

dr inż. Przemysław Bąbelewski

- prac naukowy Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu
- specjalista w dziedzinie DENDROLOGII, roślin ozdobnych i kształtowania terenów zieleni oraz ZADRZEWIENÍ miejskich.

Jarema Andrzej Rabiński

wpisany na listy:

- **BIEGŁYCH SĄDOWYCH PRZY SĄDZIE OKRĘGOWYM W W-WIE** w zakresie ochrony środowiska /Kd. 91-92, 93-97, 98-02/
- **RZECZOZNAWCÓW N.O.T. - S.I.T.O. NR 847** w specjalności ochrona środowiska.
- **RZECZOZNAWCÓW N.O.T. - S.I.T.M.B. NR 1105** w specjalności ochrona środowiska w toku realizacji inwestycji budowlanych.

dr inż. Edyta Roston - Szeryńska

- prac naukowy S.G.G.W. w Warszawie
- specjalista w dziedzinie DENDROLOGII, ARBORYSTYKI oraz nauk rolniczych w specjalności architektura krajobrazu.

dr inż. Marta Weber - Siwirska

- prac naukowy Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu
- specjalista w dziedzinie DENDROLOGII i Kształtowania Terenów Zieleni.



ŹRÓDŁA WODY I JEJ WYKORZYSTANIE PRZEZ DENDROFLORE

Federacja
Arborystów
Polskich

Warszawa, 21-03- 2018 rok.

SPIS TREŚCI:

1. **ŹRÓDŁA WODY I JEJ WYKORZYSTANIE PRZEZ DENDROFLORĘ:**
 - 1.1. ŹRÓDŁA WODY, którą mogą pozyskiwać i wykorzystywać drzewa
 - 1.2. WYJAŚNIENIE POJĘĆ:
 - **WODY OPADOWE** lub **ROZTOPOWE**
 - INFILTRACJA
 - STREFY AERACJI
 - STREFA SATURACJI
 - WODA GLEBOWA
 - wody higroskopowej - higroskopijnej (*adsorpcyjna*)
 - woda błonkowa (*adhezyjna*)
 - woda kapilarna
 - woda WOLNA (grawitacyjna)
 - **WODY GRUNTOWE** – **WODY PODZIEMNE** i **ZWIERCIADŁO WODY GRUNTOWEJ**
 - 1.3. Konkluzja.
2. **NAWADNIANIE UZUPEŁNIAJĄCE i PODLEWANIE STREFY KORZENIOWEJ drzew:**
 - 2.1. NIEDOBÓR WODY w ZASIĘGU SYTEMU KORZENIOWEGO - Z.S.K. **drzewa** (zagrożenie a ryzyko):
 - 2.1.1. PRZYCZYNY powodujące ZAGROŻENIE niedoboru wody w Z.S.K. **drzewa**;
 - a. **ZAGROŻENIE** definicja;
 - b. Czynniki ANTROPOGENICZNE, ABIOTYCZNE i BIOTYCZNE, powodujące **ZAGROŻENIE** niedoboru wody;
 - 2.1.2. SPOSOBY ELIMINACJI RYZYKA niedoboru wody w Z.S.K. **drzewa**;
 - a. RYZYKO (definicja);
 - b. Możliwości eliminujące **RYZYKA** utraty żywotności albo nieprawidłowej wegetacji **drzewa**;
 - 2.1.3. SKUTKI NIEDOBORU WODY w (Z.S.K.) **drzewa**;
 - 2.1.4. OBJAWY NIEDOBORU WODY.;
 - 2.2. OKREŚLENIE PRAWDŁOWOŚCI PRAC I ZABIEGÓW ARBORYSTYCZNYCH:
 - 2.2.1. SYSTEMATYCZNE PODAWANIE UZUPEŁNIAJĄCYCH DAWEK WODY
 - 2.2.2. PRZECIWDZIAŁANIE NIEDOBOROWI WODY w Z.S.K. **drzewa**;
 - a. Zapewnienie **MONITORINGU PRZYRODNICZEGO** (Inspektora Nadzoru Autorskiego lub Inwestorskiego);
 - b. Działania **podwykonawcy** robót ogrodniczych (**Kierownika Robót**);
 - c. Przygotowanie dokumentacji;
 - 2.2.3. ZINDYWIDUALIZOWANE ZAPOTRZEBOWANIE **drzew** NA WODĘ;
 - 2.2.4. ŚREDNIA JEDNORAZOWA DAWKA WODY;
 - 2.2.5. TECHNIKA PODLEWANIA;
 - 2.3. PRZECIWDZIAŁANIE WYMYWANIU SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH;
 - 2.4. OCHRONA FITOSANITARNA.

