

Řízení produkce BENEFITŮ STROMŮ

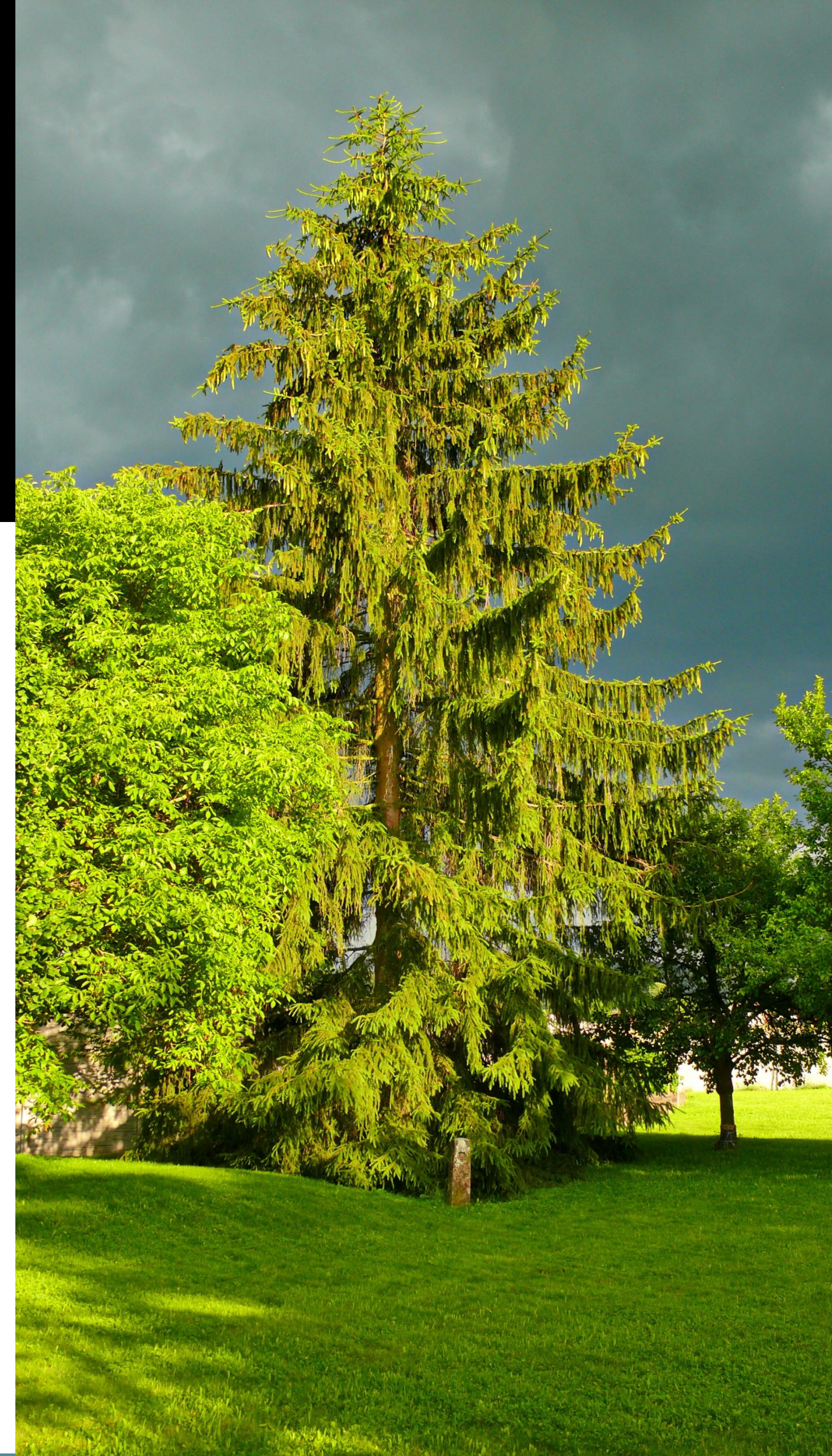
Její optimalizace na základě biologie
stromů a dat

