



ZPRÁVY

Senát schválil náhrady za škody způsobené kormoránem velkým

2

ROZHOVOR

Ing. Martin Žižka, Ph.D., říká: Dlouhodobou výzvou stojící před rybářstvem je sladění hospodářských zájmů se zájmy ochrany přírody

3

PŘEDSTAVUJEME

Zpracovna ryb Mušov: Spotřebitel se stále více zaměřuje na vysoce finální výrobek

4

VĚDA A VÝZKUM

Jak vysycháme – aneb, opravdu „kazí rybníky hydrologickou bilancí“?

6

5. ročník odborné rybářské konference v Českých Budějovicích se opět těšil velkému zájmu účastníků



Dvoudenní konferenci, která se konala 14.-15. února 2019 v Českých Budějovicích, uspořádalo Rybářské sdružení ČR ve spolupráci s Fakultou rybářství a ochrany vod JU v kongresovém sále Beseda v Českých Budějovicích. Zájem o účast byl značný a konferenční sál naplnilo rekordních 200 účastníků a také řada významných hostů, kteří přijali pozvání a svou přítomností podpořili význam této události.

První den v dopoledním bloku byl zaměřený na veterinární problematiku v chovech ryb a na rybí výrobky s praktickou ochutnávkou, odpolední blok se zase věnoval problematice sucha a kvalitě vody v českých rybnících. Večer následovaly ochutnávky v podobě rybího rautu, spojenému s neformálním posezením účastníků konference a diskuzí, která se protáhla až do časných ranních hodin.

Druhý den konference proběhly přednášky například o genetických zdrojích ryb, pomocné měřicí technice, zhodnocení stavu akvakultury v ČR či lovu potravní nabídky ryb za pomoci světla. Nejlepším příspěvkem celé konference byla vyhlášena přednáška Doc. Jana Pokorného z ENKI o.p.s. s tématem Jak vysycháme – aneb, opravdu „kazí rybníky hydrologickou bilancí?“. Vítězný příspěvek je zároveň zve-

řejněn v tomto čísle Rybníkářství. Ohlasy na konferenci byly veskrze pozitivní, kladně byl především hodnocen výběr přednášek a odborná úroveň jejich autorů. Další ročník je v plánu uspořádat opět za dva roky. Více z letošního ročníku konference přinášíme ve fotoseriálu.

(Více z letošního ročníku konference přinášíme ve fotoseriálu na straně 2.)

Kurz zpracování ryb – Co s rybou?

Kurz pro zájemce o zpracování ryb bude v dubnu a květnu na Fakultě rybářství a ochrany vod.

Kurz je určen pro naprosté začátečníky, kteří nemají se zpracováním ryb žádnou nebo pouze minimální zkušenost. Cílem kurzu je seznámení s obecným povědomím o rybách jakožto živých organismech a umožnit účastníkům vyzkoušet jednotlivé kroky základního zpracování ryb od vyjmutí ryb z vody po uskladnění

zpracované svaloviny. Celková doba trvání kurzu je 6 hodin, přičemž 1 hodina je věnována teoretické přípravě účastníků, zaměřené na základy anatomie a fyziologie ryb a také principům manipulace s živými a usmrčenými rybami ve vztahu k legislativě a správné provozní praxi. Pětihodinová praktická část kurzu je zaměřena především na zpracování kapra a pstruha do formy jatečně opracovaných těl (odstraňování šupin a ploutví, kuchání, oddělení hlavy od trupu, principy pulení a filetování).



KURZY JSOU V TĚCHTO TERMÍNECH ZDARMA (PODPOŘENO EVROPSKOU UNÍ, EVROPSKÝM NÁMORNÍM A RYBÁŘSKÝM FONDEM, OPERAČNÍM PROGRAMEM RYBÁŘSTVÍ)

Kurzy probíhají v prostorách FROV JU, ÚAOV, Husova tř. 458/102, České Budějovice a to 1x za měsíc až do prosince roku 2020. Nejbližší

termíny jsou 15. 4. a 17. 4. Seznam termínů a přihlášení na kurz je možné pouze elektronicky <https://czv.jcu.cz/cs/kurzy-pro-vrejnost/>

Senát schválil náhrady za škody způsobené kormoránem velkým

Rybáři budou moci opětovně požadovat na krajské úřady náhrady za škody, které jim na rybách působí kormoráni.

Předpokládá to poslanecká novela zákona o poskytování náhrad škod způsobených vybranými zvláště chráněnými živočichy, která prošla Poslaneckou sněmovnou i Senátem zcela hladce. Jedná se o technickou novelu zákona, kde skupina poslanců napříč politickým spektrem navrhl, aby rybáři dostali odškodnění za loňský, le-



tošní i příští rok. Předlohou chtějí opravit dřívější novelu, která předpokládala náhrady pro stejné tříleté období. Ministerstvo fi-

nancí však na základě této novely odmítalo jakékoli proplácení náhrad s tím, že novela je sporná a nevyplývá z ní jasná odpovědnost státu. Nově schválenou předlohu teď dostane k podpisu prezident republiky a jakmile bude zveřejněna ve sbírce zákonů, bude možné o náhrady škod žádat i zpětně za rok 2018.

POZVÁNKA

Jedinečný seminář pro chovatele ryb na Fakultě rybářství a ochrany vod

Vodňany

Fakulta rybářství a ochrany vod JU si Vás dovoluje pozvat na další z odborných seminářů s názvem Využití kvasnicových produktů v akvakultuře se zaměřením na beta-glukany, který proběhne v prostorách střediska MEVPIS Vodňany v termínu 31. května 2019 od 10:00 do 13:00 hodin. Seminář je připraven ve spolupráci s firmou Biorigin a účast na něm je zdarma.



MACROGARD®

Jedním z přednášejících bude světově uznávaný imunolog Václav Větvíčka, Ph.D. s přednáškou na téma Beta-glukany a imunitní systém ryb. Dále se představí Yuni Acosta Aragón, Ph.D. a Joao Koch, Ph.D. s přednáškami na téma využití kvasnicových produktů v rybářství.

Přihlášky na seminář zasílejte do 10. května 2019 na email knachlingerova@frov.jcu.cz. Přesný program přednášek naleznete na www.mevpis.cz



FOTOREPORTÁŽ

5. ročník odborné rybářské konference v Českých Budějovicích



Rybářskou konferenci v Besedě navštívilo rekordních 200 účastníků.