1. ŹRÓDŁA WODY I JEJ WYKORZYSTANIE PRZEZ DENDROFLORE:

1.1. Wśród źródeł wody, którą moga (- gdyż nie zawsze) pozyskiwać i wykorzystywać **drzewa**, wymienia się:

- wody **opadowe lub roztopowe**, wśród których wyróżniamy:
 - ↳ **splyw po pniu**;
 - ↳ opad atmosferyczny pod okapem **drzew** tzw. **opad podkoronowy**;
 - ↳ opad poza strefą korony;
 - ↳ topniejący śnieg lub lód;
- wodę **glebową**;
- wody **gruntowe**.

Jednak **POZYSKIWANIE** i **WYKORZYSTANIE WODY** przez **drzewa** jest zdecydowanie inne w zależności od ww. *rodzaju* (źródła) wody.

1.2. WYJAŚNIENIE POJĘĆ:

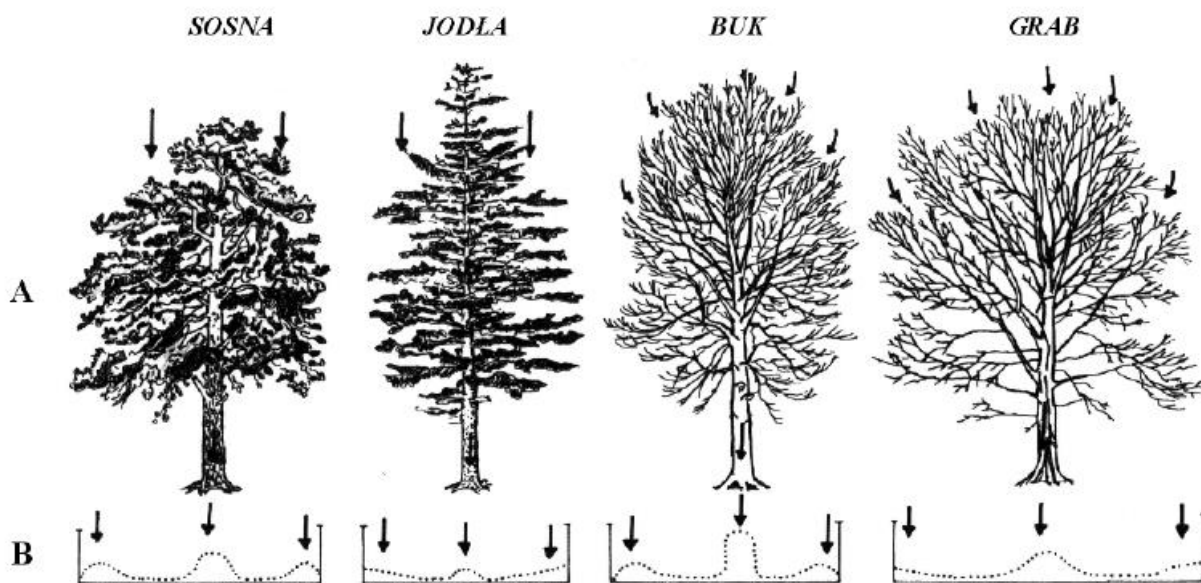
a. - **WODY OPADOWE** lub **ROZTOPOWE**

Pojęcie to posiada **definicję legalną** (- to znaczy zawartą w obowiązującej normie prawnej). Z mocy **art. 16 pkt 69 prawa wodnego** przez **wody opadowe lub roztopowe** – rozumie się wody będące skutkiem opadów atmosferycznych.

Ponieważ na terenach zurbanizowanych **poziom lustra wody GRUNTOWEJ** jest głęboko poniżej poziomu pionowego Z.S.K. **drzew**, dlatego główne znaczenie w nawadnianiu ma obecność opadów atmosferycznych.

Z badań **drzew** miejskich wynika (**Szczepanowska 2001**), że wykorzystują one głównie **wody opadowe lub roztopowe**, ponieważ korzenie włosnikowe **drzew** rozwijają się intensywnie w warstwie wierzchniej gleby (do głębokości ca. 10-15 cm) w ocenie zespołu znacznie głębiej.

W zależności od **gatunku** i rodzaju **drzewa opad podkoronowy** i **splyw po pniu** są znacząco różne. Na podstawie badań (**Mitscherlicha 1975**) wskazano (**Otto 1994**), iż przy opadzie 35 mm po pniu buka o pierśnicy ca. 50 cm, podczas tego opadu spłynęło 400 l wody odpowiadających 670 mm opadu, gdy w odległości zaledwie 1 metra pod koroną tego **drzewa** zmierzono podkoronowy opad wynoszący 25 mm. Szybkość i wielkość splywu po pniach **drzew** zależy od gładkości-szorstkości kory, co istotnie wpływa także na wielkość stężenia w roztworze mineralnych i chemicznych składników (**Nie Daoping i wsp. 1993**). Na poniżej zamieszczonym rys 1, przedstawiono zależność form koron do wykorzystania wód opadowych w strefie korzeni **drzew**.



