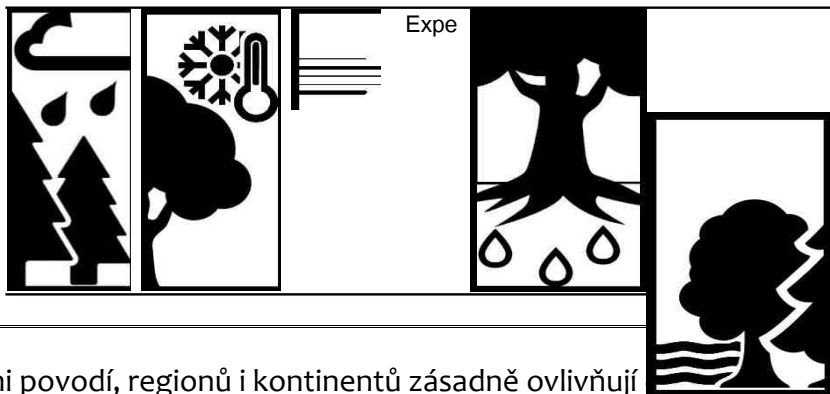
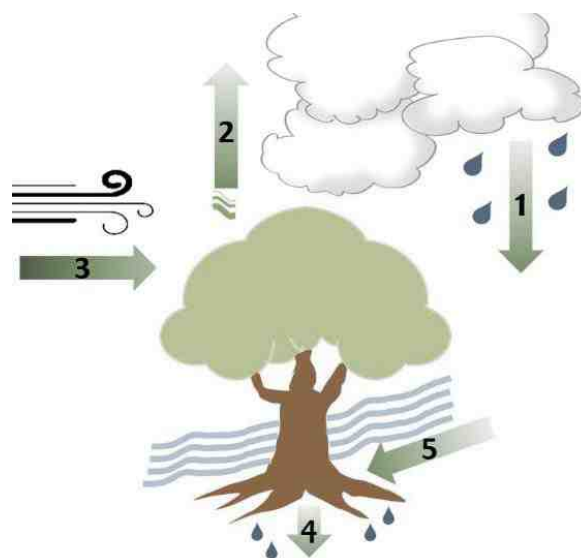


# Management lesů a jeho význam pro vodu a klimatizaci krajiny



Je dobře známo, že lesy čistí vodu a na úrovni povodí, regionů i kontinentů zásadně ovlivňují vodu a regulaci teploty v krajině. Nové vědecké závěry<sup>1</sup> ukázaly, že lesy mají větší funkční význam, než se dříve myslelo, a že jejich fungování lze ovlivnit způsobem hospodaření a dosáhnout tak krátkodobých i dlouhodobých zlepšení z hlediska dostatku vody v krajině i fungování klimatu v měřítku od jednotlivých povodí po celé kontinenty. Lesy jsou zásadně významné v pěti procesech:

1. **Lesy podporují vznik srážek.**
2. **Stromy a lesy jsou přirozené chladicí systémy.**
3. **Lesy generují toky vzduchu a vlhkosti.**
4. **Stromy a lesy přispívají k zásobování podzemních vod.**
5. **Lesy zmírňují dopady záplav.**



S rostoucím nedostatkem vody, změnami klimatu a narůstajícím tlakem na lesní zdroje je životně důležité prohloubit znalosti o základních vztazích mezi lesy, vodou a klimatem. Nedostatek těchto znalostí představuje zásadní překážku v hledání politických i praktických opatření, která by vedla k optimalizaci ekosystémových služeb a tedy k zlepšení socio-ekonomického využití lesů.

## Cíle

- Poskytnout tvůrcům politik výstižné a jasné informace o důležitosti lesních porostů v systémových procesech celé planety a jejich klíčovém významu pro fungování koloběhu vody i zvyšování kvality lidského života.
- Zvýšit povědomí o novém pojetí významu lesa v hledání strategií pro zmírňování a přizpůsobení se dopadům klimatických změn, pro vodní hospodářství a pro krajinné plánování.
  - Podpořit účast celé řady sektorů v prosazování udržitelného hospodaření v lesích jako součást širšího pojetí krajinného plánování.