Ing. Martin Žižka, Ph.D., ředitel Odboru státní správy lesů, myslivosti a rybářství Ministerstva zemědělství, říká:

Dlouhodobou výzvou stojící před rybářstvím je sladění hospodářských zájmů se zájmy ochrany přírody

Jak jste se dostal k rybářství, je to dané pouze v rámci fungování Vašeho odboru nebo k němu máte i jiný, neprofesionální vztah?

K rybářství jsem se dostal už v dětství, kdy jsem chodil na ryby se svým otcem a následně jsem prošel rybářským kurzem pro mládež, složil zkoušky a získal rybářský lístek. Rekreační rybářství mne pak provázelo a napomohlo mi při rozhodování o výběru vysoké školy. V dané době bylo oblastí rybářství nejbližší lesní inženýrství.

Na ministerstvu působíte již 17 let a prošel jste od referenta státní správy myslivosti po funkci pověřeného náměstka pro sekci lesního hospodářství. Povězte čtenářům něco bližšího o Vašem odboru. Jaké je jeho hlavní poslání z pohledu rybářství?

Ministerstvo zemědělství je podle zákona, kterým je zřízeno, ústředním orgánem státní správy. Do Odboru státní správy lesů, myslivosti a rybářství jsou vtěleny úlohy ústředního orgánu hned třech z těchto státních správ, tedy lesů, myslivosti, rybářství a po věcné stránce i záležitosti včelařství. Šíře záběru je tedy opravdu široká. Významná část činností výslovně uvedených v jednotlivých zákonech je procesně určena postupem a lhůtami správního řádu. Odbor plní úkoly prvoinstančního orgánu státní správy, odvolacího orgánu a nakonec i přezkumného orgánu. Vše diferencováno a stanoveno zákonem o lesích, zákonem o rybářství, zákonem o myslivosti popřípadě dále také svěřeno organizačním řádem Ministerstva zemědělství. Je zde i celá řada činností koncepčního charakteru, pravidel a postupů pro národní či kofinancované podpory a v neposlední řadě úkoly legislativní činnosti jako je tvorba či připomínkování zákonů, vyhlášek a dalších právních předpisů či nelegislativních úkolů. Z aktuálních témat lze zmínit například záležitost implementace nařízení k invazním nepůvodním druhům. Samotné rybářství, které je v Evropě organizováno prostřednictvím Společné rybářské politiky Evropské unie, má kromě národního ještě rozměr



evropský. To kromě respektování úkolů společné rybářské politiky přináší také každodenní účast na pracovních skupinách Rady EU pro vnitřní a vnější rybářskou politiku se všemi náležitostmi a povinnostmi jako například aktuálně sběr dat v rybářství podle evropských předpisů.

Práce je to opravdu hodně.

Co se za Vašeho působení podařilo uskutečnit, co naopak je dlouhodobě problematické a nedaří se uspokojivě vyřešit? Jaké jsou Vaše nejbližší plány, cíle?

Z věcí vydařených lze určitě zmínit skutečnost, že se daří nalézat národní zdroje pro podporu jak produkčního, tak rekreačního rybářství. Za velký úspěch považuji i využití nástroje dotací pro myslivce za účelem ekosystémové služby – lovu kormorána. Lov odstřešením situací za současného stavu rozhodně úplně nevyřeší, ale je lepší pokusit se situaci alespoň částečně řešit, než nechat dopadnout negativní důsledky plnou silou.

Dlouhodobou výzvou stojící před rybářstvím je sladění hospodářských zájmů a zájmů ochrany přírody. Neúměrná ochrana některých druhů jako je kormorán velký, vydra říční nebo bobr evropský, způsobuje rozkolísání velmi složitě udržované „rovnováhy“ v naší hustě osídlené a intenzivně využívané krajině. Historie posledních let naznačuje, že vývoj patrně přinese řadu starostí a rizik, jež bude muset dříve či později řešit skupina subjektů, která situaci nezpůsobila.

Bohužel v naší společnosti u značné části veřejnosti dochází k snadnému ovlivňování názoru. Mnoho lidí snadno podlehne předkládaným zkratkovitým informacím a nevnímá rybářství i myslivost jako původní činnosti zajišťující kvalitní potraviny, ale i ochranu přírody a udržování druhové pestrosti.

Jak hodnotíte spolupráci s Rybářským sdružením ČR a sportovními svazy?

Velmi si vážím dosavadní spolupráce s odborníky jak z Rybářského sdružení, tak organizací sportovních (rekreačních) rybářů. Spolupráce si cením zejména proto, že máme možnost jednat s komunikativními a konstruktivními lidmi, kteří svou specializaci ovládají. Díky spolupráci pak pro podporu sportovních a hospodářských zájmů v oblasti rybářství získáváme odpovídající informace. S ohledem na častá pracovní jednání mám důvod se domnívat, že korektní spolupráce je a bude dlouhodobá, což je jistě zájmem všech.

Jak vnímáte současnou legislativu v gesci ministerstev zemědělství i životního prostředí, která je stěžejní pro fungování produkčního rybářství, je dobře nastavena?

Zákon o rybářství a jeho prováděcí předpisy jsou funkční. Stejně jako každý právní předpis by i legislativa v oblasti rybářství jistě mohla být dokonalejší. Zájmů zasahujících v procesu změny předpisu je tolik, že aktuálně to vede spíše k velké nevoli zákon otevřít.

Právní předpisy v oblasti ochrany přírody v případě rozvoje chráněného druhu nereagují pružněji na situaci a konzervují nastavený stupeň ochrany. Tuto skutečnost dokládá vývoj druhů oblastí rybářství přímo ovlivňujících, jako jsou například kormorán velký, vydra říční nebo bobr evropský, kdy dopady nyní pozorujeme všichni. Pokud se ČR nepodaří nejdříve změnit stupeň ochrany konkrétních živočichů v mezinárodních úmluvách a legislativě EU, úpravy národní legislativy v oblasti ochrany přírody se patrně nepodaří prosadit. Systém

výjimek z ochrany je určen už podle názvu pro případy výjimečné, nikoliv pro systémové zásahy. Změna přístupu k ochraně uvedených a dalších živočichů na úrovni EU je tedy do budoucna nezbytná.

V únoru tohoto roku jste se účastnil odborné rybářské konference, kterou pořádalo Rybářské sdružení společně s Fakultou rybářství a ochrany vod JU, jaké jste z ní měl dojmy, jaké nové poznatky jste si z ní odnesl?

Dobře připravená akce s pestrým a dobře moderovaným programem. Rybářská komunita má zájem o výsledky výzkumu, které jsou velmi často aplikovány v praxi, o zkušenosti druhých a nebojí se diskutovat. Potěšila mne kultivovanost diskuse a zájem o široký záběr témat. Formální i neformální část programu viditelně opakovaně láká k účasti rybáře z celé republiky a to je určitě dobře.

