

# Šetříme vodou - děláme to správně? Co když je správné vodu investovat ?

O šetření vodou je slyšet všude kolem, až vkrádá se malá otázka. Co když je to jenom "skoro správná cesta"? Co když šetříme bez ohledu na náklady? Co když šetřením skutečný problém zhoršujeme?

Většina se snaží šetřit vodou, protože se světem nese zpráva, že je vody málo. Někteří pro inspiraci vyrazí do míst, kde je jí opravdu málo (např. skoropouštní Izrael) a ignorují přitom fakt, že rady/inspiraci lze získat pouze z analogických podmínek. Jiní šetří bez ohledu na náklady (to těžko může být šetření), další šetří bez ohledu na okolnosti (vodou se šetří i na břehu řeky), mnoho dalších protože si kupují odpustky (Bream a Leeds certifikace), ...

Jenom malá část z šetřících použije zdůvodnění, že vodou se má šetřit, aby neodtékala z krajiny a byla k dispozici vegetaci v tzv. "malém koloběhu vody". To je dobrý princip. Podstatnou otázkou je, kolik opatření na šetření s vodou bude opravdu funkčních pokud jako metriku použijeme "udržet vodu v malém koloběhu". Z mnoha skutečně prováděných opatření nezůstane nic, u většiny ostatních se ukáže, že stejných výsledků lze dosáhnout za zlomek nákladů. Šetřit s vodou není úplně špatné pravidlo, možná je dobré z 90%. Bohužel v reálném světě je realizováno převážně z těch zbylých 10%. Nikdy to nefunguje jako v podkladovém obrázku (M.C.Escher: Vodopád), kde voda samospádem obíhá a ještě točí mlýnem.

Co takhle změnit paradigma?

## Návody na cestu

Za místní klima (mikroklima a mezoklima) je zodpovědné z podstatné části množství vody v malém koloběhu. Málo vody v malém koloběhu signalizuje poušť (s kolísáním teplot o 50 °C během dne), zatímco dostatek vody zajišťuje relativně vlidné klima (s kolísáním teplot o 15 °C (s tom se dá říci). Teplota je v tomto případě převážně schována ve skupenském teple vody a zbytek v reflexních vlastnostech mlhy (mraků). Stačí tedy udržovat vodu v malém oběhu a bude klimaticky fajn (lidé si samozřejmě "nefajn stav" můžou vytvářet z jiných důvodů)

Držet vodu v malém koloběhu je docela jednoduchá poučka s komplikovanou realizací, protože:

- zadržovat vodu v horních částech povodí (nenechat jí rychle odtéct) ve verbální rovině dělají všichni. Jenomže většinou máme sklon jí "držet a nepustit", což nám brání jí investovat. Voda v nádrži, které navíc přisoudíme i jiný úkol (rybníkářství, rekreaci, ...) je zadržena, ale nebývá puštěna. Obě zmínované funkce jsou založené na nanejvýš malém kolísání hladiny (nikdo nechce kapry na suchu a vodní hladinu oddělenou od pláže 20 m bahňitého dna). Navíc tyto aditivní funkce lépe fungují u obtočných nádrží (hlavní tok vede mimo nádrž a ta není zanášena bahnem během přiválových dešťů), takže nádrž vodu zadržuje ale nepustí a zejména není schopna ořezávat špičkové průtoky. Aditivní funkce se stane funkcí hlavní a, nádrže tím rezignují na svoji primární funkci. Klimaticky stejnou funkci by splnil les o stejné ploše. Není to tak, že je špatné stavět vodní nádrže, pouze je zbytečné jejich stavbu dotovat s poukazem na akumulaci vody víc než vysazení lesa.