<sup>1</sup> V červnu 2015 se v belgickém Leuvenu sešlo přes 30 odborníků z oborů rostlinných a zeměpisných věd, aby diskutovali o posledních poznatcích, které se týkají vztahů lesa, vody, půdy a atmosféry. Jejich konsolidovaný výzkum ukazuje, jak lesy regulují koloběh vody i klima nejen na úrovni lokální (povodí), ale i regionální, kontinentální a globální. Tento souhrnný dokument odráží závěry tohoto setkání.



## 1. Lesy podporují vznik srážek.

- Kontinentální výpar přispívá přibližně 40 % ke srážkám nad pevninou.
- V tropických oblastech poskytuje vzduch, který přešel přes zalesněné oblasti, dvakrát více deště, než vzduch, který se pohyboval nad řídkou vegetací.
- Odlesnění způsobuje v důsledku poklesu evapotranspirace, a tedy snížení dostupnosti atmosférické vlhkosti pokles srážek ve vzdálenostech až 1000 km po směru větru.
- Stromy uvolňují z povrchu listů do atmosféry biologické částice, z nichž některé aktivně podporují dešťové a sněhové srážky v procesu nazývaném *bioprecipitace*. Tyto biologické částice jsou z hlediska podpory vzniku srážek účinnější než jiné atmosférické částice. Mohou tedy zvýšit pravděpodobnost výskytu srážek.

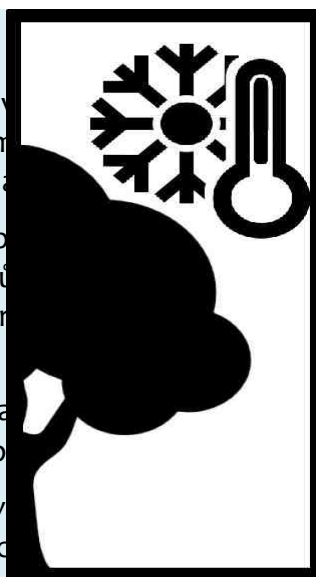
**Potřebné opatření:** Podpořit integrovaný udržitelný krajinný management, který zahrnuje také druhové složení (od mikroflóry po stromy) a prostorové uspořádání lesů na úrovni států, regionů i kontinentů.

## 2. Stromy a lesy jsou přirozené chladicí systémy

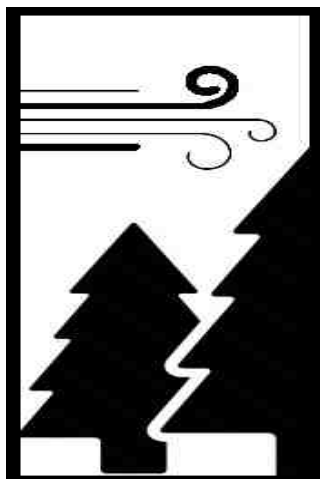
- Teplota pod stromy a v lesech rostoucích v pásnu je průkazně nižší než teplota na zeměplochách, v otevřené krajině nebo v městských oblastech.
- Stromy využívají sluneční energii pro transpiraci, která pohání také výpar vody z lesních porostů a z půdy. Tato voda, když se v atmosféře setkává s lidskou kůží ochlazuje pocením, vedou tyto procesy k ochlazení povrchu zemského povrchu.

Ku příkladu zalesněné povrchy ve venkovské krajině jsou o 2-3 °C chladnější než otevřená místa a zemědělské plochy.

- Chladicí výkon jediného stromu se vyrovná výkonu klimatizace, kterou na klimatizaci spotřebují za den dvě domácnosti. Výkon stromů má vyčísitelný ekonomicky návratný charakter, protože vede ke snížení výdajů za klimatizaci a dalších přidružených výloh.



**Potřebné opatření:** Podporovat rozšíření stromů a lesních porostů v oblastech náchylných k vysokým teplotám jako jsou například města.



