



ročník 25
3/2017

září 2017

www.cmkpu.cz

pozemkové úpravy

ČASOPIS PRO TVORBU A OCHRANU KRAJINY: TEORIE A PRAXE

Klima versus vodohospodářská opatření



26/08/2015 11:04



01/10/2015 16:13



Pozemkové úpravy



ČESKOMORAVSKÁ KOMORA
PRO POZEMKOVÉ ÚPRAVY

Novotného lávka 5 Tel.: 221 082 270
116 68 Praha 1 Fax: 222 222 155
E-mail: cmkpu@cmkpu.cz
www.cmkpu.cz

ISSN 1214-5815
MK ČR: E 19402

Září

2017

OBSAH

Str.

1. Úvodní slovo Redakce časopisu
2. Prevence před přívalovými povodněmi
Pavel Novák, Tomáš Hejduk
4. Sledování účinnosti realizovaných prvků společných zařízení na demonstrační ploše Hustopeče-Starovice
J. Podhrázská, J. Konečná, J. Kučera, P. Karásek, M. Pochop, J. Papoušek, M. Dumbrovský
7. Revitalizace Rokytky v Praze
Kateřina Kuhnová, Martin Neruda
10. Praktické příklady zadržávání vody v městách, v krajině a zkušenosti ze světa
Ing. Martin Kováč, Ing. M. Kravčík, CSc.
19. Náležitosti dokumentace plánu společných zařízení v souladu s technickým standardem
Přednáška ČMKPÚ – 10/2017
20. Stanovisko k argumentům o nevýznamném vlivu suchého lesa na hydrologii šumavských povodí
Jan Pokorný

Obálka str. 3 (fotografie – článek str. 4)

Sledování účinnosti realizovaných prvků společných zařízení na demonstrační ploše Hustopeče-Starovice

Obálka str. 4 (fotografie – Soutěž 2016)

**Společné zařízení roku 2016
k.ú. Mohelno, Pobočka SPÚ Třebíč – 3. místo v kategorii Protierozní a vodohospodářská opatření**

Fotografie první strana obálky

Soutěž SZ 2016 – k.ú. Mohelno, Pobočka SPÚ Třebíč – 3. místo v kategorii Protierozní a vodohospodářská opatření.

Specializovaný vědeckotechnický časopis pro projektování, realizaci a plánování v oboru pozemkových úprav a tvorby a ochrany krajiny.

Landscape design

A specialized scientific and technical journal dealing with land consolidation, creation and protection of landscape and related subjects.

Šéfredaktor: **Ing. Václav A. MAZÍN, Ph.D.**

E-mail: v.mazin@spucr.cz,

alexandr.vaclav.mazin@seznam.cz

GSM: +420 602 192 576

Zástupce šéfredaktora: **Ing. Pavel GALLO**

E-mail: pavel.gallo@gallopro.cz

GSM: +420 603 330 657

Redakční rada:

**prof. Ing. Miroslav DUMBROVSKÝ, CSc.,
Ing. Petr CHMELÍK,
doc. Ing. Luboš JURÍK, Ph.D.,
Ing. Kamil KAULICH,
Ing. Václav MAZÍN, Ph.D.,
Ing. Martin NERUDA, Ph.D.,
Ing. Pavel NOVÁK, Ph.D.,
Ing. Jana PODHRÁZSKÁ, Ph.D.,
Ing. Michal POCHOP,
Ing. Mojmír PROCHÁZKA,
Dr. hab. Ing. Wojciech PRZEGON,
prof. Ing. Petr SKLENIČKA, CSc.,
Ing. Jaroslav TMĚJ,
prof. Ing. František TOMAN, CSc.,
Ing. Radka VÁCHALOVÁ, Ph.D.,
Ing. Jan VOPRAVIL, Ph.D.**

Vydává Českomoravská komora pro pozemkové úpravy, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1, www.cmkpu.cz. ISSN: 1214-5815, Registrace MK ČR: E 19402.

Vychází čtyřikrát ročně. Celoroční předplatné je 600,- Kč.
Cena je konečná – vydavatel není plátcem DPH.

Objednávky předplatného a reklamace dodávky časopisu
cmkpu@cmkpu.cz.

Objednávku inzerce zasílejte elektronicky na
v.mazin@spucr.cz.

Sazba a tisk: TEMPO PRESS, Kladenská 140, 258 12 Úho-
nice. Tel.: 776 498 055, E-mail: tpress@centrum.cz.

Vybrané příspěvky jsou recenzovány. Za obsah rubrikových příspěvků odpovídají autoři. Názory autorů příspěvků nemusí vyjadřovat postoje a stanoviska redakce. Neprošlo jazykovou korekturou. Neoznačené fotografie – archiv redakce. Redakce uvítá pozitivní a konstruktivně laděné komentáře i kritické připomínky a názory. Rozsah diskusního příspěvku by neměl přesáhnout 2 normostrany. Pokyny autorům pro publikaci příspěvků na www.cmkpu.cz. Časopis vychází od roku 1992.

Úvodní zamyšlení

REDAKCE



Toto číslo časopisu je věnováno vodohospodářské a protierozní problematice na zemědělském půdním fondu. Předmětem téhle problematiky je půda a voda v podmínkách neúměrně velkých a svažitých půdních bloků odvodněných systematickou drenáží a dopady negativních jevů ve vodních útvarech a hlavních odvodňovacích zařízeních.

Nejzranitelnější část krajiny v České republice jsou místa s abnormálně velkými půdními bloky orné půdy, na kterých dochází nejen k urychlenému odtoku vody a vysoušení krajiny, ale také k nenahraditelné ztrátě půdy. Negativní jevy v podobě odtoku vody, znečištění zdrojů pitné vody, eroze půdy a sedimentace splavenin se opakují ve stejných místech bez větší pozornosti hospodářů a zásahů kompetentních orgánů státní správy. Rozhodující činitel pro způsoby využívání půdy je dotační politika a její nastavené parametry podmíněnosti.

Dobře navrženou a hlavně realizovanou komplexní pozemkovou úpravou je možné zmírnit tuto prohlubující se degradaci krajiny. Ze zkušeností těch, kteří stojí v první linii pozemkových úprav, což jsou projektanti a státní úředníci poboček, je možné zaznamenat sílící odpor proti návrhům technických opatření a ignoraci navržených agrotechnických postupů, které jsou nad hodnoty protierozní technologie využívání půdy v LPIS. O nedostatku vymahatelnosti těchto měkkých opatření ví odborná veřejnost už čtvrtstoletí. Bohužel ze zákona o ochraně zemědělského půdního fondu bylo vypuštěno ustanovení o povinnosti hospodaření subjektů podle výsledků pozemkových úprav. Orgány ochrany zemědělského půdního fondu na obcích spadající pod resort životního prostředí se případy náhlé eroze a přívalových povodní zabývají jen ve výjimečných případech přesto, že existuje již od roku 2012 Monitoring eroze, který mj. provádí pobočky Státního pozemkového úřadu. Pozemkové úpravy se tak provádí v prostředí většího či menšího odporu ze strany zemědělských subjektů nebo minimálně pasivity. Místní komunitou a zastupiteli obcí jsou vítané především opatření, chránící majetek zastavěné části obce. Ale ochrana zastavěné části obce řeší jen důsledky toho, co se děje na zemědělském půdním fondu na povodí nad obcí.