- je potřeba odpařit vodu dřív než odtéče a tím vrátit do malého oběhu
- smysluplné opatření pro zadržování vody v krajině má být laciné (aby ho bylo možné realizovat na velké ploše nebo v mnoha opakováních)
- má být aditivní k jiné funkci (aby nevytvářelo monofunkční plochy, protože pak bude drahé)

## Metody a nástroje:

- více lesních ploch (na plochách krytých lesem se voda vsakuje mnohem víc než na travnatých plochách a zároveň na plochách krytých lesem se voda odpařuje celé vegetační období a sníh odtává dříve (viz obrázek: "Klimatická krize umocněná bezhlavou ekologií"). Původně lesní plocha za figurantkou je kůrovcem odlesněná na mnoho desítek let (takto prováděná, "ochrana prostředí", významně zhoršuje jeho stav). Nevím jestli k tragédií (odlesnění ČR) došlo omylem nebo zlým úmyslem, výsledek je ale jednoznačně špatný a bude špatný ještě dlouho. Spontánní obnova lesa na rozlehlých holinách je z docela slušný mýtus (není mikroklima, nejsou diaspory) a než dojde k obnově dřevinné vegetace, tak se plocha chová jako louka (odpařuje vodu jenom polovinu vegetační doby, špatně jí vsakuje a sníh rychle odtává)

- podpora vsakování na zemědělské půdě (kypření podomíči, osevní postupy)

- tvorba krátkodobých nádrží (poldry). Pokud se voda se nahromadí a regulované odtéče během 2 dnů (až jednoho týdne), přežije to většina polních kultur i les, pokud to nepřejde polní kultura (zaplavené obilí před sklizní), tak se škoda dá jednoduše vyčíslit a kompenzovat. Retence v půdě má tu výhodu, že kolísající hladina vody v retenčním prostoru nikoho neomezuje.

- zadržování vody má důvody klimatický (vrácení vodu do malého koloběhu) a hydrologický (ořezání špičkových průtoků a stabilizace minimálního průtoků)

- zadržování vody má ale klimatický smysl jenom v případě, že jí použijeme k odparu. Odpar z ploch pokrytých vegetací (les/ louka/ pole/...) v plném růstu a dobře zásobených vodou je docela podobný jako u vodní hladiny (uvádí se 300-800mm/rok podle lokality (nejvyšší hodnoty platí pro Jižní Moravu a Střední Čechy, nejnižší pro hraniční pohory). Takže stejný strom v Praze je klimaticky 3x účinnější než na Šumavě (ale na Šumavě je 100x lacinější). Má ho proto smysl mít na Šumavě (kvůli celkové bilanci vody v malém koloběhu) i v Praze kvůli lokálnímu mezoklimatu. Podobné situace samozřejmě platí i pro srovnání vegetace v centrech měst a na jejich periferii (v krajině).

- voda použitá pro závlahy je vrácena do malého koloběhu a tak si zaslouží podporu (zejména pokud je voda odebraná v velké řeky)

- není problém vodu odebrat, problém je pokud odebraná je posunuta v rámci povodí dolů (rychle steče z obrovského parkoviště, ze Želivky je odvedena do Praze, proběhne kanalizací a skončí ve Vltavě). V okamžiku kdy se voda dostane do velké řeky je už vlastně jednou nohou pryč z České kotliny (z Prahy do Děčína asi za dva dny) a s velmi malou možností z řeky uniknout. Pokud si vodu jenom vypůjčíme (použijeme na závlahy) situace je jiná. Prostředí bude ochlazen o místě použití a zrovna voda vyzalévána v Praze, dost možná spadne na Vysočíně (kvůli převládajícímu směru větrů) a vrátí se do Želivky (malý koloběh se jednou otočí). Protom nemá smysl šetřit odebranou vodou, má smysl omezovat vodu odvedenou do vodotěče. Voda použitá na závlahy je ve skutečnosti docela dobře investovaná jak pro lokální a aktuální nápravu mikroklimatu, tak vůli jistotě její recyklace v malém koloběhu

- voda použitá (a odpařená) v rámci průmyslových provozů je také vrácena do malého koloběhu (nemá místní klimatický efekt jako voda na závlahy, protože energie k odpaření je odpadním teplem průmyslu, ale její vrácení do malého koloběhu je lepší než kdyby odtékla pryč