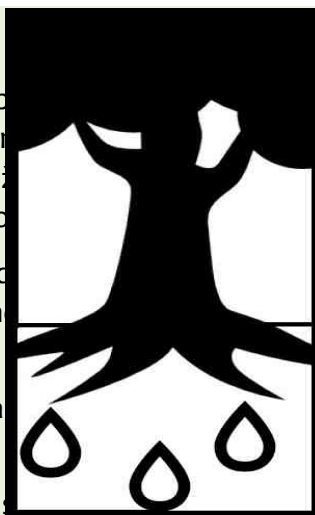
### 3. Lesy generují toky vzduchu a vlhkosti.

- Stromy a lesy jsou hybateli atmosférických vzdušných proudů.
- Rozsáhlé lesní plochy se souvislým porostem stromů od pobřeží po vnitrozemí mohou vytvářet tok atmosférické vlhkosti od oceánů až daleko do vnitřních částí kontinentů.
- Příbřežní lesy přitahují v procesu evapotranspirace vzdušnou vlhkost z oceánů, a spouštějí tak koloběh vody, v jehož rámci je vlhký vzduch unášen dál do sušších vnitrozemských oblastí.

**Potřebné opatření:** Podpořit zalesňování a chránit a rozšiřovat lesy v oblastech rozhodujících pro vznik transkontinentálního proudění vzdušné vlhkosti.

### 4. Stromy a lesy přispívají k zásobování podzemních vod.

- Stromy a lesní porosty zlepšují infiltraci vody do půdy a snižují docházet k degradaci půd (tzn. snižuje se obsah organické hmoty, zhoršuje se struktura půdy, dochází k zhutnění), čímž půda zadržuje vodu a narůstá povrchový odtok a eroze.
- Stromy vytvářejí svými kořeny a pomocí přídavných makropórů v půdě, kterými se může voda předem pohybovat půdním profilem.
- Stín pod stromy a vrstvy opadu také napomáhají a snižují výpar vody z půdy a podporují rozvoj půdní fauny.
- Zalesňování degradovaných půd může zlepšit zásobování vod, pokud množství vody získané lepší infiltrací, preferenčním vsakováním vody do půdy a poklesem evaporace převyšuje množství vody spotřebované na transpiraci.



**Potřebné opatření:** Podpořit obnovování lesních porostů a zalesňování degradovaných ploch při zvažování hustoty stromů vhodné pro zlepšení dosycování podzemních vod co nejintenzivnější infiltrací, preferenčním prouděním vody a omezenými ztrátami vody výparem z půdy.



### 5. Lesy regulují vodní toky

- Vodní toky jsou závislé na srážkách. Lesy pufrují výkyvy toku pomocí půdní infiltrace a převáděním povrchové vody do spodních vod. Doplnění zásobáren spodních vod přispívá k udržování bazálního odtoku, k zajištění dostupnosti vody v suchých obdobích a může také sytit prameny v nižších polohách svahů.
- Ztráta lesních porostů často vede k poklesu infiltrace vody. To má za následek nárůst povrchového odtoku a tedy zintenzivnění erozivních procesů a následné zanášení vodních toků. Ačkoliv odlesnění může vést ke snížení ztrát vody evapotranspirací, a tedy k navýšení průtoku vody v řece, dostupnost vody je méně stabilní. Stromy a lesy jsou totiž v procesech transpirace, evaporace a infiltrace vody do půdy zásadním faktorem ovlivňujícím koloběh vody v krajině.
- Horší prediktabilita vodních průtoků vede ke zvýšení rizika záplav a

sucha.

**Potřebné opatření:** Krajinné plánování musí brát do úvahy pozitiva a negativa vyšších odtoků versus zadržování přivalových srážek a pokles sedimentace, zlepšení kvality vody a zachování bazálního odtoku.