TREIB®



Ing. Martin Tušer

12.6.2024



**VELKÉ stromy,
které ROSTOU**

JSOU PRO SÍDLA

KRITICKY DŮLEŽITÉ

Produkcí ekosystémových služeb

**LZE ŘÍDIT A
MAXIMALIZOVAT**

...ideálně na základě měření

2018

Hledáme způsoby závlahy velkých stromů



2020

Dr. William Moomaw

je jedním z 5 autorů výzvy World Scientists' Warning of a Climate Emergency

Vedl 5 kol IPCC reportů

Nositel Nobelovy ceny míru

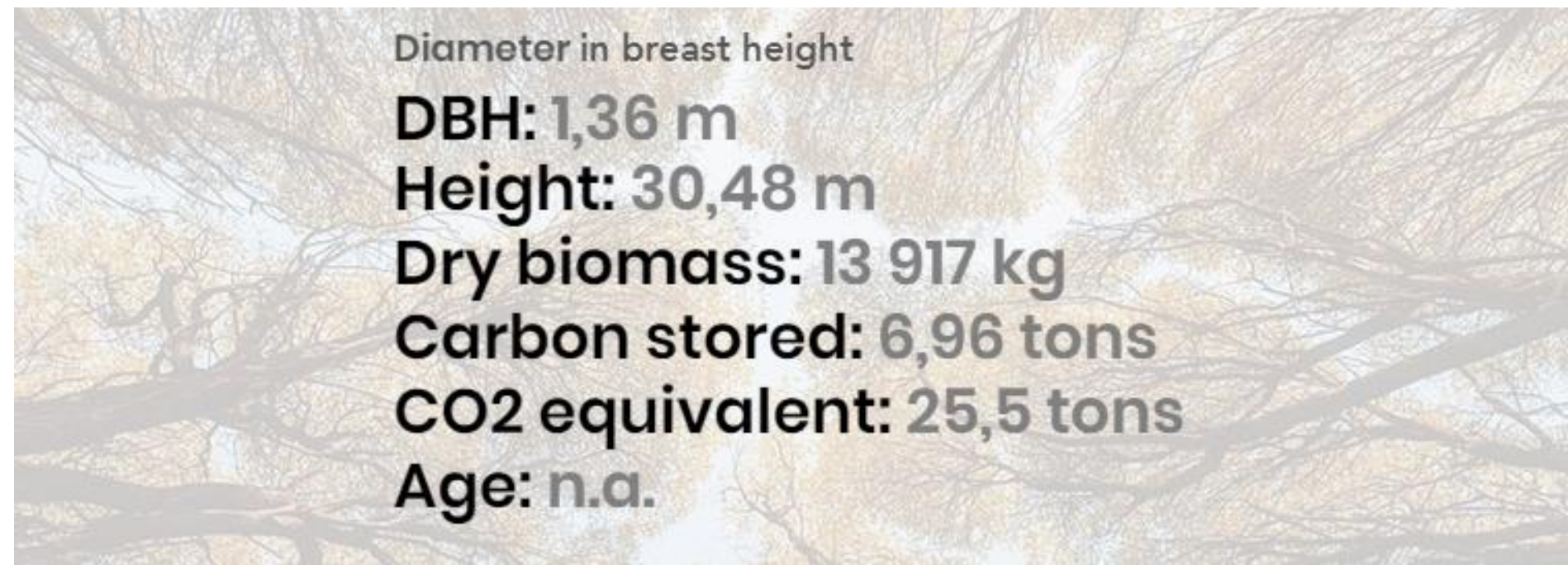
Fyzik a klimatolog



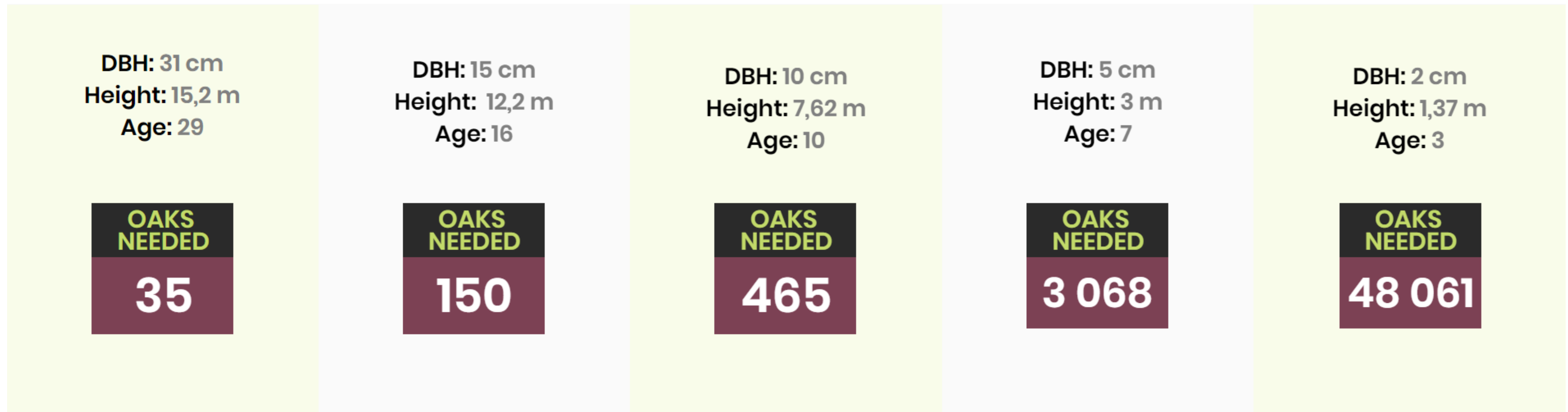
Pouhá 3 % stromů v 6 oregonských národních lesích měla průměr větší než 53 cm, ale obsahovala 42 % uhlíku.

3% = 42%

2021



Náhrada uskladněného uhlíku velkého stromu (Quercus Rubra)



Náhrada roční sekvestrace uhlíku velkým stromem dle věku stromu, přepočtený na CO₂ (Quercus Rubra)

Věk 100 let

DBH: 136 cm Uskladněný C
Výška: 30,48 m 6 960 kg

Sekvestrovaný CO ₂ / kg	Roční přírůstek DBH / mm	Roční přírůstek výšky / cm
101	1	3
390	4	10
728	5	40

Věk 29 let

DBH: 30,5 cm Uskladněný C
Výška: 15,2 m 197 kg

Sekvestrovaný CO ₂ / kg	Roční přírůstek DBH / mm	Roční přírůstek výšky / cm
11	1	3
47	4	20
125	8	100

