

# Zahrada Park Krajina

30. ročník  
2/2020



**Města v době sucha**

# Stromy jako klimatizace veřejných prostranství



**Změny klimatu zaznamenané v posledních letech jsou obzvláště patrné v městském prostředí. Obecný vývoj této problematiky do určité míry předpovídá vznik efektu tepelného městského ostrova. Za nejúčinnější opatření pro adaptaci na změnu klimatu v našich zeměpisných šířkách odborníci na klima v současnosti považují stromy s velkými korunami.**

▲ Příklad vizualizace zeleného uličního prostoru. Nalevo nová výsadba v roce 2020 a napravo efekt v roce 2040 (grafika 3: 0)

T: Stefan Schmidt, Erwin Murer, Karl Grimm, Daniel Zimmermann

Tyto stromy reagují rozdílně na jednotlivá roční období a nepřehřívají se. Jako živé organismy neposkytují pouze stín v horkém letním období, ale také aktivně přispívají k ochlazení veřejného prostoru vypařováním vody / evapotranspirací. Pro zajištění jejich dlouhodobé vitality však potřebují speciální péči. Zcela zásadní význam má zajištění prostoru pro růst kořenů i pod zpevněnými povrchy městských veřejných ploch.

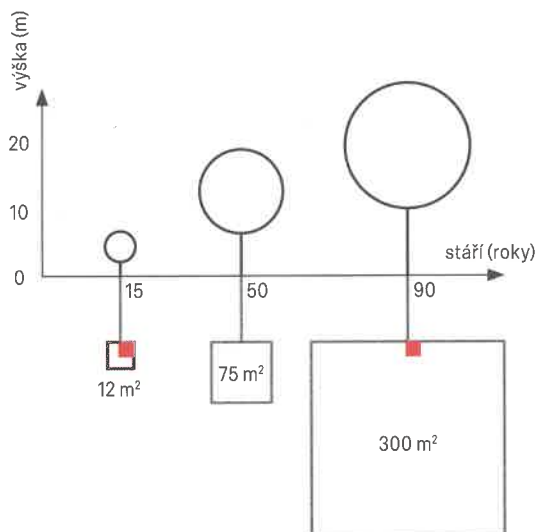
## **Klimatická krize: bude horko**

Horká a suchá léta se stále teplejšími dny a tropickými nocemi, intenzivní srážkové úhrny na malých územích, které přepĺňují kanalizační systémy

a způsobují lokální záplavy – s těmito následky změny klimatu se města a obce v Rakousku i v České republice potýkají stále častěji. Na základě klimatických předpovědí na několik desetiletí dopředu je zřejmé, že se nacházíme teprve na počátku klimatické krize. Abychom se v hustě obydlených oblastech nedostali na její úplnou hranici, měly by municipality zareagovat co nejrychleji a přijmout smysluplná adaptační opatření.

Rozsáhlé ozeleňování ulic a náměstí, střeš domů i fasád může pomoci zmírnit dopady změny klimatu. Klimatizační funkce stromů je ale závislá na schopnosti půdy zadržet vodu a následně ji uvolňovat pro potřebu jejich transpirace. Také je

Nároky na prokořenitelný prostor vztahované k výšce stromu a jeho stáří, červeně vyznačena častá realita v našich městech (grafika FLL, LWG Veitshöchheim 2010, upraveno)



nutné počítat s tím, že stromy ve městě začínají tuto klimatizační funkci plně poskytovat teprve za 25–30 let, kdy již mají vyvinuté a dostatečně velké koruny. Velikost koruny stromu koreluje s objemem kořenové soustavy a v dnešních nepříznivých podmínkách dosáhnou stromy (respektive jejich kořeny) v uličním prostoru příliš rychle na samé hranice jejich možnosti vodu přijímat a následně ji asimilačním aparátem vypařovat.

### Městské stromy trpí nedostatkem podzemního prostoru

Stromy vyžadují kvalitní přípravu stanoviště i následnou péči. Pokud ji nemají, dožijí se na stanovišti v těch nejtěžších podmínkách sotva několik let. V současné praxi narážíme v městech a obcích na nedostatek prostoru pro kořeny, většinou nevhodný substrát, zhutněnou půdu a kontaminovanou povrchovou vodu.

Skutečnost je taková, že většina stromořadí v Rakousku není v průměru starší než 20–30 let a nemá tedy šanci plně rozvinout svůj klimatizační potenciál!