- z pohledu mikroklimatu, by každý chtěl bydlet na louce uprostřed lesa, ze sociálních důvodů toho by každý chtěl bydlet ve společnosti (samozřejmě s dostupností služeb, která je podmíněna koncentrací lidí). První jsme oželeli a tak bydlíme v městech. Pokud chceme jenom mímou iluzi louky uprostřed lesa musíme říci, že na louce stojí dům a uliční stromořadí jsou tou iluzí lesa (stromořadí patří do každé ulice)

- vody není málo jenom se vyskytuje nerovnoměrně během roku, pokud na jaře odtéče velká voda do Německa (protože se nedokáže vsáknout), tak je to přesně ta voda která bude chybět v létě, kde by jí z horninového profilu dokázaly stromy vytáhnout do malého koloběhu.

- Vody by asi stačilo překvapivě málo, kdyby neodtékala a zůstávala v malém oběhu

- vody ani není málo v ročním úhrnu, její nedostatek pocítujeme v srpnu, protože chybí voda, kterou by správně posílal do malého oběhu v červenci...

Dopady triviálních úvah jsou netriviální: "Máme šetřit vodou, abychom jí mohli investovat"

- vyzalévána voda je dobře investovaná

- vody není na většině míst málo, pouze na všech místech by neměla být posouvána povodím dolů. Zcela bez nadsázky, každý kdo posouvá vodu povodím nahoru, nebo jí vrací do malého oběhu, by si zasluhoval pochvalu (a skoro dotaci). Jmenovitě mám na mysli ty, kteří používají vodu pro závlahy (zvláště ti, kteří odeberají vodu z velkých řek) a provozovatele skiareálu (tí tu bilanci nevytrhnou a do koloběhu zasahují v době, kdy je vody v oběhu dost, ale také vodu posouvají) a kupodivu i průmyslové podniky (pokud jí nevypouštějí znečištěnou zpět do řeky)

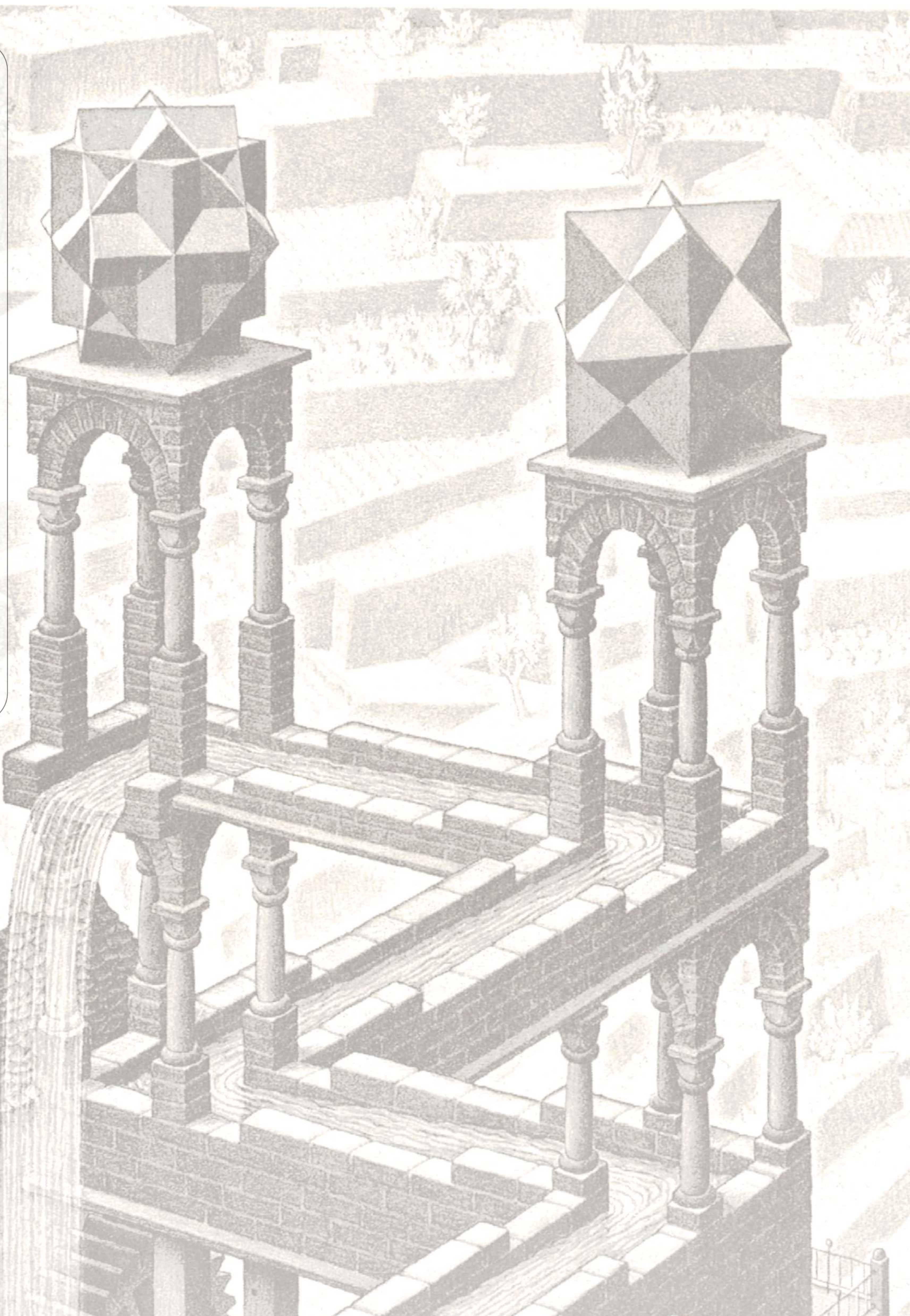
- retence v údolních nádržích je méně užitečná než retence v půdě, protože v tocích už je voda "jednou nohou pryč" a