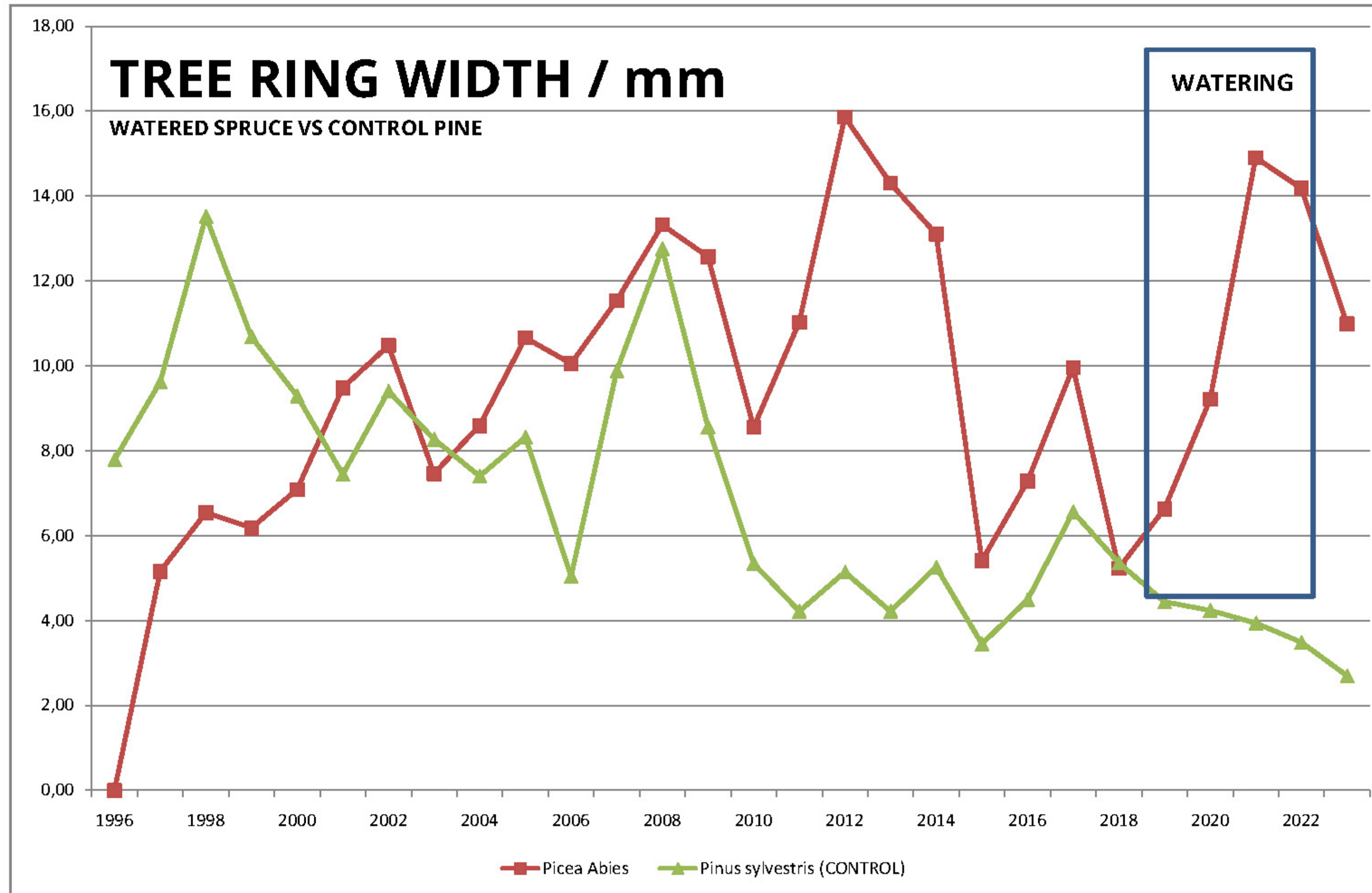
Věk 7 let

DBH: 5 cm Uskladněný C
Výška: 3 m 2,27 kg

Sekvestrovaný CO ₂ / kg	Roční přírůstek DBH / mm	Roční přírůstek výšky / cm
1	2	7
3	4	40
7,34	8	100

ŠPATNÝ

NEJLEPŠÍ



WestfallScottTaperModelSPRUCE MartinCopy (2).xlsx - Microsoft Excel

	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Radius Increase-mm	New Diameter-cm	Height Increase-m	New Height-m	New Volume-m^3	Change in Volume-m^3	Density-kg/m^3	Growth-kg	Proportion of carbon	Increase in carbon-kg	Increase in CO2-kg	Pct increase
2	3	52,6	0,1	20,1	2,71	0,07	360	26,63	0,5	13,31	48,81	2,80%
3	15	55	0,5	20,5	3,02	0,38	360	137,63	0,5	68,81	252,27	14,49%
4												
5	3	52,6	0,1	20,1	2,90	0,08	360	28,13	0,5	14,06	51,56	2,77%
6	15	55	0,5	20,5	3,25	0,43	360	155,99	0,5	77,99	285,92	15,38%

Rows 5 and 6

66) $D^{(1.99215)} [1+1.004471H^{(-$ Equation 2==> $V= [[6.96593(10)]^{(-5)} [[H]^{(0.80566)} D^{(1.99215)} [1+0.01211$

ce trunk and CFS for generic spruce branch volume Volume is Westfall-Scott for generic spruce trunk and CFS for Norway Spruce

volume of a spruce tree. Each equation has two factors: (1) trunk volume, and (2) branch volume. Trunk volume is based on the trunk taper model developed for spruce. I am assuming the model's applicability to *Picea abies*. In each equation, H = height in meters, and D = DBH in centimeters. DBH height is assumed to be the diameter at 1.3m.

radius followed by assumed height and radius increases without your treatment. Values in cells M2 and O2 need to come from the most reliable sources available.

Vliv růstu na množství uloženého CO₂ (Picea Abies): předběžné výsledky

Věk 26let

DBH: 52 cm

Výška: 20 m

Sekvestrovaný CO₂

Letokruh: 3 mm

Výškový přírůst: 10 cm

14,06 kg C
51,56 kg CO₂

Sekvestrovaný CO₂

Letokruh: 15 mm

Výškový přírůst: 50 cm

78 kg C
286 kg CO₂

5,6x více

Source: Martin Tuser, simulation on Robert Leverett FIA COLE model, 2023



2021

Vysazování nových stromů je z hlediska bilance uhlíku a okamžité produkce ekosystémových služeb problematická. Dovoz pouze 62 km.

**Nově vysazený městský strom
JE UHLÍKOVĚ NEUTRÁLNÍ**

26-33 let

2021

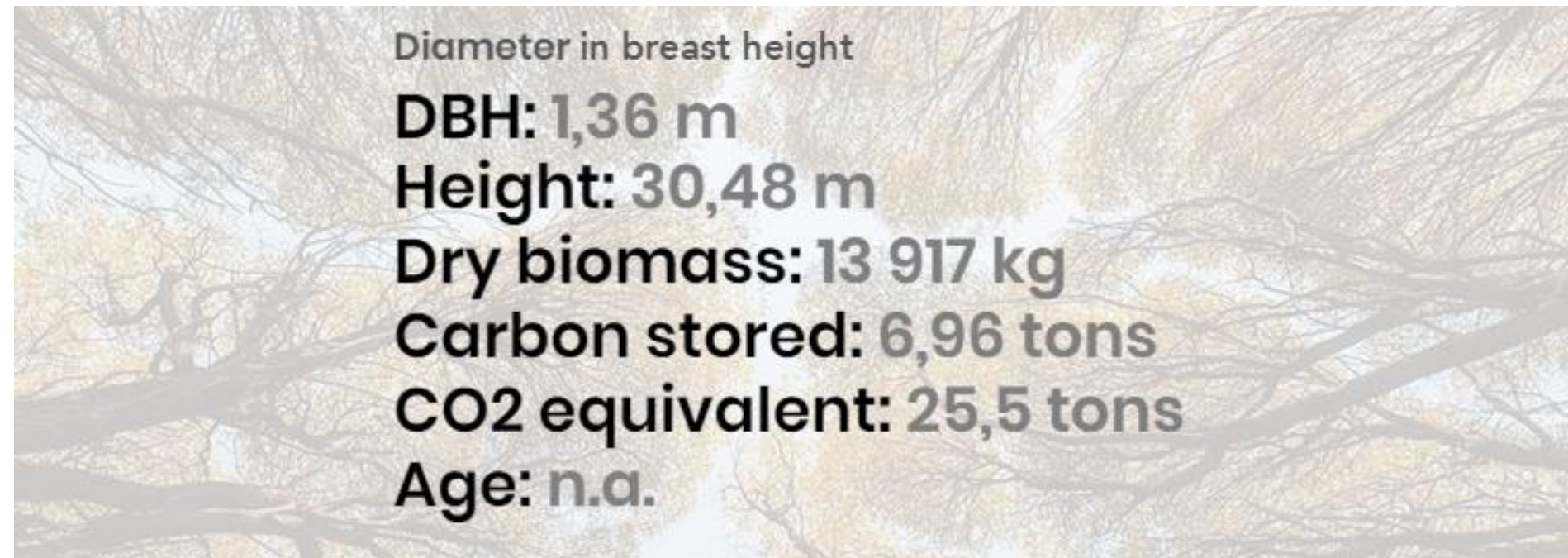
Vysazování nových stromů je z hlediska bilance uhlíku a okamžité produkce ekosystémových služeb problematická.