Chytáte a jíte ryby? Jaký je váš oblíbený rybí recept, připravujete si pokrmy z ryb sám?

Ryby rád lovim, ponechané ryby v kuchyni sám připravuji a ryby také rád jím. Vycházím z podstaty rybaření, kdy prvotním motivem lidí pro rybaření bylo ulovit rybu pro potravu. Současná situace může být u řady lidí jiná a tak dokážu pochopit, že někteří lidé vnímají rybolov především jako sport. Má to být souboj, při kterém chtějí obelstít rybu a ulovit ji. Člověk ale musí podle mého názoru zůstat stále rozumný, a pokud uloví rybu takovým způsobem, že by při ponechání ve vodě strádala nebo uhynula, musí pro ni najít smysluplné využití.

Co se týká konzumace ryb, platí podle mého názoru skutečně pravidlo, že lidé nemají rádi k jídlu ryby, protože jednou či opakovaně jedli špatně připravené rybí pokrmy. Zastávám názor, že je třeba lidi přesvědčovat dobrým příkladem a pokud pro návštěvu dobře připravím jídlo z ryby, posloužím tím nejen jejich zdraví, ale i rybářství. Toho se držím a preferuji jednoduché recepty, které vychází především z čerstvé a správně ošetřené ryby a minimální výrazných přísad.

4 | PŘEDSTAVUJEME RYBÁŘSKÉ ZPRACOVNY

Je evidentní, že spotřebitel se stále více zaměřuje na vysoce finální výrobek

Ing. Jaroslav Souček,
vedoucí střediska

Ing. Martin Kadala,
technolog

Zpracovna ryb Mušov,
Rybníkářství Pohořelice a.s.

Na jaké druhy ryb se vaše zpracovna zaměřuje?

Zpracovna se zaměřuje na zpracování sladkovodních ryb, pocházejících výhradně z naší vnitřní produkce. Naší hlavní produkcí jsou výrobky z Pohořelického kapra, který nese označení CHOP (Chráněné označení původu). Dále se zaměřujeme na zpracování tolstolobika bílého a pestrého, amura a z nákupu – pstruha duhového.

Popište stručně technologii zpracování ryb, kterou vaše zpracovna praktikuje.

Technologie zpracování je podobná jako u ostatních zpracoven, návoz ze sádek, hluboké omráčení, odšupinování, otevření dutiny břišní, vyjmutí vnitřností a dále postup dle požadovaného výrobku. Pro tyto výrobky se používá sekáč hlav, půlička, pásová pila, čistička trupů, stahovačka kůže, prořezávačka filetu a pračka. Finálním výstupem je opraní suroviny v pračce ryb. Poté je již zpracovaná ryba přesunuta na balířnu, kde dochází k balení výrobku. Je provedena finální kontrola metaldetektorem a výrobky jsou umístěny do chladiřského skladu, popřípadě jsou umístěny do šokové mrazárny. Provoz je certifikován systémem IFS Food.

Jaký je objem výroby, který projde zpracovnou?

V současné době je objem ročního zpracování cca 270 t. Maxima v minulosti dosáhla až na 440 t.

Kam směřuje Váš odbyt ze zpracovny?

Naším velkým odběratelem zpracovaných ryb je společnost MAKRO Cash & Carry ČR s.r.o. a METRO Cash & Carry SR s.r.o. V předvánočním období se rozšiřuje prodej hlavně na Kaufland Česká republika v.o.s. a řadu drobných odběratelů.



Rybí výrobky ze zpracovny se těší čím dál větší oblibě u zákazníků

Jaké druhy rybích výrobků vaše zpracovna produkuje?

Standardně realizuje výrobu chlazených čerstvých výrobků a hluboce zmrazených výrobků. Výrobky z naší zpracovny jsou standardní – kuchařské ryby, trup, půlka, porce, filet, hlava a vnitřnosti ve stavu chlazeném i mraženém. Dle požadavku dodáváme uzené výrobky všech dostupných sladkovodních druhů. Dále vyrábíme rybí klobásy, rybí sekanou, rybí salám, a ve spolupráci s externí firmou i rybí pomazánky. Pro všechny tyto výrobky je typický vysoký obsah masa sladko-

vodních ryb. Neustále také pracujeme na vývoji nových výrobků ze sladkovodních ryb.

Jaké je pracovní vytížení zpracovny v průběhu roku a kolika členů personálu ji obsluhuje?

V současnosti se na vlastní výrobě podílí 6 stálých pracovníků. Vytíženost zpracovny v průběhu roku je slabá. Dle osobního názoru je v médiích více propagována mořská ryba, která je v mnoha případech i cenově dostupnější. Pouze v nejvytíženějším předvánočním období jede zpracovna v non-stop

provozu s velkým počtem brigádníků a přesto nestačí uspokojit poptávku po chlazených výrobcích.

Jaký je Váš názor na budoucí vývoj zpracovatelského sektoru v rybářství?

Je evidentní, že spotřebitel se stále více zaměřuje na vysoce finální výrobek. To se projevuje ve stoupající výrobě ve formě filetu. Tyto se mohou perspektivně vyrábět i v líbivých tvarech a balení (např. pro děti). Budoucnost vidíme i v lahůdkářském programu.



Zpracovna Mušov



Uzené rybí výrobky

Čeští zpracovatelé požadují novou a silnou propagační kampaň, která znovu nastartuje domácí zájem o naše ryby

České Budějovice

Na konci ledna proběhlo v sídle Rybářského sdružení ČR společné setkání rozhodujících zpracovatelů a marketingových odborníků, zástupců Ministerstva zemědělství a společnosti IREAS, o.p.s. k aktuální problematice odbytu ryb, propagační kampani na podporu konzumace sladkovodních ryb a možnostem založení organizace producentů z OP Rybářství 2014-2020. Všichni účastníci se na jednání shodli, že spotřeba sladkovodních ryb v ČR dlouhodobě stagnuje a reálně hrozí i její propad. Dodávky ryb do obchodních řetězců a jejich prodej jsou problematické, navíc situaci na domácím trhu do budoucna neulehčuje ani neústupnost Ministerstva financí k vyjmutí předvánočního stánkového prodeje ryb z povinnosti elektronické evidence tržeb. Panuje vcelku vzácná shoda a obavy, že pokud nedojde k vhodné legislativní úpravě, tak výrazným způsobem klesne počet prodejních stánků (nyní jich je po celé ČR každoročně před Vánoci evidováno zhruba 2500) a tím i přesunu prodeje např. na sádky, které kapacit-

ně nemohou stačit a část zájemců o tradiční vánoční rybu zvolí jiné a dostupnější alternativy. Výsledkem pak bude pokles spotřeby ryb v ČR. Odbytu ryb vloni nepomohl ani snížený zájem o české ryby v Polsku, kam dovoz v porovnání s předchozími lety klesl o zhruba 25 % a ne vše se podaří-