Ryc. 1 Formy koron (A) i ścieżki odprowadzania opadów przez drzewa do powierzchni gleb z substancjami wynitymi z koron i pni (B) czterech rodzajów drzew
Fig. 1. Tree crown shape (A) and rainfall transport patches from the tree to soil surface with substances leached from crown and stem (B) of four tree kinds

W gruncie część **wody opadowej lub roztopowej**:

- przemieszcza się blisko powierzchni gruntu i stosunkowo szybko przedostaje się do rzek i strumieni lub innych cieków albo zbiorników wodnych - powodując ich **ZASILANIE**;
- jest czasowo zatrzymywana w środowisku abiotycznym i biotycznym (**RETENCJA**), a następnie:
 - ↳ po jej pobraniu poprzez rośliny, czynnie wyparowywana z ich części nadziemnych (**TRANSPIRACJA**);
 - ↳ jest (również) wyparowywana z gruntu (**EWAPORACJA**);
- przesącza się w głąb gruntu (**INFILTRACJA**).

b. - **INFILTRACJA** (geologia):

Przez pojęcie **INFILTRACJI** należy rozumieć grawitacyjne przesączenie się **wody powierzchniowej** oraz **wody opadowej lub roztopowej** w głąb gruntu.

c. - Infiltrująca **woda opadowa lub roztopowa** tworzy w gruncie **dwie istotnie różniące się STREFY**:

- **AERACJI** określana również, jako strefa **nienasycona** (wodą), jak też strefą **napowietrzenia**;
- **SATURACJI** określana również, jako **strefa nasycona** (wodą).

d. - **STREFA AERACJI** inaczej **strefa napowietrzenia** – może występować w niej wolna woda, ale grunt nie jest nią nasycony, dlatego jest strefą **nasycenia powietrzem glebowym** i innymi gazami, a tym samym jedyną strefą, w którym mogą korzenie się drzewa, bowiem przyjmuje się, że już zmniejszenie zawartości tlenu w powietrzu glebowym, (które zawiera się w przedziale 12 ~ 20%), poniżej:

- 12% – jest negatywne dla procesów fizjologicznych **drzew**;
- 2% – następuje **zamieranie korzeni drzew**.

Ponadto wyjaśnić należy, iż nie tylko uniemożliwienie, lecz nawet ograniczenie oddychania zarówno gleby, jak i korzeni **drzewa** powoduje również:

- **zmianę chemizmu gleby** poprzez wytworzenie się szkodliwych związków chemicznych (w tym np. siarkowodoru, aldehydów, kwasów organicznych itp.);
- **zniszczenie** (korzystnej i potrzebnej) **gruzelkowatej struktury gleby**,
- istotne zmniejszenie aktywności, a nawet całkowite **zniszczenie** części **mikroflory i fauny glebowej**.

Podobnie: Z. Chachulski, M. Siewniak. A. Skup.

W miejscu tym należy dodać, że omówione powyżej uniemożliwienie lub ograniczenie oddychania zarówno gleby, jak i korzeni **drzewa**, jest charakterystyczną niepożądaną cechą tzw. **ZAGĘSZCZENIA GLEBY** lub tzw. **PRZYKRYCIA KORZENI drzewa NAWIERZCHNIĄ NIEPRZEPUSZCZALNĄ**.

Strefa AERACJI **zlokalizowana jest** poniżej powierzchni terenu, a powyżej ZWIERCIA DŁA WÓD PODZIEMNYCH.

W jej górnej części występuje warstwa gleby, w której ww. **gruzelkowata struktura** jest kształtowana między innymi przez system korzeniowy roślin, w tym **drzew**.

W strefie AERACJI wody nie tylko występują, lecz wykorzystywane są przez rośliny.

Woda w postaci ciekłej może występować, jako woda związana (**higroskopijna, błonkowa lub kapilarna**) lub jako woda wolna (**wsiąkowa lub zawieszona**). Woda w strefie AERACJI może także występować w postaci pary wodnej.

e. - Poniżej strefy AERACJI, oddzielona **ZWIERCIA DŁEM WÓD PODZIEMNYCH**, znajduje się **STREFA SATURACJI**, gdzie woda wypełnia całkowicie przestrzenie pomiędzy cząsteczkami gruntu.

f. - **WODA GLEBOWA** ma ważne znaczenie dla wzrostu i rozwoju **drzew**. Jednak nie każda woda GLEBOWA jest dostępna dla roślin.

Ruch **wody GLEBOWEJ** zależy w szczególności od składu mechanicznego gleby (uziarnienia) i od zawartości w niej próchnicy.

- Gleby drobnoziarniste nasiąkają wolno i płytko, przy czym dość szybko wysychają.
- Gleby piaszczyste nasiąkają głęboko i podczas wysychania oddają niewiele wody.
- Natomiast gleby gruboziarniste nasiąkają bardzo szybko i bardzo głęboko i praktycznie prawie wcale nie wyparowują wody.