Vytvořil se tak patologický kausální vztah, kdy je sice odhalena příčina negativních jevů, ale neřeší se její důsledky. Existuje řada rozborových materiálů, studií a plánů, které však postrádají realizační sílu. Je k zamyšlení, že se jako společnost dostáváme mimo tak ceněné kritické myšlení, kterým se vyznačuje naše civilizace. Věda předkládá praxi nové a nové varianty výpočtů vodní eroze a odtoků z povodí, ale výzkumné projekty postrádají odpověď, proč je tak malé procento navržených vodohospodářských a protierozních opatření realizováno. Chybí nám tak poznání lidského faktoru v rovnici kausality procesu pozemkových úprav. Nic se neděje bez dostatečné příčiny, jinak řečeno viny.

Příspěvky autorů v tomto čísle časopisu dokumentují, kolik toho víme o první polovině rovnice kausálního stavu pozemkových úprav respektive krajiny. Rozumíme tomu, co se děje ve změnách počasí a podnebí, víme, jak se chová voda při odtoku z povodí a kde jsou kritické průtokové profily krajiny. Druhá strana rovnice už nám tak jas-

ná není. Je povzbudivé, že např. v článku, který shrnuje výsledky projektu TAČR – Prevence a zmírnění následků živelných a jiných pohrom ve vztahu k působnosti obcí, pracuje s místní komunitou a dotazuje se obyvatel krajiny. Nadále se však navrhuje měkká opatření v podobě agrotechnických protierozních technologií a výsledky projektu odkazují na jediné řešení, což jsou komplexní pozemkové úpravy, jako záchranu všech nahromaděných problémů. Opět chybí hlavní aktér, který rozhoduje o změnách využívání zemědělské půdy a celé agroenvironmentální politiky.

Odlisný přístup k řešení nápravných opatření v zemědělské krajině nabízí následující příspěvek ze zahraničí. Úřad vlády Slovenské republiky prosadil Program revitalizace krajiny a integrovaného managementu povodí Slovenské republiky. Možná proto, že proces pozemkových úprav na Slovensko není tak rozvinutý, co se týče realizací společných zařízení jako v ČR, přistupuje k problematice tento program jakoby z druhé strany kausální rovnice. Finanční prostředky stát poskytuje rovnou obcím a ty v rámci malých zakázek zadávají stavby drobných vodohospodářských opatření místním firmám. Je to výsledek nové vodní a půdní filosofie, kterou se snaží aplikovat reálnou změnu do praxe a života venkova? Inspirace ze zahraničí by možná pomohla změnit způsob nejenom uvažování, ale nastartovala by snížení administrativní zátěže v našich podmínkách. Celý proces od přípravných činností pozemkového úřadu, zpracování návrhu komplexní pozemkové úpravy až ke kolaudaci realizované vodohospodářské nebo protierozní stavby totiž trvá v ČR 8 až 10 let.

RR časopisu

Studium Pozemkových úprav na Agronomické fakultě Mendelovy univerzity v Brně

Agronomická fakulta je historicky nejstarší fakultou Mendelovy univerzity v Brně. Svým vznikem navázala na dlouholetou tradici hospodářského oboru, který byl společně s oborem lesnickým prvním oborem na první samostatné československé státní Vysoké škole zemědělské v Brně založené již v roce 1919.

Agronomická fakulta nabízí v akademickém roce 2018/2019 studium v tzv. třístupňovém prostupném systému studia v akreditovaných studijních programech bakalářských, magisterských a doktorských.

Bakalářské studijní programy jsou tříleté, ukončené závěrečnou bakalářskou zkouškou, jejíž součástí je obhajoba bakalářské práce. Absolventi obdrží osvědčení o závěrečné zkoušce a získají titul bakalář (Bc.).

- **Bakalářské studium – obor Pozemkové úpravy a ochrana půdy**
- **Bakalářské studium – obor Agroekologie**

Magisterské studijní programy jsou dvouleté, ukončené státní závěrečnou zkouškou, jejíž součástí je obhajoba diplomové práce. Absolventi získávají titul inženýr (Ing.). Ke studiu v magisterském studijním programu mohou být studenti přijati na základě studijních výsledků v předchozím bakalářském studiu nebo na základě přijímacích zkoušek.

- **Magisterské studijní obory – Rozvoj venkova a Agroekologie**

Elektronické přihlášky uchazečů o bakalářské a magisterské studium přijímá děkanát Agronomické fakulty každoročně do konce měsíce března (termíny jsou s patřičným časovým předstihem zveřejňovány mimo jiné i na WWW stránkách fakulty – <http://www.af.mendelu.cz>).

Podrobnější informace o studiu a termínech souvisejících s přijímacím řízením pro akademický rok 2018/2019 na Agronomické fakultě získáte:

- na studijním oddělení děkanátu Agronomické fakulty v Brně tel.: **545 133 008**, fax: **545 212 044**
- na adrese: **Mendelova univerzita v Brně**, Agronomická fakulta Zemědělská 1, 613 00 Brno
- na internetu: <http://www.af.mendelu.cz/>
- elektronickou poštou: agro@mendelu.cz

Na bakalářské obory budou studenti přijati ke studiu na základě prospěchu na střední škole. Na navazující magisterské obory budou studenti přijati na základě výsledků předcházejícího bakalářského studia.

doc. Ing. Jana Kozlovsky Dufková, Ph.D.

TÉMA

Prevence před přívalovými povodněmi

Pavel Novák, Tomáš Hejduk, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.

E-mail: novak.pavel@vumop.cz

Abstrakt

Príspevek prezentuje výsledky projektu TAČR programu BETA s číslem TB010MMR027 a názvem „Prevence a zmírňování následků živelních a jiných pohrom ve vztahu k působnosti obcí“. V současné době je problematika přívalových povodní aktuální téma, které vyžaduje značnou pozornost všech zainteresovaných subjektů státní správy a samosprávy. Velký důraz je kladen na komunikaci se starosty postižených obcí a přenos těchto informací do obecně platných předpisů a systému krizového řízení. Nedílnou součástí řešení projektu jsou návrhy systému opatření v modelových územích, především se jedná o měkká opatření snadno realizovatelná bez rozsáhlé administrativy a vysokých finančních nákladů. Současné jsou však i uvažována technická opatření s možností uplatnění v projektování komplexních pozemkových úprav.

Klíčová slova:

extrémní srážka, malé obce, návrhy opatření.

Úvod

Projekt s názvem „Prevence a zmírňování následků živelních a jiných pohrom ve vztahu k působnosti obcí“ byl vypsan jako veřejná zakázka v rámci programu Beta TAČR. Problematika řešení tohoto projektu je požadována Ministerstvem pro místní rozvoj se snahou vytvořit nástroje k omezování škod na obecním majetku.

Ochrana před povodněmi lze obecně rozdělit na aktivní a pasivní. Aktivní ochrana spočívá v dlouhodobé realizaci konkrétních opatření eliminujících výskyt, předpokládaný či reálný průběh nebo následky přívalové povodně jako jsou stavba protipovodňových hrázek, zpevňování svahů proti sesuvům, či odváděcích prvků. Pasivní ochrana představuje zejména postupy v krizových situacích – povodňové plány, například evakuaci obyvatelstva nebo vývoj varovných systémů.