- samozřejmě, že u nás odpařená voda může kondenzovat u sousedů a zdá se, že zmizí. Je to problém měřítka ve kterém uvažujeme. Pokud byla odpařena u nás už odvedla svůj kus práce a ochladila město/ krajinu. Pokud někde v sousedství zabráni výrazně nočním ochlazením (=přizemním mrazikům), je to přidaný bonus. Ve skutečnosti většinou zabráni nočnímu ochlazení u nás (když hrozí přizemní mraziky je většinou bezvětří a odpařená voda se moc daleko nedostane)

- práce s mikroklimatem má větší než běžné uchoopené měřítka a na první pohled to vypadá jako kdyby se každý měl starat o klima pro život v sousedním kraji / okrese/.. První pohled je chybný

- samozřejmě existuje situace, kdy výše popsané "mazlení se s vodou v malém koloběhu" nebude účinné, například pokud k nám foukne horký vzduch z Afriky (takových případů je ale málo) a na dálku asi těžko budeme obnovovat severoafričské lesy (i když by to pro Evropské klima bylo asi užitečné).

- stejného efektu ochlazení jako vegetaci jde dosáhnout stříkáním vody (pro tepelnou bilanci města je jedno jestli je na budově vymazaná vegetační střecha nebo mokrá geotextilie), pouze vegetace to většinou dělá laciněji



## Využitelnost retence srážek

Zdá se to logické, sud pod okapem má kde - kdo, jenom to udeláme lip. Má to problém, nejde to udelat lip. Půvab sudu je v tom, že je jednoduchý (a proto laciný). Extra půvab sudu s dešťovkou může být ještě jak ozdrj měkké vody pro zalévání okopaných rostlin (většina oschlých listů, kterým říkáme "moc suchý vzduch" je ve skutečnosti projevem zasošeného substrátu). Mimo tyto dva případy to začne drhnout, funkční optimální řešení "sud pod okapem" je tenké jak žiletka.

Proč?