Bardzo duży wpływ na ruch wody w glebie i jej zasobność mają cząstki próchnicy i innych substancji koloidalnych. Cząstki te, naładowane elektrycznie ujemnie, wiążą cząstki wody mające postać dipoli elektrycznych. Siła wiązania jest ogromna i przy samej cząstce gleby wynosi do 400 atm. W ten sposób każdą cząstkę otacza rój cząsteczek wody, tworzących otoczkę tzw. **wody higroskopowej - higroskopijnej (adsorpcyjna)**. Woda ta nie może być wykorzystana przez rośliny, gdyż siła ssąca korzeni nie jest w stanie pokonać siły przyciągającej cząstek gleby. Najwięcej tej wody zawierają gleby ciężkie (ilaste, gliniaste).

Dalszą warstewkę wody o cząsteczkach już ruchliwych tworzy **woda błonkowa (adhezyjna)**. Na jej granicy siły przyciągania równają się 0 atmosfer. Woda ta jest trudno dostępna dla roślin, gdyż jest przyciągana z siłą do 50 atmosfer.

Wodę wypełniającą najdrobniejsze kanaliki i przestrzenie między ziarnistościami gleby nazywa się **wodą KAPILARNĄ** - pojęcie to odnosi się do tej części wody, która jest utrzymywana w glebie siłami adhezji i napięcia powierzchniowego. **Woda kapilarna** może poruszać się we wszystkich kierunkach i jest dostępna dla roślin, jak też stanowi w glebie główny zapas wilgoci.

Woda wypełniająca w glebie pory większe od kapilarnych oraz przemieszczająca się pod wpływem sił ciężkości nosi nazwę **wody WOLNEJ (grawitacyjnej)**. Dla roślin jest całkowicie dostępna, a jej dostępność zależy od rodzaju gleby. Źródłem tej wody są w większości opady atmosferyczne, a w okresie wczesnowiosennym tzw. *woda roztopowa*.

Woda GRAWITACYJNA przesiąka aż do poziomu **wód GRUNTOWYCH** lub też zatrzymuje się na warstwach nieprzepuszczalnych, tworząc tam warstwy wodonośne.

Badania **drzew** wykazały, że w strefie występowania **wody GLEBOWEJ** aktywność i silny wzrost systemu korzeniowego może występować w dwóch warstwach: powierzchniowej (tzw. ornej) na głębokości 0-20 cm oraz 40-60 cm, gdzie następuje wzbogacanie gleb przez elementy pochodzące z wietrzenia minerałów.

Często jednak w miastach, a w szczególności w Warszawie (na skutek następstw II wojny światowej), poniżej głębokości 100 cm znajdują się warstwy nieprzepuszczalne wymuszając ruch **wody GLEBOWEJ** oraz wytwarzanie powyżej warstwy wodonośnej zasobnej w sole mineralne potrzebne dla korzeni **drzew**.

g. - WODY GRUNTOWE – WODY PODZIEMNE, położone są poniżej strefy **aeracji**, a tym samym są wodami strefy saturacji.

Pojęcie **WODY PODZIEMNE**, jak też **WODY GRUNTOWE** posiadają definicję legalną.

Z mocy **art. 16 pkt 68 prawa wodnego** przez **wody podziemne** – rozumie się wszystkie wody znajdujące się pod powierzchnią ziemi w strefie nasycenia. [patrz p.pkt. c oraz p.pkt. e – przyp. wł.]. w tym wody gruntowe pozostające w bezpośredniej styczności z gruntem lub podglebiem.

Tworzą je **wody opadowe lub roztopowe**, które za sprawą sił grawitacyjnych przesączają się przez porowatą glebę, a następnie wnikają w głębsze warstwy gruntu i gromadzą się w pokładach piasku, żwiru czy też spękań skał. Strefy te nazywane są **WARSTWAMI WODONOŚNYMI**.

ZWIERCIADŁO WODY GRUNTOWEJ podlega wahaniom sezonowym, jak też naśladuje formy rzeźby powierzchni (gdyż jest współkształtne z powierzchnią ziemi).

Należy również dodać, iż badania drzewostanów leśnych pokazują, że:

- nawet w niezakłóconych fitocenozach **drzewostanów leśnych wody GRUNTOWE** sa rzadko wykorzystywane przez korzenie drzew.
- tylko przy **płytkim profilu glebowym** (np. w pobliżu cieków i akwenów wodnych) jest możliwość okresowego podsiąku wody GRUNTOWEJ do strefy korzenia się drzew.
- na pozostałych powierzchniach **woda GRUNTOWA** jest położona poniżej strefy aeracji, a tym samym jest **wodą strefy saturacji** – znajduje się poza PIONOWYM ZASIĘGIEM SYSTEMU KORZENIOWEGO (Z.S.K) drzew. Najniższy stan **wody GRUNTOWEJ** siedlisk naturalnych, zależnie od pory roku, wynosi 4 - 6 m. **Wody GRUNTOWE** na tych głębokościach, jak już wyjaśniono, zazwyczaj nie są w ogóle wykorzystywane przez rośliny.