Očekávaná doba dožití

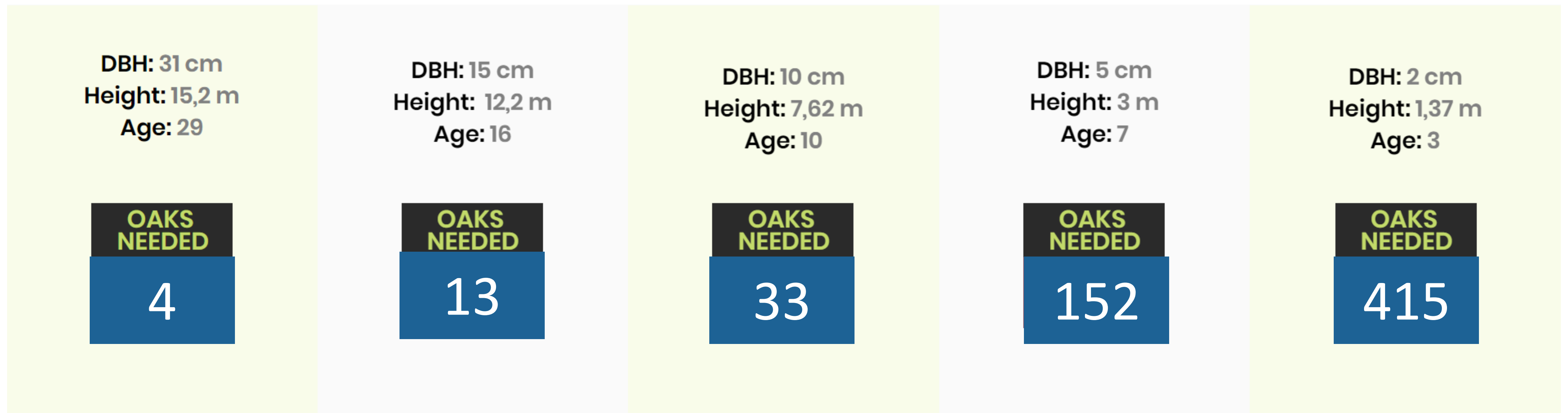
NOVĚ VYSAZENÉHO STROMU

VE MĚSTĚ

7-28 let



Náhrada transpiračního potenciálu velkého stromu (Quercus Rubra)



Obrovské množství energie odebrané 1 velkým stromem

Roční potenciál
evapotranspirace

150 000 l vody

2,51 MJ na kg

Tepelná energie odebraná
Stromem evapotranspirací

102,000 kWh

366 097,77 MJ

Chlazení 12 průměrných
amerických domů
nebo
Elektřina pro 10 domů

16 tun čokolády

Množství energie, které stačí
na 16 objetí Země
elektroautem
(640 000 km)

Další část chladícího efektu je způsobena stíněním
povrchů



Tulsa Oklahoma

<https://www.strongtowns.org/journal/2016/6/26/the-magic-of-tree-lined-streets-1>

Chladící efekt

VELIKOST

RŮST

DRUH

VODA

TEPLOTA

The logo for VODA is presented within a blue parallelogram shape that is tilted to the right. The word "VODA" is written in a bold, white, sans-serif typeface, centered horizontally within the blue shape.

VODA

Limity chladícího efektu stromů

NEMŮŽEME OČEKÁVAT
intenzivní chlazení **VELKÉHO
STROMU**, pokud
NEMÁ DOSTATEK VODY.