## Doporučení

- **Integrované udržitelné krajinné plánování**

Management lesů musí probíhat v měřítku přesahujícím povodí. Je třeba uvažovat o lesech v kontextu větších krajinných celků, které zahrnují mozaiku různých typů land use. Tento integrovaný krajinný přístup by měl zahrnovat druhové složení (od stromových druhů až po mikroflóru) a mikrofaunu, stejně jako prostorové rozmístění lesů na státní, regionální i kontinentální úrovni.

- **Funkční obnovování lesních porostů a zalesňování**

Strategické obnovování lesních porostů a/nebo zalesňování může přinášet mnoho výhod včetně snížení místních teplotních extrémů, zvýšení dostupnosti vody, omezení degradace půdy a zmírňování dopadů záplav. Pro minimalizaci negativních dopadů a maximalizaci pozitivních synergií je nutné zvolit vhodný výběr lesních ploch, příhodnou kombinaci druhů a vhodný způsob lesního hospodaření.

- **Obnovování a ochrana existujících lesních porostů**

Prevence dalšího odlesňování a degradace lesních porostů je ta nejúčinnější a nejpříhodnější cesta, jak zajistit zachování lesními porosty poskytovaných ekosystémových služeb (například zajištění dostatku vody a regulace povrchových i podzemních vod). Obnova lesů může zvrátit proces degradace půd, zlepšit zásobování podzemních vod pomocí usnadněné infiltrace a zabránit zbytečným ztrátám vody povrchovým výparem, odtokem a erozí.

- **Management lesů pro co nejpřínosnější fungování krajiny**

Hospodaření v lesích a krajinné plánování by mělo vycházet z plného porozumění přínosům a nákladům, které vyplývají z managementu na různých geografických úrovních v krátkodobém i dlouhodobém měřítku.

- **Politiky a praxe vycházející z vědeckých znalostí a porozumění**

Politika i praxe týkající se lesa, vody a klimatu by měly vycházet z lepšího porozumění vědeckým znalostem. Pro zajištění udržitelného hospodaření v lesích i krajinně je třeba užší spolupráce a komunikace mezi vědci (ekology i lesními inženýry), tvůrci politik a lidmi z praxe. Zároveň je třeba větších investic do výzkumu vztahů mezi lesy, vodou a klimatem a dopadů politických opatření a managementu na tyto vztahy.

### Literatura:

#### 1. Lesy podporují vznik srážek

On the forest cover-water yield debate: from demand- to supply-side thinking (Ellison et al., 2012)

<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02589.x>

Bioprecipitation: a feedback cycle linking Earth history, ecosystem dynamics and land use through biological ice nucleators in the atmosphere (Morris et al., 2014) <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.12447>

## 2. Stromy a lesy generují vzdušné proudění

Biotic pump of atmospheric moisture as driver of the hydrological cycle on land (Makarieva and Gorshkov, 2007)

<http://dx.doi.org/10.5194/hess-11-1013-2007>

How Forests Attract Rain: An Examination of a New Hypothesis (Sheil and Murdiyarso, 2009)

<http://dx.doi.org/10.1525/bio.2009.59.4.12>

## 3. Lesy jsou přirozené chladící systémy

Solar energy dissipation and temperature control by water and plants (Pokorný et al., 2010)

<http://dx.doi.org/10.1504/IJW.2010.038726>

## 4. Stromy a lesy přispívají k zásobování podzemních vod

The effect of trees on preferential flow and soil infiltrability in an agroforestry parkland in semiarid Burkina Faso

(Bargués Tobella et al., 2014) <http://dx.doi.org/10.1002/2013WR015197>

## 5. Lesy zmírňují dopady záplav.

Negative trade-off between changes in vegetation water use and infiltration recovery after reforesting degraded

pasture land in the Nepalese Lesser Himalaya (Ghimire et al., 2014) <http://dx.doi.org/10.5194/hess-18-4933-2014>

**WeForest** is an international NGO dedicated to the reforestation of degraded landscapes. It promotes the scientific evidence that forests can contribute to climate change mitigation by increasing water availability and enhancing local cooling – beyond their impacts as stocks of carbon.