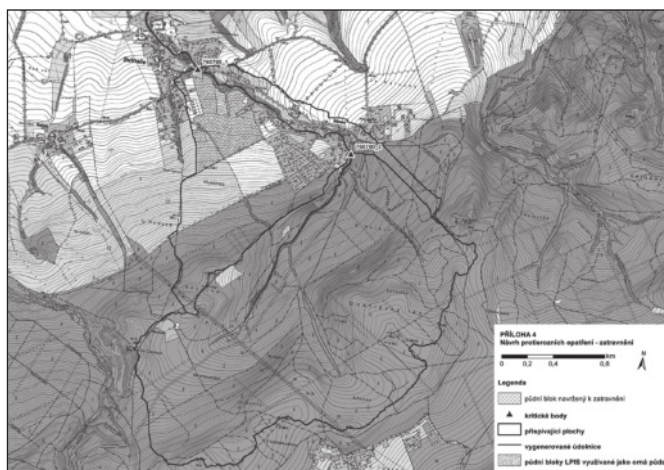
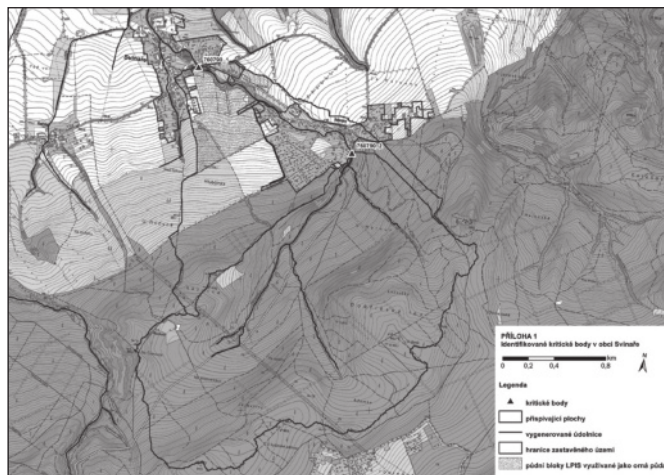
Pro úspěšné zvládnutí jakékoli pohromy a jejích následků je nutný fungující a účinný systém krizového řízení ve všech jeho úrovních. Předmětem navrženého řešení projektu s názvem Prevence a zmírňování následků živelních a jiných pohrom ve vztahu k působnosti obcí je analýza stávajícího stavu systému ochrany obecního majetku před účinky živelních a jiných pohrom, zejména v kompetenci malých obcí s důrazem na přívalové povodně.

Dalším cílem projektu je na základě analýzy současného stavu vytvořit systém opatření k prevenci a zmírnění následků pohrom a zároveň navrhnout vhodný způsob jeho začlenění do závazných předpisů, rozvojových materiálů a strategií obcí. Poslední částí řešení je definovat a navrhnout ekonomické nástroje, které budou sloužit k omezení negativních dopadů živelních událostí.

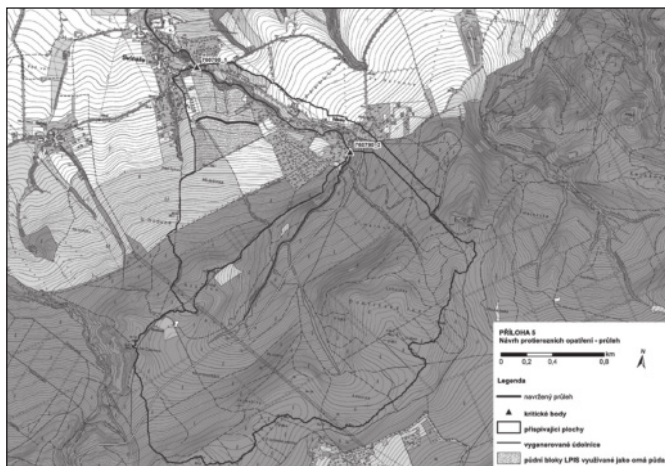
Aktivitu projektu byly zaměřeny na pořádání seznamovacích workshopů ve čtyřech vybraných regionech s výskytem přívalových povodní. Jednalo se o oblasti spadající pod správu obcí s rozšířenou působností Beroun, Kroměříž a Cheb a také Královéhradeckého kraje. Zároveň jsme ve spolupráci se zástupci Ministerstva pro místní rozvoj a se starosty jednotlivých obcí připravili dotazník k problematice přívalových povodní, který je dále distribuován do postižených oblastí s výskytem přívalových povodní. Dotazník vystihuje základní otázky a problémy vztahující se ke konkrétní situaci při přívalové povodni.

Podklady

Pro naplnění analytické části projektu bylo využito dvou skupin podkladů. První skupinu tvoří datové a mapové zdroje různých měřítek pro hodnocení zranitelnosti území z hlediska živelních a jiných pohrom (například erozní ohroženost, ohroženost staveb intravilánu povodní nebo záplavou, digitální povodňové plány). Druhou skupinu představují zejména legislativní podklady (zákony, vyhlášky), zejména zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů a materiály pro koordinaci záchranných a likvidačních prací v souvislosti s živelními pohromami (Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030, MV 2013).



Důsledky těchto jevů, zejména z pohledu posuzování škod vznikajících na nemovitostech (v intravilánu i mimo něj), souvisejí zejména s intenzivním využitím krajiny člověkem a způsobem hospodaření v místech inundačních zón vodních toků. Specifickým typem jsou takzvané přívalové (bleskové) povodně, popřípadě záplavy. Tyto extrémní jevy jsou způsobeny dešťovými srážkami krátkého trvání a vysoké intenzity a zasahují malá území (řádů jednotek, či desítek km²) a v rámci řešení projektu představují hlavní oblast zájmu. Přívalové povodně se vyznačují velmi rychlým vzestupem průtoku, i o stovky procent. Předpovědní a hlášená povodňová služba zde pro rychlou soudnost srážek a nárůst průtoku vody není účinná, a proto je využití orga-



nizačních opatření protipovodňové ochrany problematické, obzvláště když se jedná o svažité území. Objemy odtoků zde nedosahují extrémních hodnot, pokud je v místě k dispozici vodní dílo s ochranným prostorem (suché nádrže, retenční nádrže, vodní nádrže s vyčleněným ochranným prostorem), lze v takovém případě část objemů, popřípadě i celý objem, nádrží zachytit. Přívalové povodně se vyskytují zpravidla v letním období. V současné době v souvislosti s nastupující klimatickou změnou dochází k častějšímu výskytu těchto negativních jevů a jejich četnost lze do budoucna jen stěží odhadovat. Jedním z hlavních nástrojů ochrany proti této hrozbě je změna způsobu hospodaření a využití krajiny – oproti současnému stavu, včetně projektování opatření před přívalovými povodněmi v rámci procesu komplexních pozemkových úprav. Základní předpis v oblasti metod hodnocení povodní a souvisejících rizik je směrnice Evropského parlamentu a Rady o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik č. 2007/60/ES, dále Povodňová směrnice, ze dne 23. října 2007. Povodňová směrnice má za úkol stanovit rámec pro vyhodnocování a zvládání povodňových rizik s cílem snížit nepříznivé účinky na lidské zdraví, životní prostředí, kulturní dědictví a hospodářskou činnost, které souvisejí s povodněmi. Tento materiál však příliš problematiku přívalových povodní neřeší.

Ochrana před povodněmi představuje historicky jeden ze zásadních problémů při hledání možností zajištění bezpečného rozvoje osídlení a hospodářských aktivit v krajině.

Předmět projektu bude řešen v následujícím sledu metodických kroků a činností.