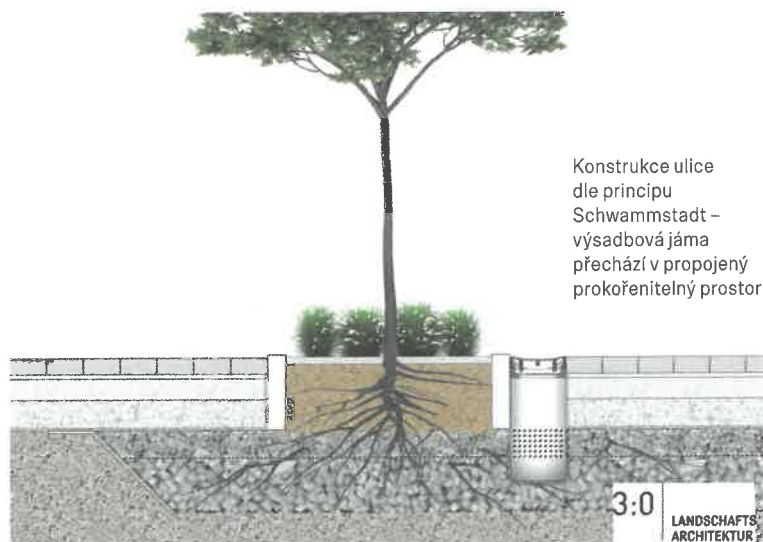
Kořeny mohou poškodit městskou infrastrukturu. Ať už jde o vzdouvání povrchů nebo vrůstání kořenů do technických sítí, příčiny těchto škod jsou v zásadě shodné: ve zhutněných půdách kořeny trpí nedostatkem vzduchu a vody a při jejich hledání jdou cestou nejmenšího odporu. Jinými slovy: pokud strom najde dostatečný prostor s prokořenitelným substrátem, je pravděpodobnost poškození infrastruktury významně nižší.

Poškození technických sítí kořeny stromů se tedy dá předejít. Pokud mají stromy v podzemí k dispozici dostatečný objem prokořenitelného prostoru (tedy s vhodným a permanentně provzdušněným stromovým substrátem s dostatkem pórů), k poškození infrastruktury a vedení zpravidla nedochází.

S klimatickou krizí přichází také více extrémních srážek. Dalším průvodním jevem klimatické krize je změna distribuce srážek v čase, prostoru i v jejich množství. Z prostého fyzikálního důvodu musíme počítat s nárůstem intenzity maloplošných krátkodobých a extrémně vydatných srážek. To znamená, že roční srážkový úhrn zůstane přibližně stejný, avšak s lokálním výskytem extrémních srážkových situací, při nichž dochází k významnému překročení mezní kapacity městských kanalizací. Výsledkem je nárůst počtu bleskových lokálních povodní.

### „Schwammstadt“ – Město jako houba

V rámci principu, který bývá označován „Schwammstadt“ (město fungující jako houba) je pozornost upřena zejména na uliční stromy a rozvoj a rozšíření dřívě neprokořenitelného a zhutněného prostoru pod zpevněnými plochami (chodníky, parkovišti, cyklostezkami, tramvajovými pásy). Pozn. autora: podle rakouské definice tento výraz označuje péči zaměřenou na prokořenitelný a životní prostor stromu, nezaměřovat prosím s německo-čínským termínem Sponge City, který se zabývá širokými aspekty vodní bilance sídel. Pro tento princip musí mít podzemní konstrukce zpevněných ploch vhodnou strukturu, splňující jak požadavky na stavbu komunikací s ohledem na jejich nosnost, tak požadavky velkokorunných stromů na dostatečný kořenový prostor. Zároveň se tak vytváří lokální



Konstrukce ulice dle principu Schwammstadt – výsadbová jáma přechází v propojený prokořenitelný prostor



## TÉMA: MĚSTA V DOBĚ SUCHA

▼ Součástí a funkce principu „Schwammstadt“ (grafika 3: 0)



Přenos a rozložení zatížení na skelet

Hrubá frakce kameniva

Retence + prostor pro kořenový substrát

Mezery,

Voda, vzduch

Vzduchové póry

Písek

Skladba kořenového substrátu

Vodní póry

Jemná půda

Krátkodobě působící

Hnojivo

Střednědobě působící

Kompost

Živiny

Dlouhodobě působící

Biouhlí

retenční kapacita pro srážkové extrémy, která odlehčuje zatížení městských kanalizačních systémů.

Jako klimatizace fungují především velkokorunné stromy, a to hned několika způsoby. Kromě poskytování stínu je ochlazování bezprostředního okolí stromu efektivně zajištěno zejména jejich metabolismem (cirkulace vody a plynů v rostlinném organismu a jejich interakce s prostředím).

### Jak funguje systém Schwammstadt

Základem systému je nosná struktura, tvořená kamenivem frakce 100–150 mm, která je schopna absorbovat zatížení. Přibližně 30 procent objemu tvoří prázdné prostory, které mohou zadržovat dešťovou vodu a při vyplnění prostorů kořenovým substrátem poskytnout stromům prokořenitelný prostor. Zásadní ale je, aby kořenový substrát nebyl dodatečně zhutňován.