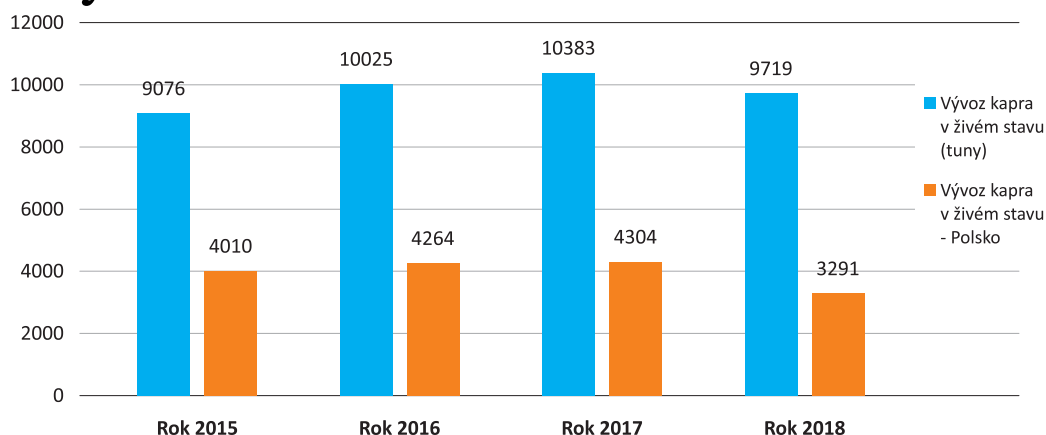
lo umístit na jiné trhy v ostatních zemích. I proto je na místě znovu otevřít širší diskuzi k přípravě a spuštění celostátní propagační kampaně a její prezentaci v celoplošných médiích, která by znovu podpořila klesající zájem o tuzemské produkty akvakultury s důrazem na kvalitu rybiho ma-

sa, zdravotní benefity a další pozitivní aspekty ryb, odchovaných v přirozených podmínkách. Ačkoliv v současnosti probíhá kampaň Ryba na talíři, vzhledem k objemu finančních prostředků a její lokálnosti je pro spotřebitele takřka neviditelná, shodli se zástupci zpracovatelů na setkání.



Rybáři diskutují o spotřebě sladkovodních ryb v ČR.

Statistika vývozu tržního kapra se zaměřením na polský trh v letech 2015–2018



Jak vysycháme – aneb, opravdu „kazí rybníky hydrologickou bilanci“?

Jan Pokorný,
Petra Hesslerová

ENKI, o.p.s., Třeboň

Prožili jsme další suchý rok. Zvyšuje se počet tropických dnů. Meteorologové vysvětlují sucho tlakovou výší, která se vytvořila nad Evropou a rozpouští se v ní fronty postupující od Atlantiku. Klimatologové ve svých modelech předpovídají pokračování sucha a vzestup průměrné teploty i v dalších letech a volají po snižování emisí oxidu uhličitého a dalších skleníkových plynů, aby nevzrůstal skleníkový efekt.

Je pozoruhodné, že doporučení Mezivládního panelu pro klimatickou změnu (IPCC) pro politiky se zaměřuje pouze na snižování emisí skleníkových plynů a nezmiňuje, jak zvyšujeme teploty odvodněním, odstraněním vegetace. Evidentní funkci vody a vegetace v distribuci sluneční energie a oběhu vody lze přitom snadno demonstrovat. Nevíme ovšem jak ukázat, že zvýšené koncentrace oxidu uhličitého a metanu jsou příčinou dramatického nárůstu letních teplot, poklesu dešťových srážek a celkového vysychání krajiny. Naproti lze snadno ukázat, jak odvodnění a odlesnění vedou k nárůstu teplot a vysychání a jak hospodařením s vodou a vegetací v krajině a ve městech zásadním způsobem ovlivňujeme místní klima. Pokud odvodňujeme v globálním měřítku, a to se děje, potom už se nejedná o klima místní či regionální, ale o klima globální. V průběhu tisíců let mnohé předchozí civilizace vysychaly, i když nespalovaly fosilní paliva. Tyto civilizace se ovšem rozvíjely postupně v různých částech světa. Lidstvo dnes obhospodařuje všechna obyvatelná území. Na severní polokouli je klimatická změna patrnější nežli na jižní polokouli, severní polokoule má větší plochu kontinentů (40 %), nežli polokoule jižní.

Lesy a rybníky vypařují vodu a tudíž kazí vodní bilanci?

Je známo, že z rybníků, lesů a mokřadů obecně se vypařuje voda. Logicky uvažováno: suché sklizené pole a vydlážděná plocha neztrácí vodu výparem, zatímco les, mokřad a zejména vodní plocha vypařují evidentně vodu a proto zhoršují vodní bilanci. S takovou argumentací se setkáme v médiích, na odborných konferencích i při jednání Poradního sboru Koncepce ochrany před následky sucha pro území ČR (schválena vládou ČR v červenci 2017). Výpar vody porosty je považován velmi často za „nutné zlo“, za „nedokonalost přírody“, kdy rostliny otevírají průduchy, aby přijímaly oxid uhličitý, a přitom jim utíká voda. Zemědělský výzkum se proto zaměřuje na rostliny, které spotřebovávají co nejméně vody, tedy na rostliny s co nejnižším transpiračním koeficientem (Pokorný 2019).

V tomto příspěvku se snažíme vysvětlit, že naše logika nás může klamat. Ukážeme, že vysychání se děje právě prostřednictvím odvodnění, suchých ploch, které se přehřívají, a ukážeme, že evapotranspirace je perfektní systém vyrovnávání teplot a navíc přitahuje vodu.

