 r.
9. **Mustafic, S., Schardt, M.,** Methode für die automatische Verifizierung der Ergebnisse der Einzelbaumdetektion, Baumartenklassifizierung und Baumkronengrenzen aus LiDARDaten, Institut für Geodäsie, Technische Universität Graz, w AGIT – Journal für Angewandte, Geoinformatik, tom 2, Salzburg 2016 r.
10. **Östberg, J., Delshammar, T., Busse-Nielsen, A.,** Standards for Conducting Tree Inventories in Urban Environments, Department of Landscape Architecture, Planning and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp 2013 r.
11. **Powell, D. C.,** How To Measure A Big Tree, Umatilla National Forest, Pendleton 2005 r., [źródło]: https://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5202838.pdf
12. **Witkoś-Gnach, K., Krynicki, M.** (red.), Standard inspekcji i diagnostyki drzew, Fundacja EkoRozwoju, Wrocław 2021 r.
13. **Tinner, R., Stalder, A., Brang, P.,** Aufnahmemethode für Kernflächen in schweizerischen Naturwaldreservaten, Birmensdorf 2010 r.
14. Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 23 lipca 2021 r., (Dz. U. z roku 2021, poz. 1385) w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej.
15. Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii, z dnia 27 lipca 2021 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych, (Dz. U. z 2021 r., poz.1412).
16. Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r, (Dz. U. z 2022 r. poz. 84.)
17. Zestawienie znaków umownych i kodów obiektów terenowych systemu informacji o terenie GEO-MAP, Geo-system Sp. z o.o. Warszawa 2006

Notatki



Instytut Drzewa Sp. z o.o.

www.instytut-drzewa.pl

tel.: 789-032-424, e-mail: biuro@instytut-drzewa.pl

© Copyright wersja polska Instytut Drzewa Sp. z o.o.

Wrocław 2021

Projekt realizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej w ramach Programu Erasmus+:
Partnerstwa strategiczne w obszarze edukacji i kształcenia zawodowego