Výsledky

Dosažené výsledky byly zpracovány formou certifikované metodiky, specializovaných map s odborným obsahem a příručky pro starosty. Součástí řešení byly i dotazníky adresované na starosty obcí v rámci vybraných pilotních území. Dotazník obsahoval odbornou část (nejpalčivější problémy z hlediska starostů) a část procesní (co, jak a proč se vzhledem k ochraně obecního majetku vůči pohromám nedaří realizovat). Dílčí výsledky a koncepce řešení byly projednány s kompetentními osobami Ministerstva pro místní rozvoj, Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí, na povodňových komisích, se zástupci integrovaného záchranného systému. Na opakovaných workshopech v pilotních územích byli zástupci obcí průběžně seznámeni s řešením projektu a dosavadními výsledky a byly zpracovávány jejich připomínky a náměty. Po schválení dílčích výstupů zastupitelstvy obcí a příslušnými odbornými orgány státní správy dojde k vlastnímu návrhu způsobu zlepšení prosazování požadavků na ochranu majetku obcí před živelními pohromami. Navržený postup řešení byl ověřován na dvou pilotních územích (Svinaře okr. Beroun a Ondratice okr. Prostějov), reprezentativních z pohledu přívalo-

vých povodní. Pro tato území byly zpracovány pilotní návrhy protipovodňových opatření, které jsou přílohou metodiky, sloužící starostům ke zvládání rizika přívalových povodní a zároveň mohou být podkladem projektantům pro plány společných zařízení v rámci komplexních pozemkových úprav s akcentem na přívalové povodně.

Diskuze

Povodňové situace představují na území České republiky největší hrozby přírodních katastrof. Vzniku povodní nelze zabránit, lze pouze zmírnit jejich dopad na životy a majetek obyvatel. Povodně na našem území způsobily za posledních patnáct let škody za více než 170 miliard korun a významně vstoupily do života společnosti. Po extrémní povodni na Moravě v roce 1997 bylo zřejmé, že povědomí o existenci mimořádných povodní bylo velice nízké. Důsledkem této skutečnosti byla jak nepřipravenost na přírodní povodňové katastrofy, tak významná opomenutí a nesystémovost v rozvoji území podél vodních toků, k nimž došlo během téměř stoletého období bez významných povodní. S ohledem na rostoucí extremitu počasí v posledních letech nabývají na významu především přívalové povodně, které nejsou dosud systematicky řešeny. Hlavní snahou projektu je zpracovat certifikovanou metodiku popisující jednoduché návrhy opatření, která povedou k ochraně intravilánů obcí před přívalovými povodněmi. Systémy opatření budou reprezentovány katalogem opatření s jednotlivými katalogovými listy reprezentujícími určitý typ opatření. Takzvaná měkká opatření mohou být aplikována přímo, ta opatření, která vyžadují zpracování technické dokumentace, mohou být využita projektanty komplexních pozemkových úprav.

Závěr

Prezentovaný projekt by měl vyplnit prázdné místo jak v legislativě, tak i v praktické rovině při zvládání krizových situací v souvislosti s výskytem přívalových povodní. V rámci řešení projektu byla zpracována certifikovaná metodika, která bude sloužit k předcházení, zvládání a následné likvidaci škod na obecním i soukromém majetku v intravilánu malých obcí v nepříznivých geografických podmínkách předurčujících možnost vzniku extrémních povodňových situací. Další výstupy projektu mohou být využity v procesu zpracování komplexních pozemkových úprav. Návrhy opatření na ochranu intravilánů obcí dosud nejsou projektanty zohledňovány, je potřeba se zabývat nejen těmi velkými povodněmi a prevencí před nimi, ale v současné probíhající klimatické změně i těm povodní přívalovým.

Literatura

- BUČEK, A. a kol.: Analýza povodňových událostí v ekologických souvislostech. Unie pro řeku Moravu, Brno 1998, 110 s.
- LANGHAMMER, J., VILÍMEK, V.: Landscape changes as a factor affecting the course and consequences of extreme floods in the Otava river basin, Czech Republic. Environmental monitoring and assessment, 144, 2008, p. 53 - 66.
- MILLER, J. B.: Floods - People at Risk, Strategies for Prevention, United Nations Publications E. 97.III.M.1, New York, 1997. ISBN 92-1-1-132021-6.
- TNV 75 2932 Navrhování záplavových území
- TNV 75 2931 Povodňové plány
- ZIMMERMANN, B. et al.: The influence of land use changes on soil hydraulic properties: Implications for runoff generation. Forest ecology and management, 2006., no. 222, p. 29-38.

Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory projektu Technologické agentury České republiky programu BETA s číslem TB010MMR027 a názvem „Prevence a zmírňování následků živelních a jiných pohrom ve vztahu k působnosti obcí“.

Sledování účinnosti realizovaných prvků společných zařízení na demonstrační ploše Hustopeče-Starovice

Podhrázská, J., Konečná, J., Kučera, J., Karásek, P., Pochop, M., Papoušek, J., Dumbrovský, M.

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., oddělení pozemkových úprav a využití krajiny Brno, Lidická 25/27

Úvod

Experimentální plocha byla založena v roce 2007 po realizaci svodného průlehu a suché protipovodňové nádrže na území obce Starovice. V rámci stavby byl vybudován měrný profil (Thomsonův přeliv). Profil je vybaven UZV sondou pro měření průtoků, automatickým vzorkovačem plavenin, srážkoměrem a datalogerem pro záznam a archivaci dat (obr. 1).

Přírodní podmínky

Zájmové území se nachází na části k.ú. Hustopeče a části k.ú. Starovice v okrese Břeclav, kraj Jihomoravský. Klimaticky patří do oblasti teplé, okrsku teplého a suchého s mírnou zimou a relativně kratším slunečním svitem. Roční průměrná teplota činí 9,2°C. Pokud jde o větrný režim, převládá jihovýchodní směr větru, dále severozápadní a východní. Úhrn srážek dosahuje průměrně ročně 563 mm s maximem v červenci a minimem v únoru.

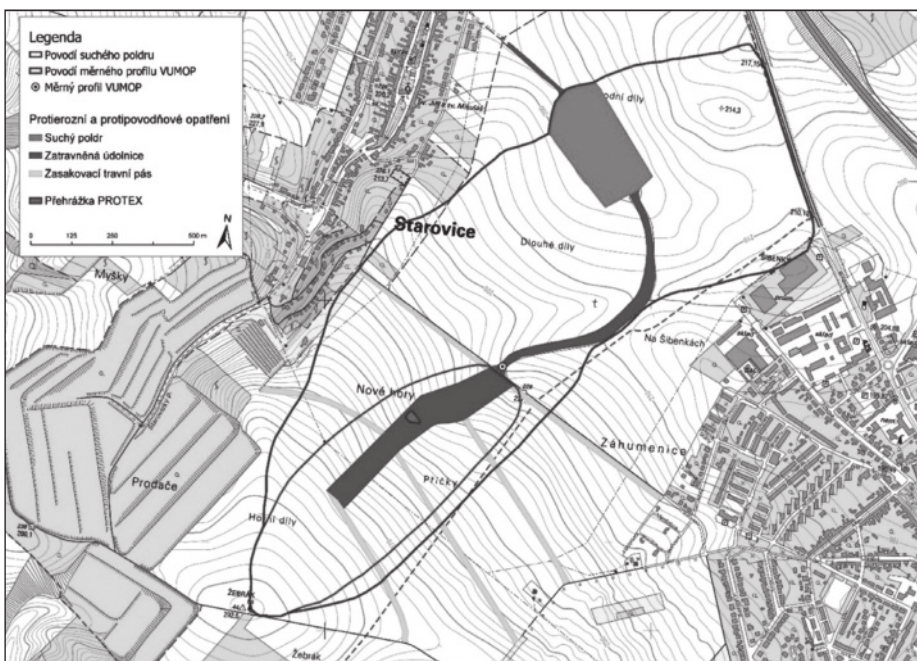
Hustopečská pahorkatina, v níž se nachází zájmové území, patří do moravské části Karpatské soustavy, která je tvořena flyšovým pásmem. Nadmořská výška zájmového území je 222 – 275 m n. m. Geologický podklad tvoří střídání paleogenních a neogenních jílovců a pískovců. Ty byly v kvartéru překryty vrstvou spraší. Ovšem v důsledku eroze došlo lokálně k obnažení podložních hornin. Na spraších se vytvořily černozemě karbonátové, černozemě a lužní půdy karbonátové. Černozemě na svazích jsou do značné míry smyty působením vodní plošné eroze, místy až tak, že musely být překlasifikovány na kambizemě.