Vzestupné proudění vzduchu z ohřátých ploch

Sluneční záření dosahující za jasného dne intenzity 1000 W.m² ohřívá povrch odvodněné plochy až na 60 °C. Od přehřáté plochy se ohřívá vzduch a stoupá vzhůru. Tohoto vzestupného turbulentního proudění využívají ptáci, znají je dobře rogalisté a piloti malých i velkých letadel. Vzduch o teplotě 40 °C a relativní vlhkosti 20 % obsahuje 10 g vody v m³ ve formě vodní páry. I při velmi pomalém vzestupném proudění 0,1 m/s, vystoupá za jednu hodinu nad 1 m² do atmosféry 360 m³ ohřátého vzduchu, který odnesl 3,6 kg vody. Je známo, že vzestupné proudění vzduchu z ohřátých ploch dosahuje běž-

ně rychlosti několika metrů za sekundu; za hodinu potom vystoupá „se suchým“ ohřátým vzduchem vysoko do atmosféry 36 kg vody. Ohřáté plochy potom „nasávají“ vzduch z okolí, tedy ze sousedního lesa, mokřadu rybníka a teplý vzduch tak intenzivně vysouší okolí.

Odborným jazykem řečeno: na suchých odvodněných plochách se většina sluneční energie spotřebovává na ohřev povrchu, ohřátý povrch se ochlazuje vzduchem a ohřátý vzduch stoupá turbulentním pohybem vzhůru (zjevné teplo, pocitové teplo, sensible heat). Do zjevného tepla tak přechází za slunného letního dne několik set wattů na metru čtverečném (Brom, Pokorný 2017).

Vodní plocha a vegetace zásobená vodou se ochlazuje výparem vody.

Samotný les, mokřad, rybník vypařuje pouze několik mm vody za den, tedy pouze několik litrů vody z m², do vodní páry se tak váže za den několik kWh sluneční energie; několik stovek wattů se spotřebovává na výpar vody z 1 m². Sluneční energie se váže do vodní páry a tou je vzduch téměř nasycen a stoupá pomalu vzhůru, protože povrch korun lesních stromů, mokřadu a vodní hladiny je chladný, nevytváří se na nich zjevné teplo, které by pohánělo vzestupný proud. Vzduch nasycený vodní párou stoupá pomalu vzhůru a brzy dosahuje rosného bodu, tvoří se místní odpolední/večerní srážky, část vypařené vody se tak vrací. Při srážení (kondenzaci) vodní páry na vodu kapalnou klesne tlak vzduchu (odpařením 1 litru vody kapalně vznikne na 1200 litrů vodní páry a naopak). Po kondenzaci vodní páry poklesne tlak a nasává se vzduch z okolí. Pokud je tento krátký oběh vody zachován na velkých plochách, přichází na pevninu snadno proudění od oceánů.

Rozsáhlé lesní porosty a vlhká krajina obecně přitahují vodu

Je známým faktem, že na rozsáhlých zalesněných plochách přší

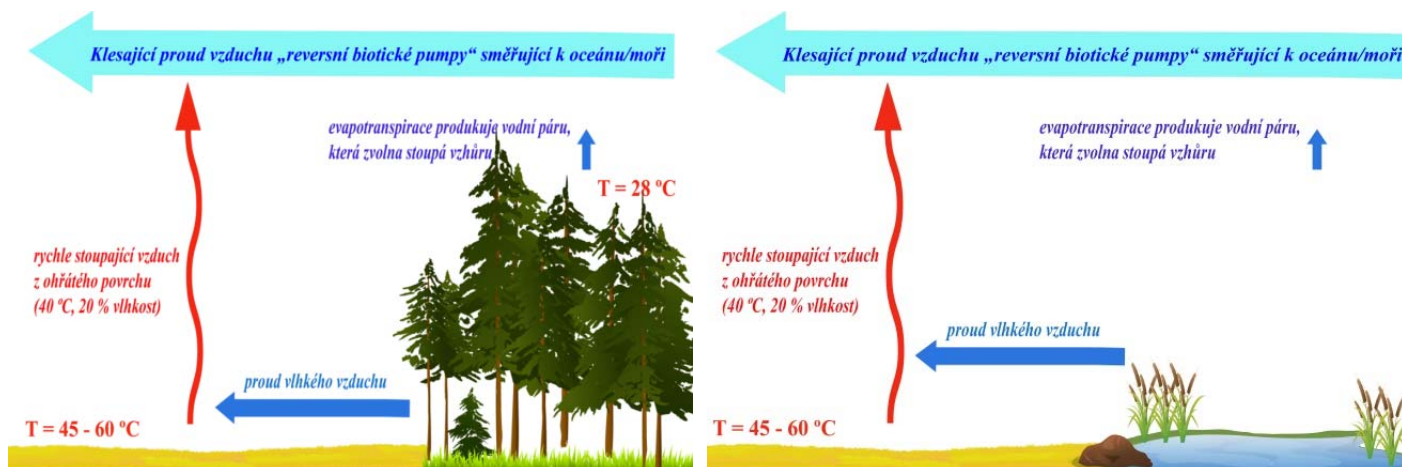
i hluboko v kontinentech (Amazonie, Kongo, Sibiř), tam kde les chybí, ustávají srážky několik set km od pobřeží. Evropa ztrácí lesy a trvalou vlhkou vegetaci, lesy ztrácí i Sibiř. Teorie biotické pumpy vysvětluje mechanismus, kterým lesy vodu přitahují a „pumpují“ atmosférickým prouděním z oceánu na pevninu. Pevnina je v tom případě příjemcem/akceptorem dešťových srážek a oceán jejich donorem. Teorie biotické pumpy též vysvětluje, jak se s odlesněním a odvodňováním krajiny obrací proudění mezi oceánem a pevninou – pevnina se přehřívá a chladnější oceán s vyšší evaporací přitahuje vodu (akceptor) a vysušuje pevninu (Makarjeva et al. 2009). Opakujeme tak chybu četných historických civilizací, které vyschly, aniž spalovaly uhlí a jiná fosilní paliva.

Pozorované ztráty vody v krajině musíme hledat právě v popsaném vzestupném proudění ohřátého vzduchu stoupajícího z přehřátých ploch. Roční průměry dešťových srážek se statisticky mění málo, podobně i odtok vody v řekách. Srážkově odtokové poměry se příliš nemění, přesto vysycháme, příčinu je nutno hledat v tzv. atmosférických řekách, tedy ve změnách proudění ohřátého vzduchu, který v letních dnech, kdy ohřátý vzduch nepozorovaně odnáší násobně více vody, nežli ji měříme v tocích. Zde by pomohla spolupráce s leteckými meteorology.

Podle teorie Biotické pumpy záleží dodávka vody z oceánu na pevninu na stavu vegetačního pokryvu. Evoluce vyřešila dva zásadní a obtížné problémy: jak dopravit atmosférickou vlhkost daleko do vnitra pevniny a jak tento transport setrvale udržet.