Reasumując:

Najważniejsza dla korzeni **drzew** jest **woda GLEBOWA** w postaci **wody kapilarnej i grawitacyjnej**, której głównym źródłem są opady atmosferyczne, a w okresie wczesnowiosennym topniejące śniegi i lód.

Od budowy gleby i profilu glebowego zależy to, czy **wody GRUNTOWE** w ogóle mają jakiegokolwiek znaczenie dla korzeni **drzew**. Obecność warstw nieprzepuszczalnych, jak też głębokie zaleganie wód PODZIEMNYCH powoduje, że **wody te** nie są wykorzystywane przez **drzewa**.

Z danych źródłowych^{*4} wynika, że zarówno przez:

- odpowiednie gospodarowanie **wodami opadowymi lub roztopowymi**,
- możliwości techniczne **podawania uzupełniających dawek wody**,

można skutecznie rekompensować ewentualnie powstałe **straty wody podsiąkowej z wód GRUNTOWYCH.**

W związku z powyższym, w ocenie autorów, **biegli**:

- w toku opiniowaniu spraw prowadzonych przez **organa administracji publicznej**;
 - jak też badaniu prawidłowości podjętych przez nie rozstrzygnięć;
- w indywidualnych sprawach, w toku czynności dowodowych, powinni przeanalizować profil glebowy w ZSK **drzew**, siedlisko potencjalne na podstawie lokalizacji i składu gatunkowego oraz ocenić możliwość wykorzystywania wód podsiąkowych ze zwierciadła **wód GRUNTOWYCH** przez korzenie **drzew**.

Źródła^{*4}:

- Guzewski W., Lipecki M., Jadczyk E. - *Intensywność fotosyntezy i poziom odżywienia jabłoni odmiany Katja w zależności od nawadniania i nawożenia potasem.* I Ogólnopolskie Sympozjum mineralnego Odżywiania Roślin Sadowniczych Skierniewice 1-2.12.1998 rok, s. 89-112.
- Jaroszevska A., Podsiadło C., Kowalewska R. - *Analiza wykorzystania wody przez wiśnię, w różnych warunkach wodnych i nawozowych.* Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 6, 2011 rok, s.165-173.
- Treder W., Klankowski K., Krzewińska D., Tryngiel - Gać A. - *Najnowsze trendy w nawadnianiu upraw sadowniczych-prace badawcze związane z nawadnianiem roślin prowadzone w ISK w Skierniewicach.* Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich.6, 2009 rok, s. 95-108.
- Kowalkowski A., Józwiak M., Kozłowski R - *Metoda badania wpływu wód opadowych na właściwości gleb leśnych,* Regionalny Monitoring Środowiska Przyrodniczego, 2002 rok, nr 3, s. 45–51, Kieleckie Towarzystwo Naukowe, Kielce
- Adam Szewczuk, Dariusz Dereń, Ewelina Gudarowska - *Wpływ nawadniania kropłowego na rozmieszczenie korzeni drzew jabłoni sadzonych tradycyjnie i „w redliny”* Infrastruktura I Ekologia Terenów Wiejskich Nr 3/2009, Polska Akademia Nauk, Oddział W Krakowie, 2009 rok, s. 151–158

2. NAWADNIANIE UZUPEŁNIAJĄCE I PODLEWANIE STREFY KORZENIOWEJ drzew:

2.1. NIEDOBÓR WODY w ZASIĘGU SYTEMU KORZENIOWEGO Z.S.K. drzewa:

2.1.1. PRZYCZYNY POWODUJĄCE ZAGROŻENIE NIEDOBORU WODY w Z.S.K. drzewa:

a. - **ZAGROŻENIE** – to zjawisko wywołane działaniem sił natury bądź człowieka, które powoduje, że poczucie BEZPIECZEŃSTWA (w analizowanym przypadku prawidłowej roślinności drzew) maleje bądź zupełnie zanika.

b. - **Zagrożenie** niedoboru wody w zasięgu systemu korzeniowego drzewa może być spowodowane:

- czynnikami ANTROPOGENICZNYMI okresowego albo trwałego niedoboru wody w Z.S.K. drzewa, np.:

↪ obniżenie poziomu wód gruntowych w toku np. odwodnienia terenu, w tym:

➤ trwałe;

➤ czasowe – np. na czas trwania fundamentowania obiektu budowlanego;

↪ przykrycie gruntu w Z.S.K.A. drzewa warstwą nieprzepuszczalną;

↪ zagęszczenie gleby w Z.S.K.A. drzewa;

tj. każdą formą pośredniego lub bezpośredniego wpływu człowieka na środowisko i rosnące w nim drzewa;

- jak też czynnikami ABIOTYCZNYMI – tzn. nieożywionymi (nieorganicznymi) określanymi również, jako **nieinfekcyjne**, do których zaliczamy m.in.:

↪ suszę (tj. brak opadów atmosferycznych);

↪ wysokie temperatury;

↪ jak też gorące i tzw. suche, (o niskiej wilgotności) powietrze;

↪ naturalne niekorzystne właściwości gleby;

- oraz wieloma innymi czynnikami BIOTYCZNYMI.

tj. działaniem sił natury;

c. - Wskazane powyżej przykładowe przyczyny lub czynniki najczęściej nie występują pojedynczo, lecz łącznie (kumulują się).