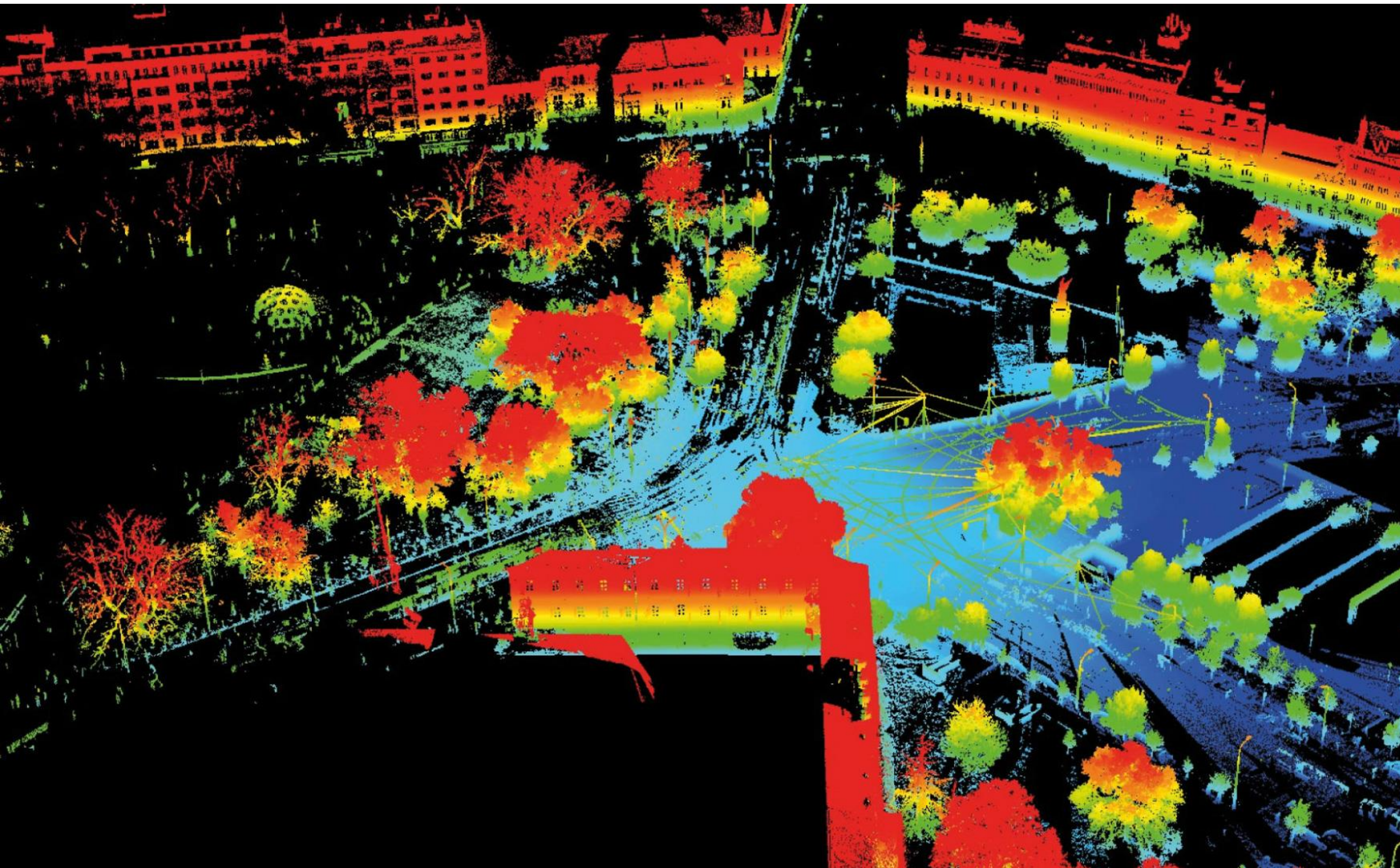
NEMŮŽEME OČEKÁVAT
intenzivní chlazení, pokud
**MÁME MALOKORUNNÝ
STROM.**

NEMŮŽEME OČEKÁVAT
intenzivní chlazení **OD
STROMU ODOLNÉHO
SUCHU.**



2024

Náhrada transpiračního potenciálu jasanu na Moravském náměstí



610
nových stromů
11 000 000 Kč
549 000 000
litrů vody





2018



2021



OBRŮSTÁNÍ TĚMĚŘ SUCHÝCH VĚTVÍ



RYCHLÝ a BEZPEČNÝ RŮST



Itálie 2023

SKOŘICOVNÍK
Cinnamomum glanduliferum

SRPEN



ZÁŘÍ







TREEIB[®]



KAPACITA: 1500 l

DÉLKA: 600 cm

ŠÍŘKA: 110 cm

VÝŠKA PŘI NAPLNĚNÍ: 30 cm

DOBA UVOLŇOVÁNÍ VODY:

8-12 HODIN

TVAR: čvrtkruh o průměru 7 m

PLNÍCÍ OTVOR: 15 cm

POUŽITÍ: na rovině, ve svahu

PARKY
ZAHRADY
VEŘEJNÝ PROTOR
PŘI STAVEBNÍ
ČINNOSTI
PŘI PŘESAZOVÁNÍ



TREEIB[®] CITY

FLEXIBILNÍ ŘEŠENÍ PRO ZÁVLAHU I NA ZADLÁŽDĚNÝCH POVRŠÍCH

KAPACITA: 430 l

DĚLKA: 204 cm

ŠÍŘKA: 105 cm

VÝŠKA PŘI NAPLNĚNÍ: 30 cm

DOBA UVOLŇOVÁNÍ VODY:

TRAVNATÝ POVRCH: 5-9 hodin

DLAŽBA: 12-22 hodin

TVAR: obdélník

PLNÍCÍ OTVOR: 15 cm

ULICE
CHODNÍKY
ZADLÁŽDĚNÉ POVRCHY
TRAVNATÉ POVRCHY
PŘI STAVEBNÍ ČINNOSTI



TREEIB®

VERGE

KAPACITA: 1500 l

DÉLKA: 600 cm

ŠÍŘKA: 102 cm

VÝŠKA PŘI NAPLNĚNÍ: 30 cm

DOBA UVOLŇOVÁNÍ VODY:

8-12 HODIN

TVAR: obdélník

PLNÍCÍ OTVOR: 15 cm

POUŽITÍ: na rovině, ve svahu

PARKY
ZAHRADY
VEŘEJNÝ PROTOR
PŘI STAVEBNÍ
ČINNOSTI
PARKOVIŠTĚ






Limity chladícího efektu stromů

NEMŮŽEME OČEKÁVAT
intenzivní chlazení VELKÉHO
STROMU, pokud
NEMÁ DOSTATEK VODY.

NEMŮŽEME OČEKÁVAT
intenzivní chlazení, pokud
MÁME MALOKORUNNÝ
STROM.

NEMŮŽEME OČEKÁVAT
intenzivní chlazení OD
STROMU ODOLNÉHO
SUCHU.





