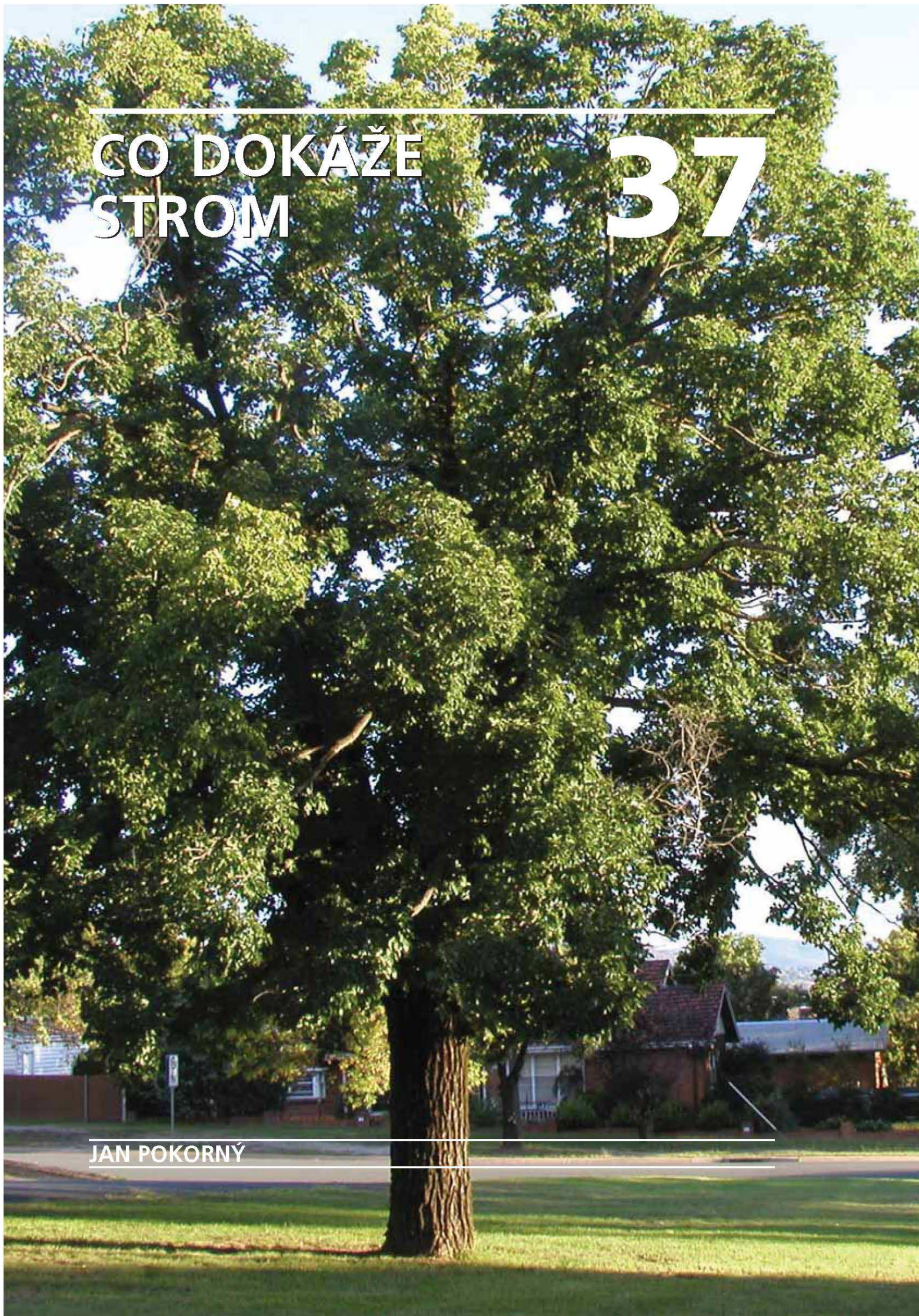


CO DOKÁŽE
STROM

37



JAN POKORNÝ

Obr. 1: Strom o poloměru 2 metry chladí při dostatku vody svoje okolí podobným výkonem jako klimatizační zařízení o výkonu 3kW

V souvislosti s globální změnou klimatu, která se projevuje vysokými výkyvy teplot, střídáním záplav a sucha, probíhá diskuse o možnostech jak tlumit globální změnu. Potřebovali bychom obecně dostupné klimatizační zařízení, které by fungovalo téměř kdekoli na světě.

Protože jde o problém globální, celosvětový, nejlépe Organizace spojených národů by měla vypsat celosvětovou soutěž přibližně následujícího znění.