Les má vysokou pokryvnost listoví (listová plocha nad jedním metrem čtverečním) a má proto i vysokou evapotranspiraci (transpirace + evaporace z povrchu), která může být vyšší nežli evaporace z povrchu oceánu.

(Pokračování na straně 7)



Obr. 1: Vysychání krajiny následkem odvodněných ploch, které se přehřívají. Ohřátý vzduch o nízké relativní vlhkosti stoupá vzhůru, nedosahuje rosného bodu a je odnášen do oceánu. Vzduch o teplotě 40 °C a relativní vlhkosti 20 % obsahuje 10 g vody ve formě vodní páry. Za hodinu vytlačí vzestupné turbulentní proudění nad m² do atmosféry řádově tisíce m³ metrů vzduchu a s tím i desítky kg vody.

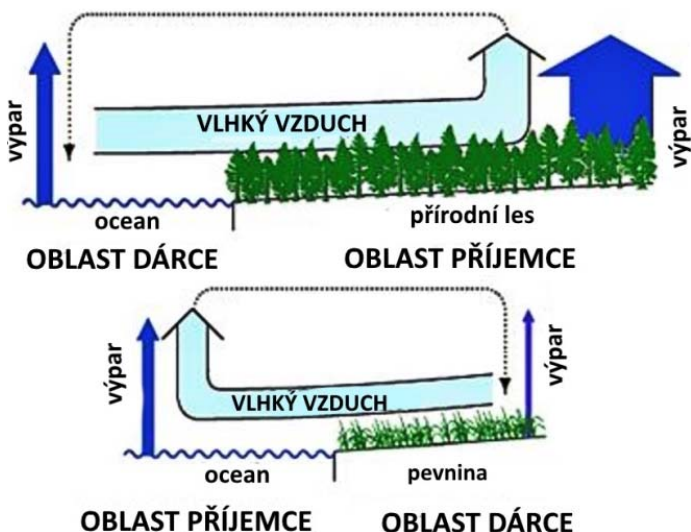


Obr. 2: Oběh vody mezi pevninou a oceánem poháněný sluneční energií prostřednictvím výparu a kondenzace vodní páry (podle Makarieva et al. 2009).

■ Intenzivní výpar nad lesními porosty → zvýšená kondenzace → snížení tlaku → pokles vertikálního tlakového gradientu → pohyb vzduchu mimo lesy → nasátí vzduchu od oceánu

■ Vzduch od oceánu je vlhký → podpora procesů biotické pumpy

■ Po vypaštění srážky → suchý vzduch se vrací zpět nad oceány



(Pokračování ze strany 6)

Následkem intenzivní evapotranspirace obsahuje vzduch nad lesem vysoký obsah vodní páry, která v noci kondenzuje, jak vlhký vzduch adiabaticky (bez výměny tepla s okolím) stoupá vzhůru. Při kondenzaci vodní páry na vodu kapalnou klesá tlak vzduchu nad lesem. Například objem 22 400 ml vodní páry se při kondenzaci na vodu zmenší na 18 ml, voda ve stavu vodní páry má tedy více než 1000x vyšší objem nežli stejné množství vody v kapalném stavu (Avogadrův zákon). Pokles tlaku vzduchu má za následek vzestup vzduchu vzhůru nad les.

Vzniká tak horizontální gradient tlaku, neboli díky sníženému tlaku vzduchu se nasává vzduch horizontálně z okolí, za určitých okolností se může nasávat vzduch z oceánu. Vlhký vzduch z oceánu zrychluje kondenzaci vodní páry nad lesem, což zesiluje transport vodní páry z oceánu na pevninu. Vzduch zbavený určitého množství vodní páry se vrací zpět nad oceán ve vyšší vrstvě atmosféry, nežli je proud vlhkého vzduchu z oceánu. Neboli vlhký vzduch přicházející z oceánu proudí v nižší vrstvě atmosféry nežli vzduch zbavený vlhkosti, který odchází k oceánu a uzavírá tak cyklus transportu vody z oceánu na pevninu (obr. 2).

Odlesňováním se ovšem tento transport narušuje. Odlesněná a odvodněná krajina se přehřívá.