**70% problémů
je způsobeno
nedostatkem
vody**

Klaus Körber

**Bayerische Landesanstalt für Weinbau
und Gartenbau (LWG)**

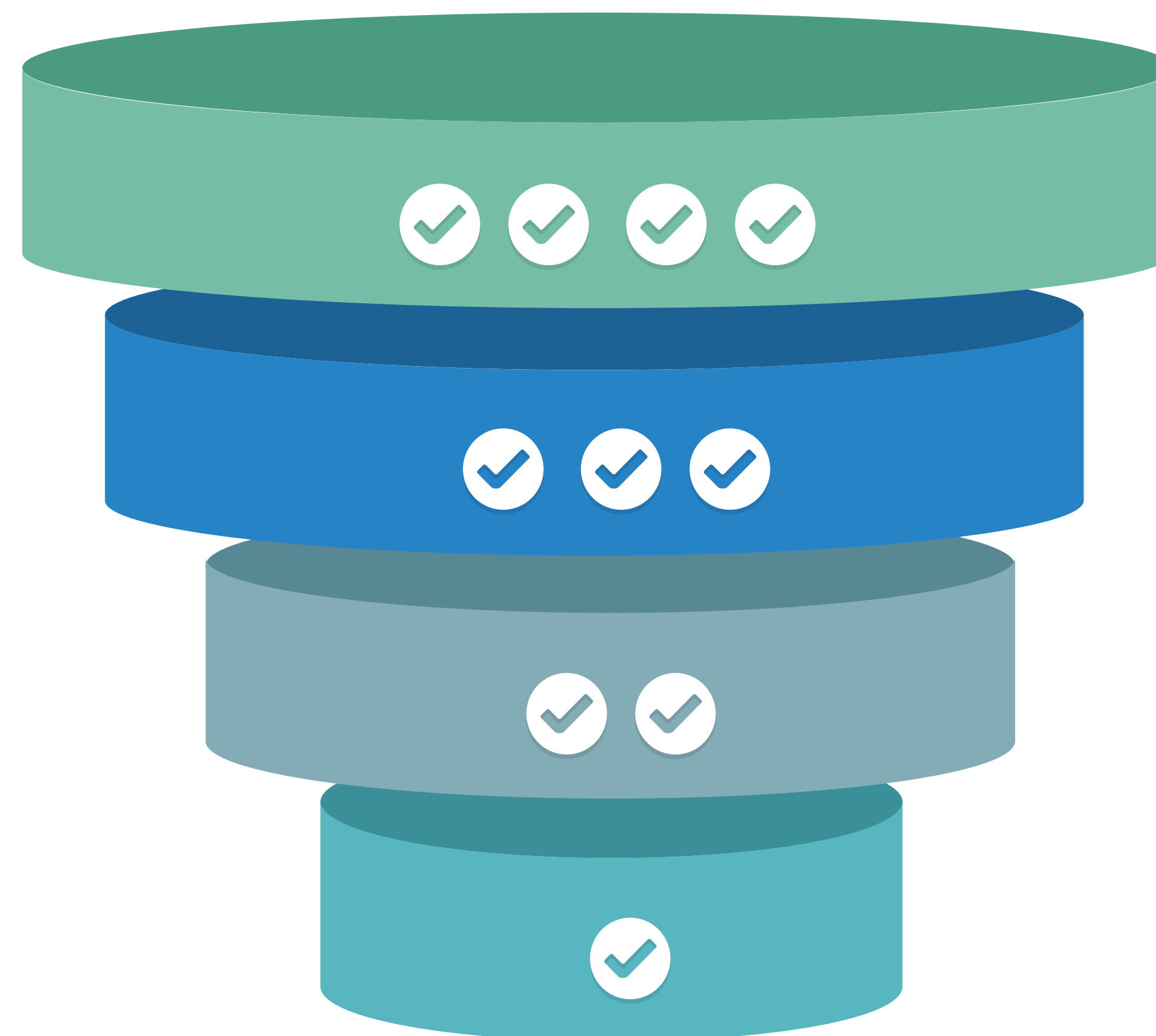
Plýtvání zdroji a ničení stromů





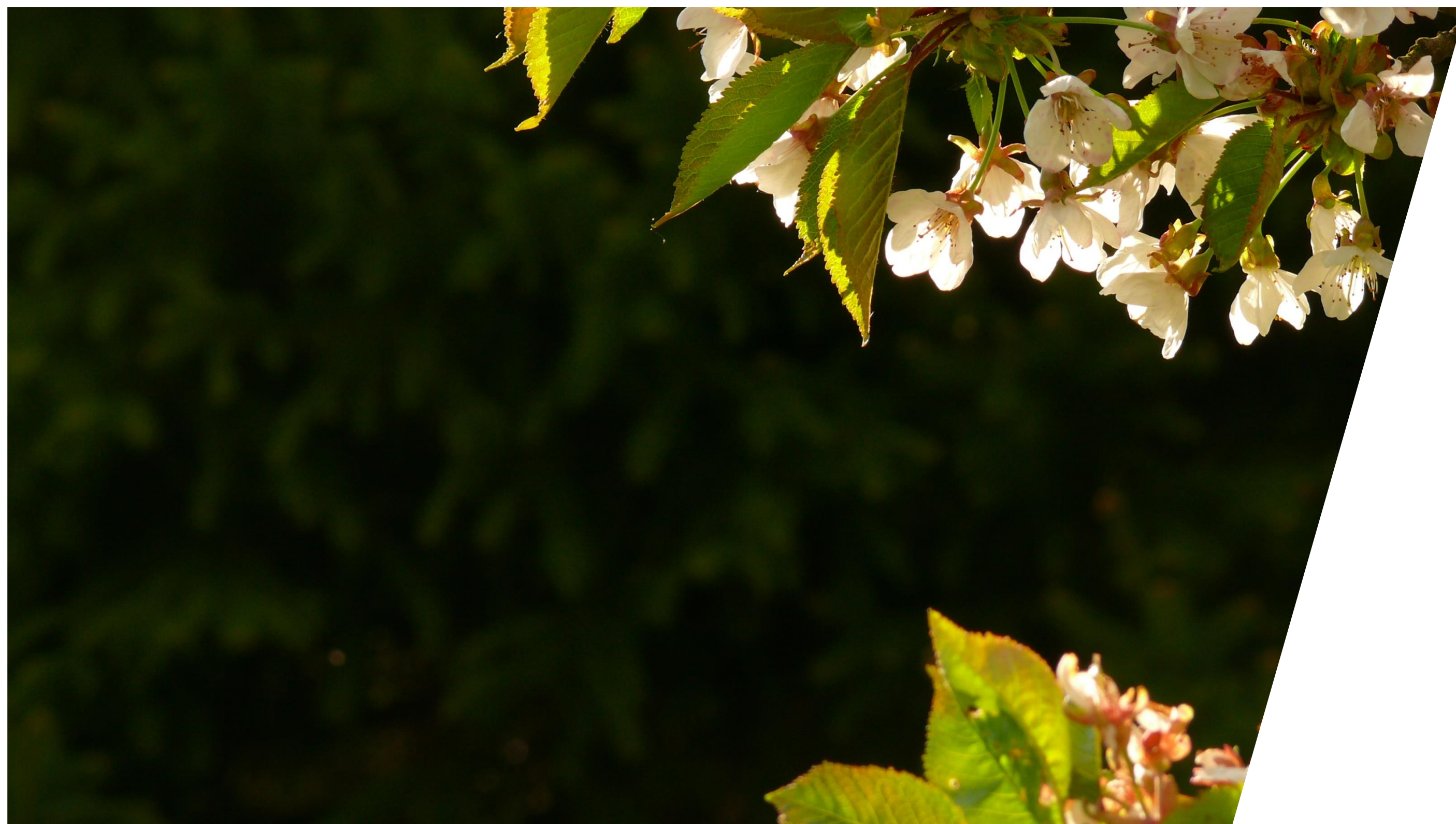
Přežití velkých stromů je důležité, ale není to DOST!