- 1) vody je v retenci málo, protože závlahou je potřeba doplnit cca 500 - 800 mm srážek ročně. Líší se podle způsobu závlahy (kapková/ postřikem), podle zavlažované kultury a expozice plochy. Pokud by měla být závlaha saturována pouze z dešťové retence, musela by být voda sbírána nejméně z takové plochy jako je plocha zavlažovaná a retenční objem by přesaňoval 2/3 celkového spotřeby vody pro závlahu
- 2) voda z retence je drahá (velmi drahá). Pokud pro výpočet návratnosti použijeme nejběžnější a nejpřiznivější případ (střecha 100m2, retence 5m3) vyjde nám následující: retenční nádrž 25 000 Kč, instalace včetně odvozu výkopku 8 000 Kč; připojení na okapové svody a vstrojení (filtr, čerpadlo) 7000 Kč, celkem 40 000 Kč. Co za to získáme: na plochu střechy 100m2 ročně spadne cca 50m3 vody, 1/3 spadne v mimovegetačním období a do retence si jí vůbec nepustíme (nemáme okapové svody v nezáměrné hloubce), další 1/3 spadne během dešťových epizod, kdy je retence už plná, takže si jí nemůžeme užít, zbyvá poslední třetina.... Jo, mizerných 15 m3 (po malém zaokrouhlení) které pro nás má hodnotu cca 750 Kč (vodné 50 Kč/m3). Témto 750 Kč za rok se snažíme umožnit vstupní investici, vychází nám více než 50 let (bez započtení nákladů na provoz). Nedává to smysl finanční a už vůbec ne z pohledu zadržování vody (pokud je voda, kterou nepustíme je odvádná do kanalizace, tak jí většinu pustíme do kanálu).
- 3) systém nejde opravit dopouštěním vody z řadu do retence (v řadu je voda pod tlakem a čistá) dopouštěním do retence z ní udeláme vodu bez tlaku a spínavou (kterou musíme znovu prohnat čerpadlem a filtrem). Ve většině případů bude potřeba dopouštět mnohonásobek objemu vody získané ze srážek

4) Systém nejde opravit z větším retence, protože vznikne retenční prostor, který je ještě méně využíván, než ten spočítaný (a návratnost bude ještě horší)

5) je správné vodu vsakovat. Pokud návrh vsaku má oddělenou kapacitu pro běžné srážky (např. vsakovací bloky) a výjimečné (např. průleh v trávníku), tak vyjde překvapivě lacině. Už při investici 1/3 částky na modelovou retenci lze vsáknout celý objem srážek (nejdražší řešení cca 2000 Kč/m3 retenčního prostoru): Z tohoto prostoru nemá smysl uvažovat závlahu (i když to občas někoho napadne), protože retence je spočítaná na vsak, retence na závlahu musí mít extra vyhrazený objem. Navíc - a samozřejmě v retenci spočítané města, s mnohem slabším efektem, než v městském centru. Analogii samozřejmě je, že pro dostatek bytů není potřeba proklamaci o počtu postavených bytů, úplně stačí zjednodušení procesu pro získání stavebního povolení.

6) Ideální je kombinace retenčních prostorů pod zpevněnými plochami (nad retenčním prostorem byvá sucho a kytky špatně rostou) a retenčních prostorů vzniklých modelací terénu (průleh) Pokud jsou kapacity vsakování, tak vyjde překvapivě lacině (viz box dešťovka pro závlahu).

7) je správné vodu vsakovat. Pokud návrh vsaku má oddělenou kapacitu pro běžné srážky (např. vsakovací bloky) a výjimečné (např. průleh v trávníku), tak vyjde překvapivě lacině. Už při investici 1/3 částky na modelovou retenci lze vsáknout celý objem srážek (nejdražší řešení cca 2000 Kč/m3 retenčního prostoru): Z tohoto prostoru nemá smysl uvažovat závlahu (i když to občas někoho napadne), protože retence je spočítaná na vsak, retence na závlahu musí mít extra vyhrazený objem. Navíc - a samozřejmě v retenci spočítané města, s mnohem slabším efektem, než v městském centru. Analogii samozřejmě je, že pro dostatek bytů není potřeba proklamaci o počtu postavených bytů, úplně stačí zjednodušení procesu pro získání stavebního povolení.