Obr.1. Technické vybavení experimentální plochy

Projekční, realizační a výzkumné aktivity na ploše

Cílem výzkumu na experimentální ploše je sledování vývoje srážkoodtokových procesů v závislosti na hospodaření v povodí a postupné vyhodnocení účinnosti ochranných opatření proti erozi a škodlivému povrchovému odtoku. Nad profilem se rozkládá erozně silně ohrožený svah ($G_{\text{prům}} = 10.6 \text{ t/ha/rok}$). Extrémní srážky v roce 2000 vyvolaly masivní odtok a následně povodňové škody na zástavbě v Hustopečích a Starovicích. S cílem omezit v budoucnu negativní dopady smyvu půdy a odtoků byla v roce 2001 zahájena jednoduchá pozemková úprava. Území řešené pozemkovou úpravou bylo o rozloze 292 ha. Předmětem řešení protierozní a protipovodňové ochrany bylo povodí o ploše 110 ha, o délce údolnice cca 1500 m, průměrný sklon území činí 6 ‰. V rámci plánu společných zařízení byl navržen uvedený svodný průleh a suchá nádrž, dále zatravnění údolnice nad průlehem a soustava šesti zatravněných zasakovacích průlehů ústících do zatravněné údolnice. Realizace opatření probíhala postupně. Současný stav zájmového území znázorňuje obr. 2.



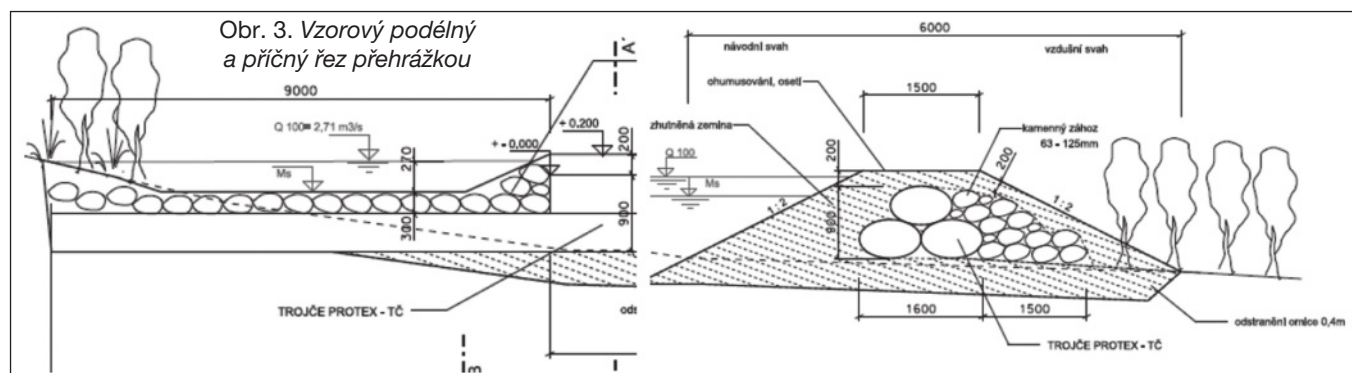
Od roku 2006 do roku 2015 byla provedena pouze realizace zasakovacího pásu podél komunikace, svodného průlehu a nádrže. Jedná se o suchou retenční nádrž o ma-

Tabulka 2. Základní technické údaje o retenční nádrži Hus-topeče

Zahájení stavby	26. 4. 2006
Ukončení stavby (kolaudační souhlas)	12. 3. 2007
Náklady	12 041 420 Kč
Délka hráze	216.7 m
Výška hráze nade dnem	3.7 m
Šířka hráze v koruně	4.5 m
Kubatura hráze	5 421 m ³
Plocha maximální hladiny	45 851 m ²
Objem vody při max. hladině	56 070 m ³
Max. přítok do nádrže	$Q_{100} 10.1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Transformace na bezeškodný odtok	$6.7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Délka příkopu	824.9 m
Ohrázování v délce	255 m

ximálním objemu 56 tis. m³ (tab. 2). Měrný profil byl vybudován v roce 2007 a měření zahájeno v roce 2008, takže je k dispozici soubor srovnávacích dat z období před realizací protierozních opatření nad profilem.

Od roku 2014 probíhá v rámci projektu TA04020886 Nové technologie pro řešení ochrany před povodněmi z přívalových srážek příprava a realizace zbývajících prvků společných zařízení v experimentálním povodí. V roce 2015 byla v části bloku orné půdy nad profilem zatravněna údolnice a v ní vybudovány protierozní přehrážky s využitím technologie PROTEX. Přehrážka sestává ze tří textilních vaků, plněných environmentálně přijatelnou směsí (využití místních zdrojů kameniva) umístěných pyramidově na sobě, překrytých geotextilií a přehnutých zeminou, osetou travní směsí (tab. 3, obr. 3). Maximální výška přehrážky činí 1.1 m, bezpečnostní přeliv je stabilizován kamenným záhozem a je umístěn v levé části přehrážky. Minimální výška zadržené vody je 0.67 m. Při vyšším zadržení voda přechází přes přeliv až do výšky 100leté vody (max. 0.94 m) při průtoku $2.71 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.



Tabulka 3. Technické parametry přehrážky

Lokalita	k. ú. Starovice
Délka přehrážky [m]	28,00
Výška přehrážky [m]	1,10
Max. průtok vody $Q_{100} [\text{m}^3/\text{s}]$ (100 - letá voda)	2,71
Typ a rozměry vaků $\phi \cdot L$ [m]	2 ks. trojče 3 x $\phi 0,68 - 9,5\text{m}$, 1 ks. dvojče 2 x $\phi 0,68 - 9\text{m}$
Min. pevnost směsi v zatuhlém stavu [MPa]	5,00
Měrná objemová hmotnost v zatuhlém stavu [kg/m^3]	cca 2 000
Objem plnicí směsi [m^3]	cca 30,00
Receptura plnicí směsi	směs na bázi místních - přírodních materiálů + cement + záměsová voda
Orientační finanční náklady, vč. zemních prací [Kč]	cca 300 000,-

V roce 2016 byla dokončena realizace společných zařízení na experimentálním povodí soustavou čtyř zatravněných zasakovacích pásů. Ty byly založeny v poloze původně navržených zachytných průlehu.

Celková plocha zatravnění (zatravněná údolnice a zatravněné zasakovací pásy) činí 7.6 ha. Z toho zatravněná údolnice 5.4 ha a 4 zasakovací pásy o šířce 20 m zabírají plochu 2.2 ha (obr. 2).