- 4** **Maximalizace ekosystémových služeb**
Cílené navýšení benefitů stromů
- 3** **Vitalita**
Udržení a rozšíření kořenového systému stromu za účelem rezistence vůči suchu. Maximalizace růstu biomasy.
- 2** **Bezpečnost**
Dlouhodobá perspektiva a zajištění stability stromu
- 1** **PŘEŽITÍ**
Jednoduché zachování stromu



KDY JE SUCHO?

KDY JE ZÁVLAHA POTŘEBA



Je třeba rozlišovat

- NOVĚ VYSAZENÉ STROMY V RŮZNÝCH ETAPÁCH ADAPTACE
- DŘEVINY ADAPTOVANÉ NA STANOVIŠTĚ

Stres ze sucha na dřevinách není rozpoznatelný pouhým okem kvalifikovaného laika



LI-COR Biosciences GmbH, produkt Li-600

LZE SUCHO ZMĚŘIT?

Existuje mnoho metod, ale málokterá je aplikovatelná v praxi.

Doporučuji webinář Doc. Josefa Urbana
Rostliny a sucho z pohledu fyziologa - 11/2020

- ✓ Měření změny průměru kmene dendrometry
- ✓ Měření transpiračního proudu
- ✓ Měření fotosyntézy a průduchové vodivosti pomocí porometrů



ČIDLA PŮDNÍ VLHKOSTI

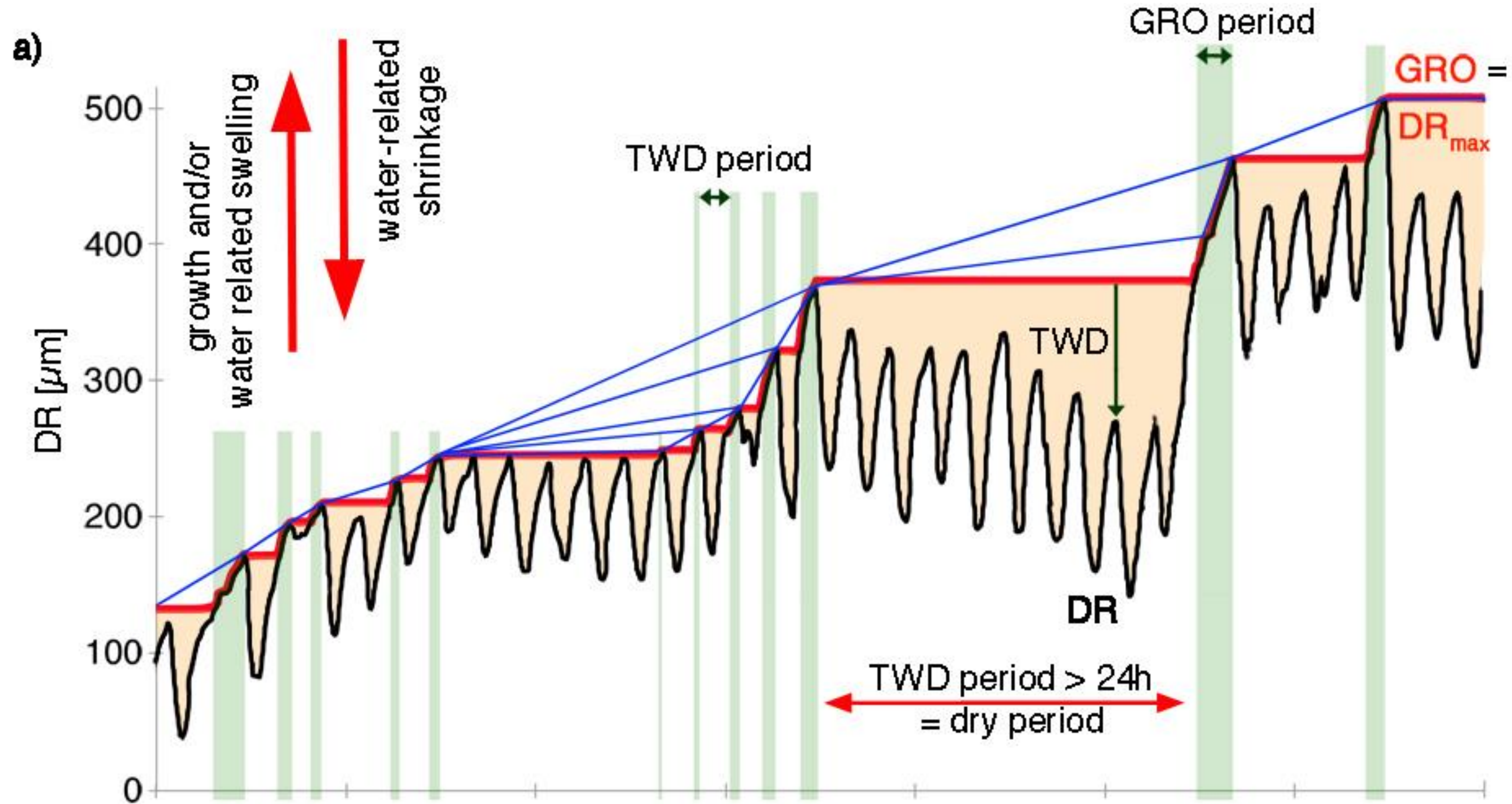
- ✓ Interpretace výsledků
- ✓ Měření na nevhodném místě
- ✓ Důsledkem je deformovaný kořenový systém