8) nemá podstatný smysl stavět retence srážkových vod pro následné závlahy, protože jejich využitelnost je nečekaně malá (box využitelnost retence srážek)

- při šetření vodou používáme špatnou metriku "šetříme s vodou, místo toho abychom jí investovali (udržovali v malém koloběhu). Pro 90 % případů použití chybné metriky má stejný výsledek jako metriky správné, jenomže jí používáme hlavně v těch zbylých 10%, to znamená špatně.

- na použití zdravého rozumu nejsou vypisovány dotace

- využití dešťových vod pro závlahy je odměňováno v rámci Bream a Leeds certifikací i v případech kdy to nemůže mít žádný smysl (například v údolní nivě, kde je vodu jednoduché vsáknout i vzít si jinou z vrtu). Ekonomicky to nemá smysl nikdy (viz box dešťovka pro závlahu)

- odlesnění velké části republiky pomocí kůrovcové kalamity (požár nebudeme hasit, protože je to příroda) je opeňo o nezlomné ego aktivistu. Takže změnit paradigma znamená přeprat lidské ego (velká fuška).

- dobrý smysl má omezovat lokálně rozpálená místa (retence vodu u logistického areálu spíš zachraňuje navazující tok, než by řešila lokální klima). Zároveň ale logistická centra jsou menším problémem než velkoplošné kůrovcové holiny (protože jejich mnohem mří)

- v srpnu chybí v řekách (a krajině) voda, kterou jsem nedokázali poslat do malého koloběhu v od dubna do července

- klima moderující zásahy se špatně dokládají, protože je většinou obtížné si pusit alternativní historii (případ jako dva destné dvorečky jeden s asfaltem a druhý se stromem je málo) a fada zásahů má širší dopad než na jeden dvoreček

- nestěžují si, že se lidé chovají jako blázni, když jim jsou nastaveny bláznivé podmínky. Lidé se chovají v rámci nastavených podmínek většinou pragmaticky. Rád bych změnil nastavení okrajových podmínek.

## Malá sumarizace vstupních dat:

- lze odlišit dva koloběhy vody (velký mezi mořem a pevninou) a malý (z pevniny na pevninu)

- přirozený odpar v rámci republiky kolísá mezi 350-800mm ve víceletém průměru (nižší hodnoty platí pro hory, vyšší pro jižní Moravu a prostor mezi Prahou a Mělníkem)

- ze srážkového úhrnu (pro většinu ČR 500-600 mm) je přibližně 1/3 tvořena vodou z malého koloběhu

- na většině míst v republice je většina vegetačního období vody mírný (až větší nedostatek), tzn. neodpařuje se tolik vody kolik by bylo možné. Skutečný přebytek vody (srážky větší než přirozený odpar) je pouze na horách.

- výpar z jednotlivých typů vegetace (les, křoviny po, louka, je v případě aktivního růstu a dostateku vody prakticky stejný jako z vodní hladiny, ale významně se liší délkou tohoto období v rámci roku (les odpařuje pořád, pole s řepkou jenom do konce května).

- když hledáme stín, ve skutečnosti hledáme chládek (= studený stín). Pod tmavozeleňým reklamním slunečníkem je stín a horko zároveň (v případě že jde o reklamní slunečník pivovaru je to z pohledu obchodu správné).

- pokud vznikne kus rozpálené země (v roce 2018 celá ČR), tak se stoupajícímu proudu horkého vzduchu všechny mraky vyhnou (nebo se v něm rozpustí). Nepříjemná voda z malého koloběhu z Německa, ani u nás nespádnou ty sporné zbytky u nás odpařené. Je nezbytné vodu točit v malém koloběhu (ochlazovat místní klima), abychom si vodu neodháněli pryč