2.1.2. SPOSOBY ELIMINACJI RYZYKA POGORSZENIA STANU drzewa spowodowanego NIEDOBOREM WODY w Z.S.K.:

a. - **ZAGROŻENIE** a **RYZYKO** - choć oba te czynniki występują równolegle, nie należy ich ze sobą utożsamiać, gdyż podobnie jak przyczyna i skutek, są to dwa odrębne zjawiska.

Przykładowo **ZAGROŻENIE** mogą stanowić zwisające z drzew duże suche konary lub suchoczub, podczas gdy **RYZYKIEM** jest przebywanie lub przechodzenie w miejscu, w którym jest możliwe zranienie się lub utrata życia spowodowane ich wyłamaniem się.

W analizowanym przedmiocie **ZAGROŻENIE** może stanowić np. odwodnienie wykopu projektowanej inwestycji, podczas gdy **RYZYKIEM** będzie utrata żywotności drzewa albo jego prawidłowej roślinności.

b. - W miejscu tym należy wskazać, że nawet w przypadku występowania (rzeczywistego, a nie jedynie domniemywanego) zagrożeń niedoboru wody w Z.S.K. drzewa obecnie istnieją skuteczne i wielokrotnie sprawdzone techniczne sposoby eliminujące RYZYKO utraty żywotności albo nieprawidłowej roślinności drzewa, poprzez odpowiednie **nawadnianie uzupełniające** (określane również, jako **podawanie uzupełniających dawek wody**), które efektywnie poprawia funkcje biologiczne dendroflory i rekompensuje niedobór wody.

2.1.3. SKUTKI NIEDOBORU WODY w (Z.S.K.) drzewa:

NIEDOBÓR WODY w (Z.S.K.) drzewa - a nie poza nim - może spowodować wyczerpanie znamion:

- [zniszczenia drzewa](#) (wskazanego w art. 88 ust. 1 pkt. 3 u.o.p.);
- albo jego [uszkodzenia](#) (niesankcjonowanego - z powodu niechlujstwa ustawodawcy – o ile nie dotyczy cyt. *wykonywania prac w obrębie korony drzewa*, a nie jakiegokolwiek innego uszkodzenia drzewa);
- albo wykonania *prac ziemnych (...) w obrębie korzeni, (...) drzew lub w obrębie korzeni lub pędów krzewów, przeprowadzanych w sposób szkodzący drzewom lub krzewom* (wskazanego w art. 87a ust. 1 u.o.p.);

[Zniszczenie drzew](#), poza względami ekologicznymi i społecznymi, skutkować może koniecznością uiszczenia nałożonej przez [organ administracji publicznej](#) (Gminy) [administracyjnej kary pieniężnej](#) (czego nie należy mylić z [opłatą za usunięcie drzew](#)).

W związku z powyższym stwierdzić można, że prawidłowe zabezpieczenie [drzew](#) przed skutkami ewentualnego odwodnienia terenu leżą, tak w interesie [inwestora](#) oraz *de facto* [wykonawcy](#) prac, jak też służb ekologicznych chroniących ogólnospołeczne wartości dóbr przyrody.

2.1.4. OBJAWY NIEDOBORU WODY w Z.S.K. [drzewa](#):

a. - **OBJAWAMI** niedoboru wody w Z.S.K. [drzewa](#) (spowodowanym np. odwodnieniem terenu) jest:

- w pierwszej fazie, [zmniejszenie turgoru blaszek liściowych](#) (tak zwane wędnięcie);
- w drugiej fazie, zaczyna się [zasychanie zewnętrznej części korony](#) (głównie wierzchołka, a szczególnie płaszcz korony, który jest bezpośrednio naświetlany promieniami słonecznymi), jeśli [uszkodzenie](#) korony skutkujące koniecznością jej redukcji (to jest usunięcia fragmentów martwych), nie przekracza 40% masy asymilacyjnej, istnieje możliwość uratowania [drzewa](#);
- w ostatniej fazie:
 - ↳ okresowego oraz [zbyt długiego](#),
 - ↳ lub [trwałego](#) obniżenia poziomu wody,
 następuje [zasychanie](#) (utrata żywotności) [drzewa](#).

b. - Reasumując, ponieważ opisane objawy nie następują nagle, przy znajomości przedmiotu i zachowaniu wymaganej staranności, [możliwe jest efektywne przeciwdziałanie ewentualnemu niedoborowi wody](#) w Z.S.K. [drzewa](#).