Hledá se air-condition (klimatizační zařízení) využitelné celosvětově, které bude splňovat tyto podmínky:

- Je z trvanlivých recyklovatelných materiálů, pro jejichž výrobu posloužila sluneční energie, nikoliv energie fosilních paliv či jaderná. Výrobou komponentů klimatizačního zařízení se tedy přispělo k snížení obsahu skleníkových plynů v atmosféře, zvláště oxidu uhličitého. Veškeré prvky a odpad jsou kompostovatelné.
- Je žádoucí, aby namísto oxidu uhličitého spotřebovaného na výrobu klimatizačního zařízení byl do atmosféry vyloučen plyn, který využívají další organismy včetně člověka (nejlépe kyslík).



XXXX
XXXXXX

- Činnost zařízení je nezávislá na dodávce elektriny nebo jiné člověkem dodávané energie, pohání ho pouze sluneční energie.
- Pracuje naprosto tiše, neprodukuje žádné škodlivé zplodiny ani odpad. Naopak váže oxid uhličitý, pohlcuje prach, tlumí hluk. Je žádoucí, aby provoz zařízení byl provázen zlepšováním kvality vzduchu a vody.
- Celková doba jeho provozu je srovnatelná přinejmenším s délkou lidského života. Zařízení bude po celou dobu provozu nepřetržitě vystavené povětrnostním vlivům, přesto bude vyžadovat jen nepatrnou a finančně nenáročnou údržbu.

- V létě mechanicky stíní, aktivně chladí, zvlhčuje okolí, popřípadě uvolňuje příjemné aromatické látky v přiměřeném množství.
- Předpokládá se, že zařízení bude dodáváno v různých obměnách podle podmínek klimatu, aby bylo funkční jak v tropech, tak v mírném pásmu a jinde. V zimě například nemusí stínit, ale může naopak propouštět sluneční paprsky.
- Zásadní podmínkou je schopnost rychlé automatické regulace, jejíž čidla usměrňují výkon slunečního záření od nuly do 10 až 20 kW. Zvláštní pozornost musí být věnována uložení a množství regulačních prvků, aby se úprava ovzduší stala rovnoměrnou a nevznikaly přílišné teplotní výkyvy. Požadována je proto hustota regulačních prvků a čidel řádově v desítkách na milimetr čtvereční. Požaduje se několikrát vyšší maximální výkon, než mají obvyklá klimatizační zařízení, která jsou dražší řádově o desítky až stovky tisíc korun, a navíc spotřebovávají elektrický proud.
- Zásadním požadavkem na klimatizační zařízení je, aby se teplo vázané při chlazení uvolňovalo na místech chladných, ohřívalo je, a vyrovnávaly se tak teploty v prostředí. Běžná klimatizační zařízení pracují totiž podobně jako chladničky – uvnitř chladí a vně teplo uvolňují.
- Náklady na montáž a údržbu nepřesáhnou řádově sto korun ročně. Zařízení nevyžaduje pravidelnou denní údržbu, ani roční údržba není složitá.
- Náklady na provoz budou vzhledem k cenám sluneční energie nulové.
- Zařízení má přirozený ladný tvar i barevnost, je přitažlivé jako intimní útulek pro hnízdění ptáků, poskytuje potravu hmyzu, nám pomáhá rozptýlit únavu očí, duševní i tělesnou a je živé – dýchá, šelestí, uvolňuje vonné látky s léčivými a uklidňujícími účinky.

Myslíte, že se inzerent zbláznil? Nikoliv, takové běžně dostupné zařízení všichni dobře známe. Je jím strom zásobený vodou. Posuďte sami: Strom s průměrem koruny pět metrů zaujímá plošný průmět přibližně 20 m². Na takovou korunu dopadne v jasném letním dni nejméně 120 kWh sluneční energie. Jaký je její osud? Jedno procento se spotřebuje na fotosyntézu, asi deset procent je odraženo zpět ve formě světelné energie, pět až deset procent se vyzáří ve formě tepla a zhruba stejné procento ohřeje půdu. Největší část dopadající energie je vložena do procesu výparu rostlinou – transpirace.

Je-li náš strom dostatečně zásoben vodou, odpaří jí za den více než 100 litrů; na výpar 100 litrů vody se spotřebuje přibližně 70 kWh (250 MJ) sluneční energie. Tato energie je vázána ve vodní páře a uvolní se zpět při kondenzaci vodní páry na vodu. Na výpar jednoho litru vody se totiž spotřebuje 2,5 MJ (0,7 kWh), tj. hodnota skupenského (výparného) tepla vody – kdysi jsme se o něm učili ve fyzice.