V kombinaci s lokálním systémem hospodaření s dešťovou vodou se voda dostává do podzemí a je kořenovému systému hojně dodávána distribuční vrstvou. Zasakování je zajištěno buď prostřednictvím vhodných vpustí (v závislosti na úrovni znečištění povrchové vody buď s filtrem nebo bez, podle

rakouských předpisů) nebo prostřednictvím zaskokovacích průlehů a záhonů (půdní filtr). Přes tuto distribuční vrstvu probíhá také výměna plynů. V případě vydatného deště se nejprve naplní retenční prostor, následně je část vody zadržena v kořenové oblasti tak, aby byla dostupná pro rostliny.

### „Schwammstadt“ v prostoru ulice

Aby se pro kořeny městských stromů vytvořily vhodné podmínky (dostatek přístupného vzduchu, vody, živin) je nutné v místech, kde je žádoucí zvýšený růst kořenů, aplikovat do kameninové frakce kořenový substrát (prachové částice, písek s hnojivem, kompost a aktivní uhlí). Retenční prostor se tím redukuje zhruba na polovinu. Rozdílná velikost pórů tohoto substrátu následně způsobuje efekt houby – písčité složky zajišťují přístup vzduchu, prachové částice vodní bilanci (retenční kapacita versus gravitace). Zásobování živinami je zajištěno hnojivem (krátkodobé), kompostem (střednědobé) a složkami na bázi aktivního uhlí (dlouhodobé).

Základem plánovacího procesu je bezpodmínečné dodržování základních faktorů, jako je například profesionální plánování, koordinace a přizpůsobení

### Trees as an air conditioning system in cities

Broad-canopy avenue trees as a measure of adaptation to the climate change are necessary and useful. The blue-green infrastructure needs space, suitable technology and planning – the “sponge city” principle offers a very good solution for street trees and development of void spaces under hard surfaces that previously weren't available for rooting.



◀ Materiály využívané v systému „Schwammstadt“ – vlevo hrubá frakce 100–150 mm, uprostřed hrubá frakce s kořenovým substrátem, napravo pěstební stromový substrát používaný v bezprostředním okolí kmene (foto 3:0)



se lokální situaci tak, aby stromu bylo poskytnuto dlouhodobě zajištěné stanoviště.

Projektová řešení vždy vycházejí z místních podmínek a vždy jsou optimálně přizpůsobována konkrétní lokalitě. V maximální možné míře se využívají místní materiály. Profesionální realizace a podpora jsou klíčovými podmínkami úspěchu.

### Shrnutí závěrem

Použití velkokorunných alejových stromů jako opatření zaváděné v rámci adaptace na změnu klimatu je nezbytné a smysluplné! Modrozelená infrastruktura potřebuje prostor, vhodné technologie a plánování – princip „Schwammstadt“ nabízí skvělé řešení:

- Vlastnosti materiálu a složení komponentů stejně jako podmínky instalace se stanovují praktickým způsobem.
- K dispozici je dostatečně vysoká vzdušná kapacita pro výměnu plynů, dostatečně vysoká kapacita pro infiltraci a zároveň dostatečná permeabilita pro vodu, aby se zabránilo její stagnaci, i vysoká vodní a využitelná polní vodní kapacita půdy pro vodní režim stromů.
- Substráty se testují v polních experimentech s vědeckou podporou (například v rámci rekonstrukce komunikace Gradner Straße ve Štýrském Hradci, testování probíhá od listopadu 2019).
- Substráty mohou uplatnit svou plnou účinnost pouze po předchozím průzkumu stanoviště a eliminaci lokálních nedostatků.

Pokud vás článek zaujal a chcete se o tématu dozvědět více, navštivte na našem webu videosborník z konference Urbanscapes 2019, kde měli autoři článku zajímavou přednášku The Sponge City Principle (<https://szkt.cz/osveta/videosborniky>).

▲▲▲ Aplikace kořenového substrátu (foto W. Lanner)

▲▲ Kořenový substrát se do hrubé frakce zapravuje proplavením pomocí malého množství vody aplikovaného pod vysokým tlakem. U této technologie je důležité precizní a správné provedení (foto 3:0)

▲ Výsadba stromu do výsadbové mísy vyplněné stromovým substrátem (foto 3:0)



**Stefan Schmidt**

Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau, Vídeň-Schönbrunn a krajinářský architekt a volně noze



**Erwin Murer**

Federální zástupce pro vodní hospodářství, Institut pro pěstební technologie, půdní a vodní hospodářství



**Daniel Zimmermann**

Krajinářský ateliér 3:0 ve Vídni



**Karl Grimm**

Krajinářský architekt, Vídeň