2.2. OKREŚLENIE PRAWIDŁOWOŚCI PRAC I ZABIEGÓW ARBORYSTYCZNYCH:

2.2.1. **SYSTEMATYCZNE PODAWANIE UZUPEŁNIAJĄCYCH DAWEK WODY** (określane również, jako tzw. *NAWADNIANIE UZUPEŁNIAJĄCE drzew*, jak też *PODLEWANIE STREFY KORZENIOWEJ*), pomimo, że [jest jednym z najistotniejszych zabiegów](#) arborystycznych, to jest niedocenianą czynnością pielęgnacyjną, pomimo licznych publikacji (*Baranowski 2005 oraz Wpływ zabiegów pielęgnacyjnych na zdrowotność drzew w miastach" - POSTĘPY W OCHRONIE ROŚLIN Nr 50 (4) 2010 rok*).

2.2.2. PRZECIWDZIAŁANIE NIEDOBOROWI WODY w Z.S.K. [drzewa](#):

Przeciwdziałanie ewentualnemu niedoborowi wody w Z.S.K. [drzewa](#) powinno polegać na:

- zapewnieniu **MONITORINGU PRZYRODNICZEGO** stanu [drzew](#), sprawowanego przez [Inspektora Nadzoru Autorskiego](#) lub [Inwestorskiego](#), posiadającego stosowną [wiedzę i praktykę zawodową](#), sprawowanego przez osobę o dużym doświadczeniu zawodowym - zaaprobowaną przez [właściwy organ](#).
- podjęciu decyzji przez [podwykonawcę](#) robót ogrodniczych ([Kierownika Robót](#)) o uzupełniającym zasileniu drzew wodą:
 - po [uprzednim przeprowadzeniu diagnostyki podłoża higrometrem](#),
 - w [optymalnym czasie](#),

- w razie rzeczywistej potrzeby,
 - określając:
 - ↳ średnią jednorazową dawkę wody;
 - ↳ cykliczność podlewania w jednostce czasu (najczęściej ile razy w tygodniu lub co ile dni);
 - każdorazowo zgłaszając ten zabieg do kontroli prawidłowości i odbioru **Inspektorowi Nadzoru Autorskiego** lub **Inwestorskiego** - gdyż jest to w rozumieniu formalnym tzw. **praca zanikowa**,
- C. - przygotowaniu dokumentacji - np. niniejszej opinii - umożliwiającej INWESTOROWI:
- zaznajomienie się z technologią zaproponowanych rozwiązań,
 - uwzględnienia ewentualnych robót zabezpieczających w harmonogramie prac inwestycyjnych,
 - wybór metody zasilania **drzew** wodą,
 - analizę i ocenę kosztów proponowanych zabiegów i urządzeń zabezpieczających, w tym np.:
 - ↳ zorganizowanie przetargu w celu wybrania optymalnej oferty;
 - ↳ porównanie otrzymanych ofert lub sprawdzenie kosztorysów ofertowych itp.,
 - wybór wykonawcy prac - specjalistycznego zakładu ogrodniczego, o dużym doświadczeniu zawodowym, a następnie:
 - ↳ zapoznania go z zakresem ewentualnych robót, w celu przygotowania go (materiałowo, sprzętowo, organizacyjnie itp.) do świadczenia usługi;
 - ↳ zawarcia z nim stosownych umów np. o świadczenie usługi.

2.2.3. ZINDYWIDUALIZOWANE ZAPOTRZEBOWANIE drzew NA WODĘ - a tym samym wielkość uzupełniającej dawki wody - determinuje:

- rodzaj gruntu,
- warunki atmosferyczne:
 - ↳ wilgotność powietrza;
 - ↳ siła i natężenie wiatru;
 - ↳ temperatura powietrza, - **UWAGA!** - najgroźniejszy dla **drzew** jest niedobór wody w okresie upalnego lata, najmniej niekorzystny w okresie spoczynku (jesiennie - zimowym);
- gatunek oraz rodzaj drzewa;
- wiek rośliny;
- stan techniczny i zdrowotny (np. redukcja systemu korzeniowego, wykonane cięcia koron itp.);
- wielkość egzemplarza;
- ocienienie drzewa;
- tak zwane zwarcie zadrzewienia;
- stan powierzchni gleby wokół **drzewa**, w tym:
 - ↳ jej spulchnienie;
 - ↳ zachwaszczenie;
 - ↳ zadarnienie;
 - ↳ itp.

2.2.4. ŚREDNIA JEDNORAZOWA DAWKA WODY powinna:

- a. - wynosić ca.:
- średnio 10 litrów na każdy cm obwodu pnia (Engel 2008),
 - od 15 do 20 litrów na 1 m² wg prof. dr hab. Marka Siewniaka - *Zabezpieczanie drzew na placu budowy - KOMUNIKAT DENDROLOGICZNY nr 19 - Warszawa 1991 rok*,
 - od 250 do 300 litrów na jedno starsze **drzewo** (przy promieniu misy ca. 2,5 m) wg Jarosława Nowaka,
- b. - spowodować pełne nasycenie gleby wodą,

C. - być každorazowo indywidualnie określana przez [Inspektora Nadzoru Inwestorskiego](#) lub [Autorskiego](#) z uwzględnieniem niniejszych zaleceń.