Krajinný pokryv určuje distribuci slunečního záření a tím i povrchovou teplotu

Příklad z tropů

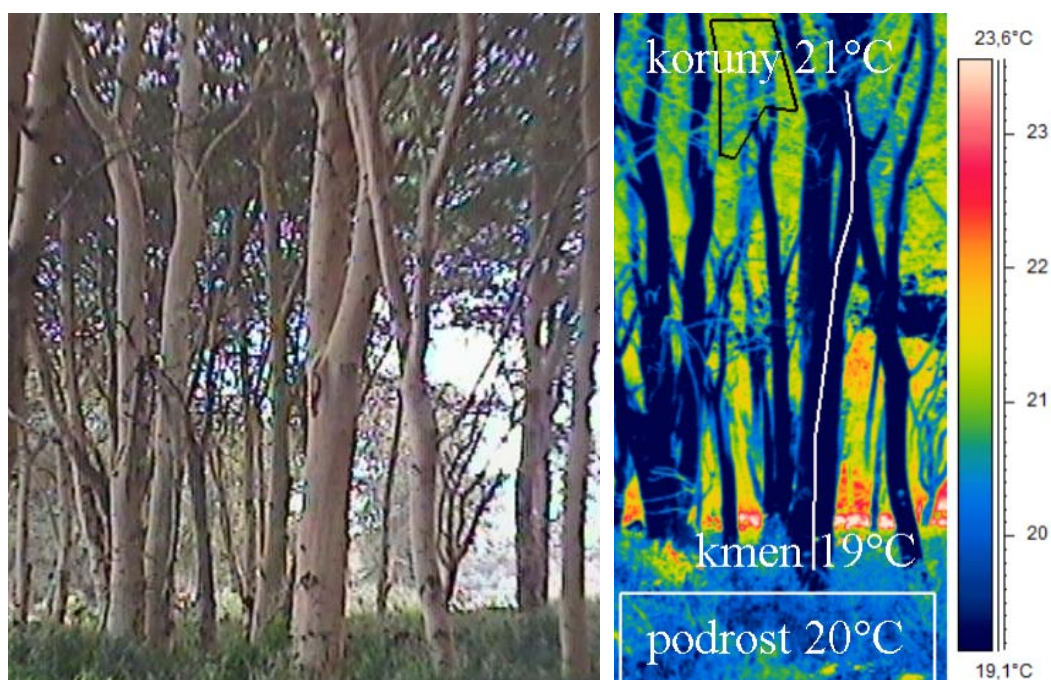
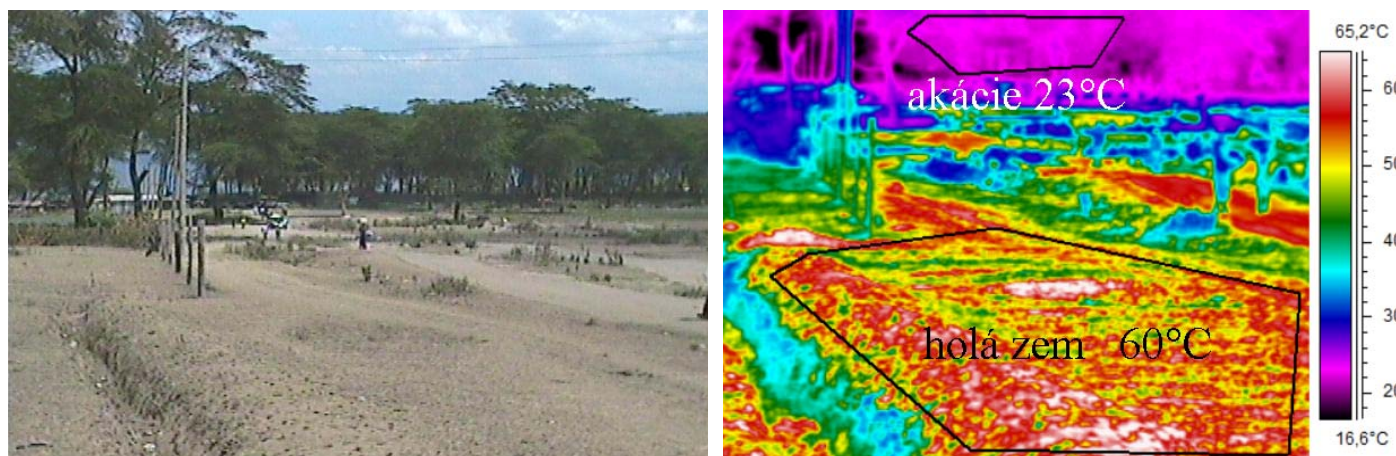
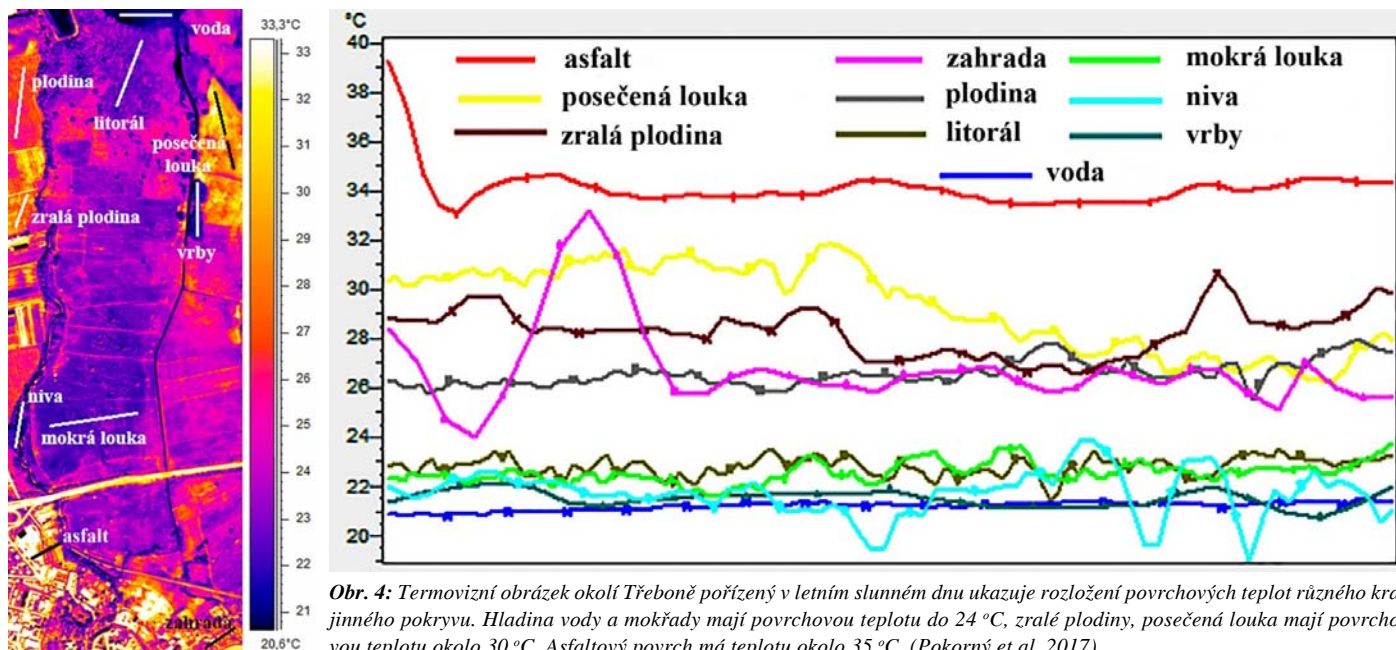
Jezero Naivasha v Keni (cca 140 km², nadmořská výška 1880 m) je Ramsarskou lokalitou. Jezero je důležitým zdrojem vody a ryb a poskytuje obživu několika milionům obyvatel, v litorálu a jezera jsou rezervace původní zvěře. V souvislosti s odlesňováním komplexu Mau Forest v horní části povodí jezera, došlo ke změně režimu srážek, dříve pravidelná střídání období dešťů a období sucha jsou nepravidelná, přicházejí dlouhá období bez srážek vystřídána povodněmi.

(Pokračování na straně 8)

Obr. 3a: Les a krajina s dostatkem vody v soutěži s oceánem vítězí (přitahuje vodu, nahoře vlevo). V tomto případě je les oblastí příjemce (akceptor), protože vlhký vzduch přijímá, a oceán je oblastí poskytovatele (donor), protože vlhký vzduch dodává. Pokud krajinu odlesníme a odvodníme, probíhá kondenzace vodní páry převážně nad oceánem. Oceán tak odebírá („krade“) vodu kontinentu. To je mechanismus dlouhodobého vysychání oblastí, které člověk zbavil vegetace a vody. V určitém stavu přehřívání se převládající proudění vzduchu otočilo a krajina se vysouší (obrázek nahoře vpravo).

Obr. 3b: Převládající výpar nad kontinentem (příjemce) zajišťuje převládající proudění vlhkého vzduchu od oceánu (dárce). Odvodněná a přehřátá krajina se stává dárce vody pro oceán (obrázek vlevo dole).