Jinak řečeno, strom během slunného letního dne odpaří 100 litrů vody, a tím své okolí ochladí o 70 kWh; průměrně v průběhu deseti hodin chladí výkonem 7 kW. Pro srovnání, klimatizační zařízení v luxusních hotelích mají výkon 2 kW, mrazničky a ledničky o více než řád nižší. Lednička, mraznička i klimatizační zařízení ohřívají své okolí výkonem, kterým na druhé straně chladí. Vodní pára z našeho stromu ohřívá místa chladná, na nichž se sráží.

Nejpozoruhodnější je ovšem regulační schopnost stromu a osud sluneční energie vázané ve vodní páře. List má množství průduchů, jimiž voda prochází a které ovlivňují rychlost jejího odpařování (chlazení) podle celkového množství vody, jež je k dispozici, a podle intenzity slunečního záření. Na jediném milimetru čtverečním najdeme přibližně padesát až sto průduchů, každý reaguje na teplotu a vzdušnou vlhkost okolí a podle ní se zavírá a otvírá. Na každém stromě jsou tedy desítky milionů průduchů – regulačních ventilů s teplotními a vlhkostními čidly. Dovedete si představit množství drátů, kabelů i techniky potřebné k tomu, abychom takové zařízení sestavili?

Odpařená vodní pára obsahuje vázanou sluneční energii, a jak postupuje krajinou, sráží se (kondenzuje) na chladných místech, přičemž se uvolňuje teplo vázané při výparu. Tak sluneční energie plyne prostorem a vyrovnávají se teplotní rozdíly. Podle fyzikálních podmínek se vodní pára může srážet až ráno (tvorba rosy, drobné ranní srážky) a skupenským teplem uvolněným při kondenzaci ohřívá okolí. Sluneční energie tak plyne (přenáší se) i v čase.

Po této malé připomínce základů fyziky lépe pochopíme rozdíl mezi stínem stromu a stínem slunečnicku či přístřešku. Je podstatný. Zatímco slunečnick záření pouze pasivně odráží (podle barvy povrchu), strom ho aktivně přetváří v chlad a vlhko. Aby strom dobře „fungoval“, vyžaduje od nás jen občasné zalití. Kromě toho listnatý strom před oknem na zimu opadá a propouští sluneční záření, které může pasivně ohřívát dům.

Strom čistí vodu, jednak popsanou destilací přes průduchy, jednak v půdě svými kořeny, které odebírají živiny a vytvářejí podmínky pro život dalších nižších organismů, které z vody v půdě odebírají další látky.

Zacházením s vodou a rostlinami ovlivňujeme klima zahrady i jejího nejbližšího okolí. Odvodněním a odstraněním zeleně na velkých plochách navozujeme zvláště ve městech či na polích pouštní klima, které nevyváží žádné technické zařízení. Je to proto, že na plochách bez vegetace se většina dopadajícího slunečního záření přeměňuje na teplo, okolí se přehřívá a vysychá. Na malou zahradu o ploše 300 m dopadá v létě sluneční záření o výkonu až 300 kW, což za letní den činí 1500 až 1700 kWh sluneční energie. Stejně množství energie se na suchých neozeleněných plochách odráží v podobě nevyužitého tepla. Je-li však plocha pokryta rostlinami a zásobena vodou, potom se více než polovina energie váže do vodní páry a naše zalitá zahrádka se stromy a dalšími rostlinami chladí sebe i okolí výkonem okolo 100 kW. Činí tak nehlukně, nenápadně, za zpěvu ptáků, vůně květin a zrání plodů. Jenom za energii nutnou k provozu chladicího zařízení srovnatelných technických parametrů bychom zaplatili 3000–6000 Kč denně.



Máme tedy k dispozici klimatizační zařízení pro tlumení globální změny, které v nejrůznějších obměnách – od smrku, dubu, břízy, jabloně přes blahovičnick, baobab po sekvoje a stromy tropických deštných lesů porostlé epifyty a liánami – může zdarma příznivě upravovat globální klima.

Za každou molekulu přijatého oxidu uhličitého vyloučí strom do ovzduší, stejně jako jiné zelené rostliny, molekulu kyslíku. Stromy uvolňují do ovzduší též různé organické látky povahy terpenů, které působí příznivě na naši psychiku, mimo jiné potlačují deprese.

Pokorný, J., 2011, Co dokáže strom, In: Kleczek, J.(ed.) Kniha o vodě. 429 – 431, Radioservis, Praha