2.2.5. TECHNIKA PODLEWANIA:

a. - polega na cyklicznym, a nie ciągłym podawaniu uzupełniających dawek wody,

b. - wodę podaje się uzupełniająco w okresie:

- jedynie rzeczywistej potrzeby - po uprzednim przeprowadzeniu diagnostyki podłoża higrometrem;
- najczęściej od maja do września;
- každorazowo zgłaszając ten zabieg do kontroli prawidłowości i odbioru Inspektorowi Nadzoru Autorskiego lub Inwestorskiego - gdyż, jak już wskazano, jest to w rozumieniu formalnym tzw. praca zanikowa,

C. - uzupełniającą dawkę wody podaje się drzewom średnio:

- 1 ~ 2 razy w tygodniu, wg [Prof. dr hab. Marka Siewniaka - KOMUNIKAT DENDROLOGICZNY nr 19](#),
- wg [Prof. dr hab. Tadeusza Baranowskiego - Wpływ zabiegów pielęgnacyjnych na zdrowotność drzew w miastach" - POSTĘPY W OCHRONIE ROŚLIN Nr 50 \(4\) 2010 rok](#),
 - ↪ minimum 1 razy w tygodniu - drzewa nowo posadzone;
 - ↪ co dwa tygodnie w 2 i 3 roku po posadzeniu;
 - ↪ co 3 tygodnie w 4 roku po posadzeniu
- wg [J.A. Rabińskiego](#), na podstawie jego znajomości przedmiotu, co jest zgodne z poglądami pozostałych autorów niniejszego opracowania, zaleca się jednak zróżnicowanie podawania uzupełniających dawek wody, co:
 - ↪ 2 do 3 dni w okresie upalnego lata,
 - ↪ 3 do 4 dni w pozostałym okresie letnim,
 - ↪ 4 do 7 dni w pozostałym okresie,
- oraz zaniechanie podlewania w okresie intensywnych opadów atmosferycznych oraz co najmniej dwóch dób po nich.

2.3. ZASILENIA DENDROFLORY NAWOZAMI:

Należy pamiętać, że w wyniku intensywnego nawadniania uzupełniającego roślin następować może **WYMYWANIE SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH** z Z.S.K. drzewa.

W takim przypadku należy dokonać zasilenia dendroflory nawozami po uprzednim:

- wykonaniu analizy glebowej w niezależnym koncesjonowanym laboratorium glebowym;
- uzgodnieniu powyższego z właściwym organem administracji publicznej, w przypadku drzewa objętego szczególną ochroną prawną:
 - ↪ forma ochrony przyrody (wskazana w art. 6 ust 1 ustawy o ochronie przyrody (np. Pomnik Przyrody).
 - ↪ dobro kultury – zabytek.

2.4. OCHRONA FITOSANITARNA

W toku podawania uzupełniających dawek wody, należy monitorować stan zdrowotny drzewa, przez prowadzoną regularnie i cyklicznie obserwację, bezwzględnie w przypadkach ewentualnego osłabienia uciążliwościami, powodowanymi prowadzonymi robotami budowlanymi, w celu przeciwdziałania na bieżąco ewentualnym czynnikom infekcyjnym.

UWAGI KOŃCOWE

1. Zarówno autorzy, jak też Prezes Federacji Arborystów Polskich zamierzają, aby **niniejsze opracowanie** nie było opracowaniem „statycznym”, lecz **dynamicznie zmieniało się**. Dlatego uprzejmie prosimy czytelników o zgłaszanie:
 - 1.1. ewentualnych uwag – jeśli jakikolwiek fragment naszego opracowania jest napisany nieczytelnie lub budzi wątpliwości interpretacyjne;
 - 1.2. pytań – o ile którakolwiek z przywołanych **norm prawnych** budzi wątpliwość lub wymaga dalszego omówienia;
 - 1.3. uzasadnionej krytyki – o ile czytelnik reprezentuje zdanie odmienne od poglądu prezentowanego przez autorów.
2. Autorzy wyjaśniają, że:
 - 2.1. określenia posiadające tzw. **definicję legalną** – to znaczy definicję (wyjaśnienie znaczenia danego pojęcia) zawartą w **normie prawnej**, obowiązującej w dacie publikacji, są pisane kolorem niebieskim.
 - 2.2. **normy prawne** obowiązujące w dacie publikacji, są przytaczane w pełnym brzmieniu przy użyciu *wersalika*.
 - 2.3. komentarze autorów są zamieszczone czcionką używaną w tej publikacji dla rozróżnienia tekstu cytowanego **przepisu prawnego** od komentarza autorów.