ČIDLA VODNÍHO POTENCIÁLU PŮDY

- ✓ Vhodnější technologie pro monitoring sucha
- ✓ Nutné měření na okapové linii stromu

Optimalizace pomocí dendrometrů

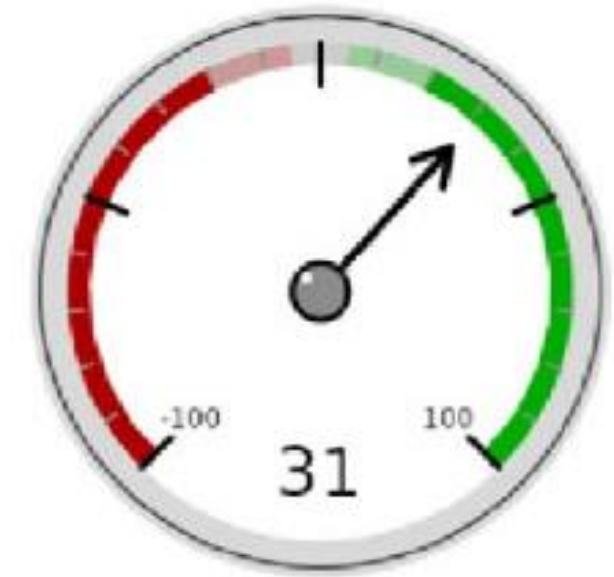


Optimalizace pomocí dendrometrů

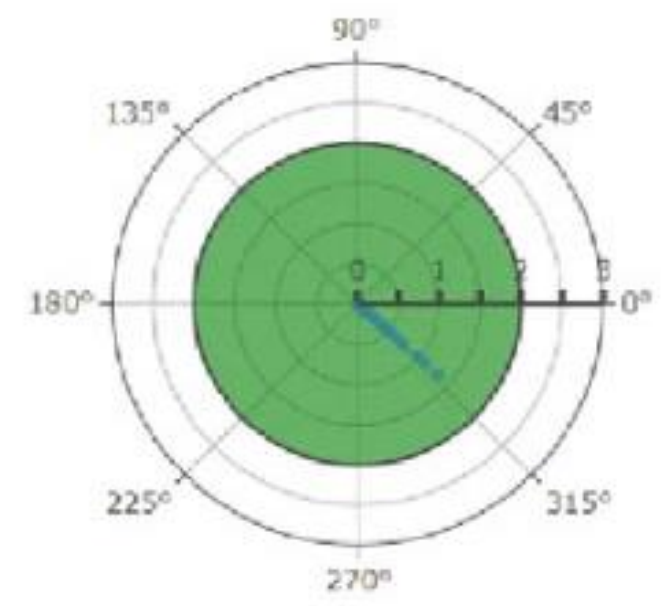
8a cpist
Chinese pistache
 Pistacia chinensis
[More Photos](#)



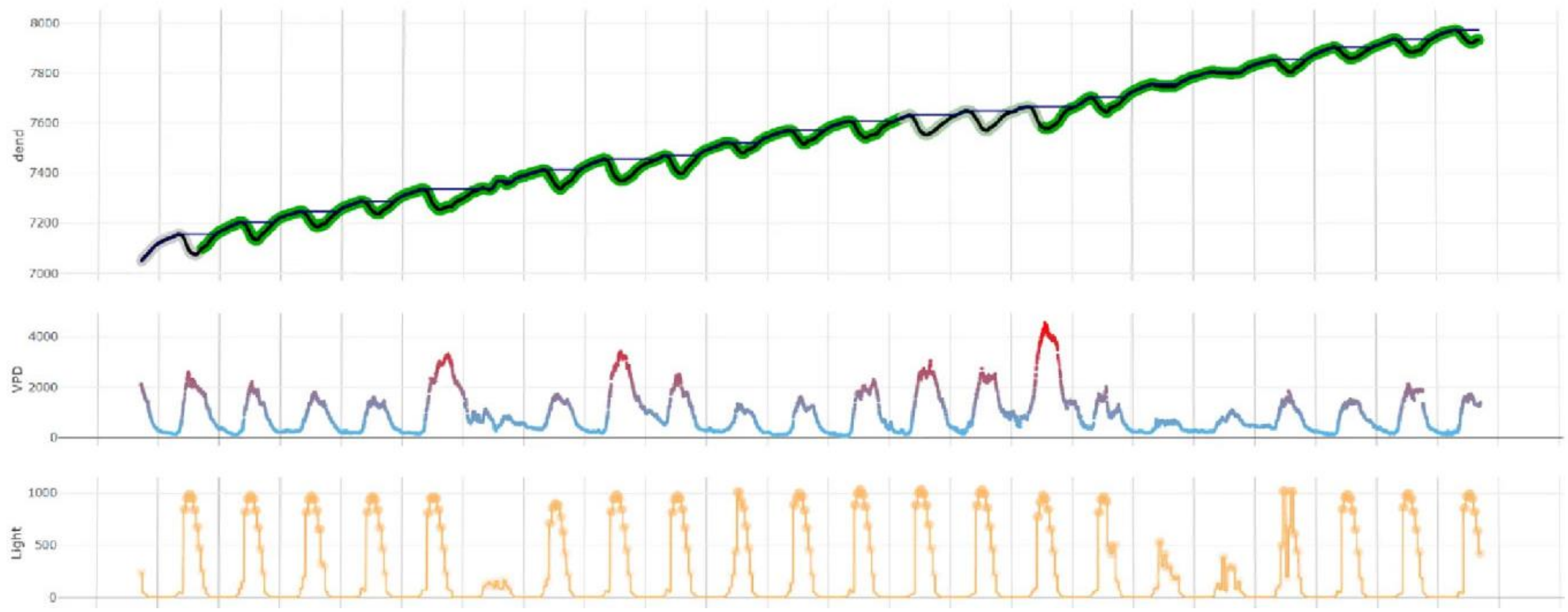
Growth
Last 24 hours
(microns/day)



Lean
tilt x heading
(degrees)



8a cpist A0425



Produkcí ekosystémových služeb

**LZE ŘÍDIT A
MAXIMALIZOVAT**

...ideálně na základě měření