Analýzy srážkoodtokových epizod

Monitoring srážkoodtokových událostí a obsahu nerozpuštěných látek nesených stoupající částí povodňové vlny je prováděn kontinuálně od roku 2008, v rámci výzkumných záměrů MZE0002704901, MZE0002704902, a projektu instituc. podpory MZe na rozvoj VO (RO0214-0216).

Ve sledovaném období 2008 až 2016 byla jako nejvýznamnější zaznamenaná událost 12. 6. 2012, kdy intenzivní dešťová srážka vyvolal maximální odtok 431 l/s a během stoupání povodňové vlny prošlo profilem téměř 11 t nerozpustných látek. Vysoký transport plavenin vyvolaly epizody tání sněhu v roce 2009 a 2013. Jak je zřejmé z obr. 4, eroze z tání sněhu vytvořila náplavové těleso nad sběrným zařízením odtoku do profilu. Z měření vyplynulo, že v úpatí svahu se usadilo 34.6 t půdních částic a v korytě profilu 7.6 t. Ze součtu těchto hodnot s údaji o transportu plavenin v odtoku vyplývá, že v důsledku tání sněhu bylo odeorodováno 67.7 t půdních částic, což znamená plošnou ztrátu půdy 2.4 t/ha.



Obr. 4. Následky tání sněhu v roce 2013

Analýzy změn půdních vlastností vlivem dlouhodobé eroze

Za použití Universální rovnice ztráty půdy (USLE) a metodami GIS byl modelován erozní smyv na zkoumaném půdním bloku před realizací soustavy opatření a po jejich realizaci (tab.4).

Tabulka 4. Rozdíly v erozním smyvu

Stav PEO	Erozní smyv t.rok ⁻¹
Před návrhem	2 253
Po realizaci	430

Při odhadu erozního smyvu 2 253 t.rok⁻¹ lze konstatovat, že v časovém horizontu 50ti let (od doby scelení pozemků v území po současnost) mohlo být erodováno potenciálně od-

seno cca 113 tisíc tun ornice. Výsledky opakovaného pedologického průzkumu jednoznačně potvrdily degradaci půdy v důsledku dlouhodobého masivního smyvu: ztrátu humusového horizontu, změny fyzikálních a chemických vlastností.

Na obr. 5 jsou červenou barvou vykresleny výsledky bonitace půd v roce 1978 a červenou barvou výsledky z roku 2013. Patrný je plošný posun černozemí do kambizemí. Například plocha BPEJ s půdním typem 08 (černozemě smyté, jsou degradační fází půdního typu 01) před aktualizací byla necelých 12 % plochy pozemku, po aktualizaci se zvýšila na téměř 44 %. Cena půdy v tomto bloku před aktualizací BPEJ byla 14 044 824 Kč. Zkoumaný půdní blok oceněný podle aktualizovaných BPEJ, má cenu 11 502 838 Kč. Rozdíl v ceně tedy představuje hodnotu 2 541 986 Kč.

(Obr. 5 a obr. 2 v barvě na str. 3 obálky)



Obr. 5. Přehledná mapa zkoumaného bloku orné půdy s vyznačenými BPEJ před (červeně) a po aktualizaci (zeleně)

Popis jednotlivých BPEJ:

Body 1. až 4. – na obr. červená

- 00100, 00110:** černozemě na rovině a mírném svahu. Půdy s mocným černickým humusovým horizontem, s drobtovitou až zrnitou strukturou, vyvinuté ze sybkých karbonátových substrátů, hluboké půdy
- 00401:** černozemě arenické na rovině, lehčí výsušné půdy, hluboké až středně hluboké,
- 00810:** černozemě smyté (erodované) s kultivovaným substrátem na ploše větší než 50% na mírném sklonu,
- 00850:** černozemě smyté (erodované) s kultivovaným substrátem, na svažitém terénu,

Body 5. až 9. – na obr. zelená

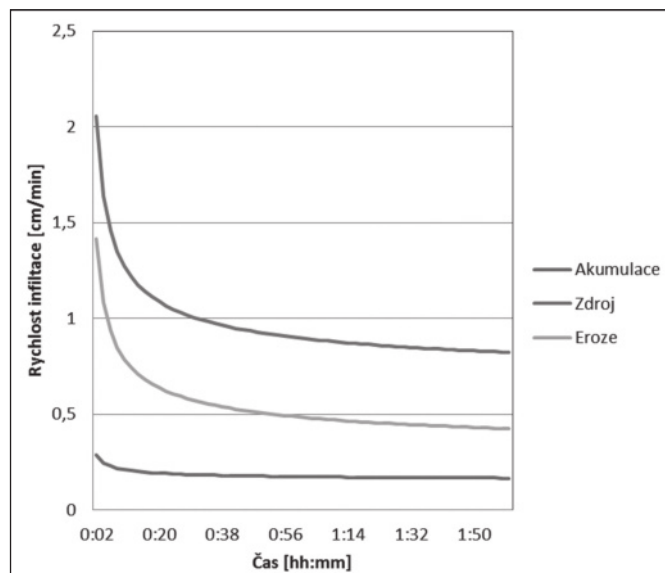
- 00511:** černozemě modální karbonátové na velmi propustném podloží, středně těžké až lehčí,

- 200610:** černozemě pelické, těžké až velmi těžké, na těžkém podloží,
- 01911:** pararendziny modální, středně těžké až těžké,
- 02210:** kambizemě arenické na lehkých, výsušných, nevododržných substrátech,
- 02252:** kambizemě arenické na lehkých, výsušných, nevododržných substrátech, na svažitém terénu.

Dalším zkoumaným faktorem v experimentálním povodí Hustopeče jsou změny hydrofyzikálních vlastností půd vlivem erozních procesů. V rámci projektů NAZV QJ 1230066 a QK 1720303 jsou prováděna měření infiltračních vlastností v různých částech erozního svahu – v eluviální (infiltrační) poloze, transportní části a části akumulární, prostřednictvím přetlakových infiltrometrů a přenosného simulátoru deště typu McQueen. Současně jsou odebírány neporušené vzorky půdy a analyzovány hydrofyzikální vlastnosti.

Přetlakovými infiltrometry bylo provedeno v letech 2012–2016 celkem 12 měření v každé vybrané části svahu, vždy po sklizni hlavní plodiny.

Nejvyšší hodnota kumulativní infiltrace je v eluviální části svahu (medián = 76.67 cm), v transportní části svahu jsou hodnoty nižší (medián = 34.33 cm). Nejnižší kumulativní infiltrace byla naměřena v akumulaci části svahu (medián = 13.58 cm). Obr.6. ukazuje průběh rychlosti infiltrace v měřených bodech.



Obr. 6. Průběh rychlosti infiltrace

Prostřednictvím polního simulátoru deště typu McQueen jsou prováděna měření infiltrace, povrchového odtoku a obsahu nerozpuštěných látek. Měření jsou prováděna s totožnou charakteristikou simulované srážky dle možností simulátoru deště (intenzita deště 2.1 – 2.4 mm.min⁻¹, doba trvání 35 minut, celkový úhrn srážky 75 – 86 mm). Byla stanovena celková infiltrace, součinitel odtoku (poměr objemu srážky k objemu odtoku) a koncentrace NEL v jednotlivých zónách.

Kombinací celkového povrchového odtoku při simulované srážce a koncentraci nerozpuštěných látek v povrchovém odtoku byla vypočítána teoretická ztráta půdy při simulované srážce na ploše 1 ha. Vyhodnocení měření ukazuje trend nejvyššího odnosu půdy v erozní oblasti (0,2 – 8,5 t.ha⁻¹) na HPJ 08 (černozemě smyté), nižší v akumulaci oblasti (0,4 – 5,2 t.ha⁻¹) na HPJ 22 (kambizemě arenické), a nejnižších hodnot dosahuje ve zdrojové oblasti (0 – 2,6 t.ha⁻¹) na HPJ 01 (černozemě modální).