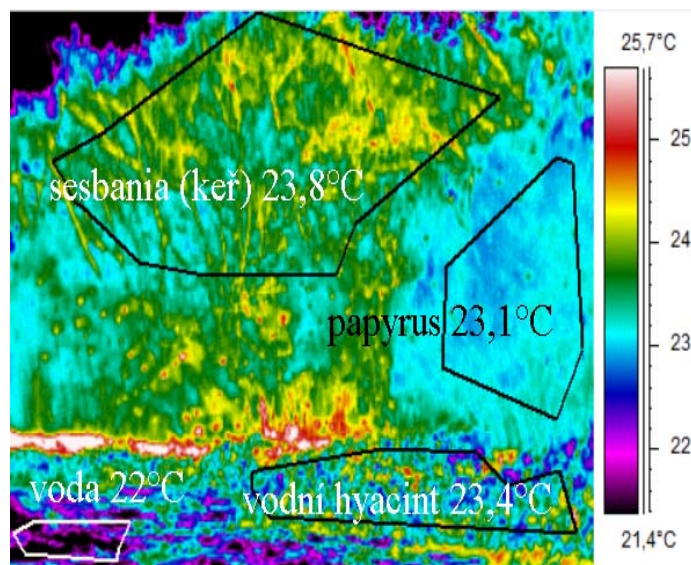
8 | VĚDA A VÝZKUM



(Pokračování ze strany 7)

Správcové jezera si kladli otázku, zda rozsáhlé porosty šáchoru (Papyrus) svojí evapotranspirací neokrádají jezero o vodu. Uvádíme příklady ze studie, kterou jsme v této oblasti dělali před několika lety (Pacini et al. 2017). Je pozoruhodné, že v posledních dekáдах se zvyšují extrémní teploty v okolí jezera a snižují se noční teploty. Vysvětlujeme si to ztrátou vody následkem nadměrné pastvy a přeměny litorálu na zemědělská pole – v noci se zvýšilo vyzařování tepla vůči chladné obloze. V padesátých a šedesátých letech 20. století nebylo jezero teplotně stratifikováno, poslední dobou je teplotní stratifikace běžná. Netlumila dříve vysoká vzdušná vlhkost příkon přímého slunečního záření?

(Pokračování na straně 9)



Obr. 7: Porost šáchoru (*Cyperus papyrus*, šáchor papírodámný) v jezeru Victoria má za slunného dne teplotu okolo 23 °C. Teplota celého pobřežního porostu a hladiny vody je velmi vyrovnaná v rozsahu 22–24 °C. Takový porost, podobně jako rákosina v našich podmínkách tlumí vzestupné proudění ohřátého vzduchu. Mlhy nad porosty a nad vodní hladinou snižují příkon slunečního záření.

(Dokončení ze strany 8)

Závěry

Výpar vody z vodní hladiny a výdej vody porosty (evapotranspirace) představují dokonalý způsob vyrovnávání teplot v krajině. Rozlehlé lesní porosty a mokřady mají dostatek srážek i několik tisíc km od oceánů, hluboko ve vnitrozemí. Zachovalé lesní porosty a mokřadní plochy zprostředkovávají výparem vody proudění vlhkého vzduchu z oceánů. Mechanismus „přitahování vody“ z oceánů vysvětluje teorie biotické pumpy. Předchozí civilizace vysychaly a nespalovaly fosilní paliva. Odlesnění a odvodnění krajiny vede k jejímu přehřívání. Odvodněná krajina se nechladí výparem vody.

Vzestupný proud vzduchu ohřátého od vysušených ploch odnáší vodní páru vysoko do atmosféry a voda se nevrací ve formě mlhy, rosy a drobných srážek. Pokud jsou odvodněny rozsáhlé plochy kontinentů, obrací se směr proudění vzduchu směrem k oceánu a ohřátý vzduch odnáší vodní páru z pevniny. Takové vysoušení není zaznamenáno monitoringem srážkově odtokových poměrů. Podmínkou setrvalého hospodaření v krajině je její dostatečné ochlazování výparem vody ve vegetační sezóně. Vyrovnávají se tak teploty mezi místy i v čase. Sluneční energie je využita k produkci rostlin a současně k ochlazování.

Podle IPCC hodnota radiačního zesílení (zvýšení skleníkového efek-

tu od roku 1750 do současné doby) je 1–3 W.m⁻². Voda a vegetace převádějí do výparného tepla několik set W.m⁻², fotosyntézou se váže do biomasy několik až 10 W.m⁻². Přesnost měření slunečního záření je nižší než 1 %. Hodnota radiačního zesílení způsobeného nárůstem koncentrace skleníkových plynů byla vypočtena, je příliš nízká, aby ji šlo změřit.

Literatura

Brom, J. and Pokorný, J. (2017). Hydrologie mokřadů, vodní cyklus a klima. In: Čížková, H., Vlasáková, L. and Květ, J. (eds), 2017. Mokřady: Ekologie, ochrana a udržitelné využívání. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. Str. 313–332, ISBN: 978-80-7394-658-6

Makariev, A.M., Gorshkov, V.G., B.-L. Li (2009), Precipitation on land versus distance from the ocean: Evidence for a forest pump of atmospheric moisture. *Ecological Complexity*, 6, pp. 302–307

Pacini, N., Hesslerová, P., Pokorný, J., Mwinami, T., Edward H.J. Morrison, E.H.J., Anthony A. Cook, Sikun Zhang, S., David M. Harper, D. M. 2018. Papyrus as an ecohydrological tool for restoring ecosystem services in Afrotropical wetlands, *Ecohydrology & Hydrobiology*, Volume 18, Issue 2, April 2018, Pages 142–154

Pokorný, J., Hesslerová, P., Huryna, H., Harper, D., 2017: Nepřímý a přímý termodynamický vliv mokřadů na klima – část 2., *Vodní hospodářství*, 67, 21–24

Pokorný, J. 2018: Vysycháme vlastním přičiněním – ztráta trvalé vegetace vede k extrémům teplot. *Echo* 36, pp 30–35

Pokorný, J., (2019) Evapotranspiration. In: Fath, B.D. (editor in chief) *Encyclopedia of Ecology*, 2nd edition, vol. 2., pp. 292–303. Oxford: Elsevier. © 2019 Elsevier B.V. All rights reserved.

Autoři: doc. RNDr. Jan Pokorný, CSc., RNDr. Petra Hesslerová, Ph.D. ENKI, o.p.s. Třeboň, Dukelská 145, 37901

Email: pokorny@enki.cz, www.enki.cz