Závěr

Realizace prvků plánu společných zařízení byla umožněna díky výborné spolupráci se starostou obce Starovice panem Kadlecem a spolupráci s hospodařícím subjektem, firmou ZEMOS Velké Němčice. ZEMOS nadále obhospodařuje zatravněné pozemky, které má v pronájmu od obce Starovice. V plánu všech zainteresovaných (obec Starovice, ZEMOS, VÚMOP) je dosadba dřevinné vegetace podél zatravněné údolnice a zasakovacích pásů s výběrem krajových ovocných odrůd, popřípadě realizace ochranných vaků typu PROTEX podél účelové komunikace k zabránění rozlivu povrchových vod na komunikaci při vyšších srážkách.

Revitalizace Rokytka v Praze

Kuhnová Kateřina, Neruda Martin, Fakulta životního prostředí Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem
martin.neruda@ujep.cz

Úvod

Vodní tok Rokytka se nachází v povodí dolní Vltavy. Název „Rokyta“ si zasloužila díky slovanskému pojmenování vrby, které lemují říčku dodnes. Rokytka pramení na jihovýchod od Říčán na území Říčanského lesa, mezi obcemi Tehov a Tehovec, kde je nadmořská výška 453 m. Tato říčka má dva prameny, které se spojují a tím vzniká počátek nejdelšího potoka v Praze, který má délku 37,5 km a ústí do Vltavy v městské části Praha – Libeň ve výšce 185 m n. m. Přesněji řečeno protéká obcí Nedvězí u Říčán, Královicemi, Hájkem u Uhřetěvsi, Kolodějemi, Běchovicemi, Dolními Počernicemi, Hostavicemi, Kyjemi, Hloubětínem, Hrdlořezy, Vysočany a Libní. Plocha celého povodí je 134,85 km², správcem tohoto toku je hl. město Praha zastoupené organizací Lesy hl. m. Prahy a Povodí Vltavy s.p. [1]

Její přítoky jsou **Říčanský potok**, Křenický, Běchovický, Svěpravický, **Hostavický**, Vackovský, Prosecký potok, Chvalka a Malá Rokytka. Protéká několika chráněnými územími. Když zabloudíme do historie, Rokytka byla využívána jako hnací síla pro pohon mlýnů, které byly postaveny v blízkosti, například Löwitův mlýn u ústí Rokytky v Libni, Kejřův mlýn v Hloubětíně, Kyjský mlýn a Počernický mlýn. Velkou změnou procházela ve 20. století mezi lety 1905–1910, kdy bylo koryto napřímáno, prohloubeno a opevněno v části od Libně až po Hloubětín. Další regulaci prošla na několika místech v 70. letech 20. století. Rokytka ústí do slepého ramene Vltavy v místech Libeňských přístavů. V tomto místě podél toku je naučná stezka Tomayerovy sady. Po povodních v roce 2002 bylo u ústí Rokytky postaveno protipovodňové opatření. [1]

Po nevhodných úpravách v minulosti bylo potřeba na toku udělat revitalizační a protipovodňová opatření (2008 – 2015). Cílem bylo zlepšit stav a morfologii toku a snížit riziko záplav v povodí. Úprav bylo pět, a to v úsecích u Hořejšího rybníka, u Smetanky a revitalizace suchého poldru Čihadla. [1]

Revitalizace suchého poldru Čihadla

Suchý poldr se vyskytuje v místě, kde v 18. století stál velký rybník, který byl později vypuštěn a přeměněn v pole. V 80. letech 20. století byl vybudován tento suchý poldr k zachycování přívalových srážek v povodí Rokytky. V rámci poldru bylo koryto Rokytky (taktéž Hostavického a Svěpravického potoka, které jsou součástí poldru) napřímáno betonovými tvárnicemi. Později však bylo posouzeno, že tato úprava byla nevhodná z důvodu nepřírodního rozlivu vody, který znehodnocoval okolní přírodní park.

Tato první revitalizace na Rokytce trvala od července roku 2007 do dubna 2008. Jejím cílem bylo znovu zhodnotit tuto lokalitu a dát jí opět přírodní podobu. Celková plocha revitalizovaného území byla 27 ha. Původní napřímání a vybetonované koryto bylo zasypano, byl vyhlouben nový úsek s přírodně blízkým, mělkým a meandrujícím korytem. Tam, kde se setkala původní koryto s novým, byly vybudovány malé tůňe, jejichž břehy byly různé kvůli vývoji fauny a flóry. Některé tůňe vznikly po velkých stromech, které byly v původní části Rokytky. Kolem vodního toku byly vysázeny mladé stromky, hlavně javory, duby, olše a jasan, a keře jako je trnka, vrba, kalina, brslen. V části mokřadů byly vysázeny například kosatce, kypřeje nebo některé druhy trav. [1] →

Revitalizace podél Hořejšího rybníka

V této oblasti Hořejšího rybníka prodělala Rokytky v minulosti mnoho změn. Původní trasa toku vedla skrz rybník. Ta byla v roce 1961 pozměněna kvůli rekonstrukci rybníku a koupaliště, které se zde budovalo. Vybudovala se dělicí hráz a rybník se přestavěl na boční. Bohužel s touto úpravou se nesla i další úprava toku a to jeho vydláždění a vybudování stupně na nátok. O trochu níže byl v toku vybudován Jermářův jez, který způsobil již druhou podstatně vyšší migrační překážku, která měla asi 1,5 metru. Revitalizace se uskutečnila od září 2012 do dubna 2013. Úprava úseku, který měří 450 metrů, spočívala hlavně v odstranění migračních překážek a betonové konstrukce v korytě, která stabilizovala dno těžkou kamennou rovnatinou. Výškové stupně byly zrevitalizovány balvanitým skluzem, což je záchrana pro běžné druhy ryb v Rokytcce, jako je hrouzek obecný a jelec tloušť. [1]

Revitalizace pod Hořejším rybníkem

Tato část úprav, která trvala od prosince roku 2012 do dubna roku 2014, měla délku 600 metrů. Důvodem této revitalizace byla původní překládka koryta kvůli výstavbě Průmyslové ulice, při níž bylo koryto napřímené a vybetonováno do tvaru lichoběžníku, a to v délce asi 300 metrů. Původně tu bylo koryto několik i s přírodní širokou nivou, dokonce i přírodní koupaliště v korytě Rokytky, ale postupně vše bylo zavezeno. Nevýhodou revitalizace v tomto úseku bylo vlastnictví pozemků. Muselo se nakládat pouze se stávajícím korytem. První část úprav v horním úseku spočívala ve stabilizování břehů. Byly podemleté a neopevněné. Stabilizace byla uskutečněna pomocí velkých balvanů. V dolní části bylo odstraněno betonové koryto a nahradilo se těžkou balvanitou rovnatinou. Koryto bylo rozčleněno kamennými výhony. Břehy byly opevněny pouze omezeně, například pravý nárazový břeh, který vede k cestě a prudkému svahu k Průmyslové ulici. Levý břeh byl opevněn málo. Dokonce byl asi v polovině úpravy seříznut kvůli hnízdění ledňáčka na kolmou stěhu. Dno koryta je nyní přírodní, s kamennými prahy a mozaikově usazenými kameny. Podstatou této revitalizace bylo vytvoření prostředí pro různé druhy rostlin a živočichů a také zatraktivnění břehů, kde se usnadnil přístup k vodě i možnost posezení. [1]

Revitalizace pod Smetankou

Tento název si lokalita zasloužila díky kopci Smetanka, pod kterým se Rokytky nachází. V minulosti v těchto místech bylo krásně meandrující koryto s mlýnským náhonem,



Obr. 1 Zrevitalizovaná berma pod Smetankou [1]

což bylo později v 19. století zavezeno a napřímené. Břehy postupně zarostly hustě akátem. Revitalizace je dlouhá 530 metrů a probíhala od července roku 2013 do listopadu téhož roku. Využilo se nejen koryto, ale také asi 10 metrů šířky pravého břehu. Úprava spočívala v rozšíření a rozčlenění koryta, vytvoření ekologické bermy, odstranění skládek a vytvoření dvou malých ostrůvků pro hnízdění ledňáčka, který se zde vyskytuje, ale neměl vhodné podmínky k hnízdění. V rámci revitalizace se navezlo do koryta několik kmenů, ale na návrh správce toku byl počet těchto kmenů snížen kvůli špatné zkušenosti s údržbou. Díky charakteru úpravy, který předpokládá postupný vývoj kynety ve vymezeném meandrovém pásu, tato změna nijak neovlivňuje kvalitu úpravy. Došlo také k prosvětlení koryta, což zapříčinilo rozvoj další vodní vegetace. K odvozu skládek došlo hlavně v místě soutoku Rokytky a Malé Rokytky, kde vznikl pěkný přístup k vodě. Tato revitalizační opatření umožnila opět využít Rokytku k rekreačnímu využití díky snadnému přístupu k vodě. [1] [3]

Revitalizace nad Hořejším rybníkem

Na začátku 20. století bylo koryto Rokytky v úseku nad Hořejším rybníkem napřímené. Tato revitalizace v délce 518 m probíhala od dubna 2014 do dubna 2015. Cílem bylo vrátit koryto do původní přírodní podoby – udělat opět meandrující mělké koryto. Část koryta v délce 350 metrů se přeložila do louky na levém břehu koryta. Pro zachování kapacity průtočného profilu se vytvořila 20-30 metrová berma v korytě, která slouží pro rozliv vody při vyšších průtocích. Při budování této bermy se zjistilo, že 1,5 m vysoká historická navážka pochází z centra Prahy. V okolí vznikly také malé vodní plochy a vybudovala se zde opět kolmá stěna pro hnízdění ledňáčků. Při této revitalizaci se odvezlo celkem 10 000 m³ zeminy, díky které vznikl retenční prostor a koryto řeky bylo prodlouženo o 380 m. Staré koryto bylo zasypáno. Nejenže byl navrácen této lokalitě přírodní vzhled, ale také zde byla vybudována další rekreačně využitelná část v podobě cyklostezek. [1]



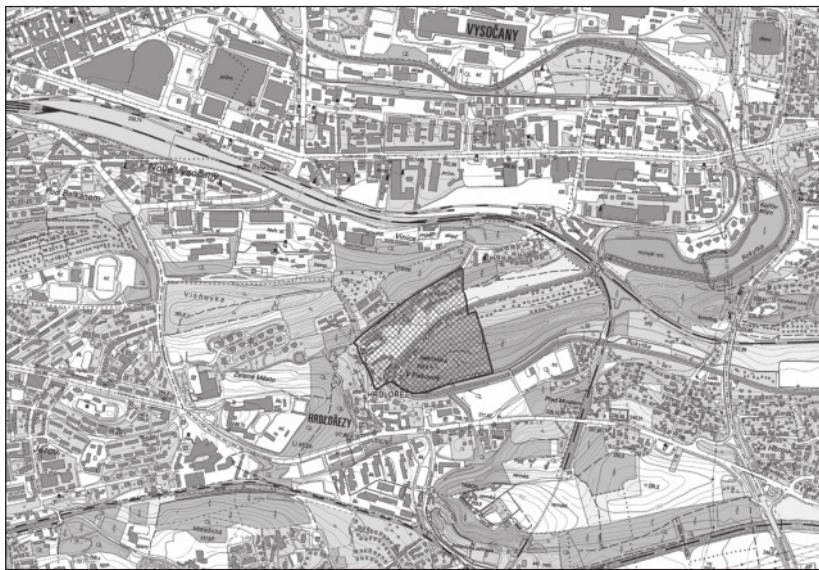
Obr. 2 Revitalizace nad Hořejším rybníkem, foto K. Kuhnová

Revitalizace pod Smetankou – vlastní návrh

Úsek začíná u mostu v Hrdlořezích přímo u ulice Pod Smetankou. Úsek je dlouhý 480 metrů. Končí v místech, kde začíná již zrevitalizovaná část toku „pod Hořejším rybníkem“. Aktuální stav je takový, že se nedá dostat do úplné blízkosti vodního toku, břehy jsou vysoké a strmé, voda podemílá husté stromořadí a způsobuje erozi břehů. Koryto je napřímené, ve vodě jsou zbytky tvárnic. Doporučujeme provést rozvolnění břehů a mírné meandrování toku. Za

lávkou pro pěší by také bylo možné vybudovat další meandry s tůňkami. Pozemky u potoka jsou ve vlastnictví města Prahy. [4]

V první části toku je méně prostoru vzhledem k zástavbě a zdi, která se nachází na levém břehu koryta. Hned za ní je možno začít s meandrací přes louku, která spadá do majetku hlavního města Prahy. Asi po 200 metrech je pěší lávka, která vede k další zástavbě rodinných domů a k hřišti, které bylo vybudováno spolu s revitalizací nad Hořejším rybníkem. Za lávkou je vhodné provést meandraci koryta po levém břehu s vybočením z trasy koryta, protože je zde více prostoru. Břehy toku mohou být více rozvolněné, koryto mělčí a širší. V napřímeném úseku je obtížný přístup ke korytu. Při větších vodách se pak tyto břehy bortí. Proto je třeba, aby voda měla přirozený rozliv do nivy. Jedna z možností jak zpevnit břehy a zamezit podemilání kořenů stromů je umístění balvanů. Pro dosadbu břehového porostu je vhodná olše, javor a dub. Nyní jsou tam akáty, buky, občas olše. Některé pokácené kmeny se umístí do toku jako tzv. mrtvé dřevo. Na navrhovaném štěrkopískovém ostrůvku by se vysázely vrby. Migrační prostupnost pro ryby je zde v pořádku, bez příčných stupňů. [4]



Obr. 3 Vymezení zájmového území (zdroj mapového podkladu: ČÚZK) [4]



Obr. 4 Trasa toku v zájmovém území s návrhem revitalizovaného koryta Rokytky (zdroj mapového podkladu: ČÚZK) [4]

Literatura:

- [1] MHMP [online], poslední revize r. 2016, Dostupné z: <http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/rokytka/>
- [2] Mapy [online], poslední revize r. 2017 [cit. 2017-02-17], Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=14.6037329&y=50.0457435&z=12&source=area&id=26643>
- [3] Kolaudační souhlas (2016): Úřad městské části Praha 9, odbor výstavby a územního rozvoje
- [4] Kuhnová K. (2017): Revitalizace Rokytky ve zvoleném úseku, diplomová práce FŽP UJEP Ústí nad Labem

Praktické příklady zadržávání vody v městách, v krajině a zkušenosti zo sveta

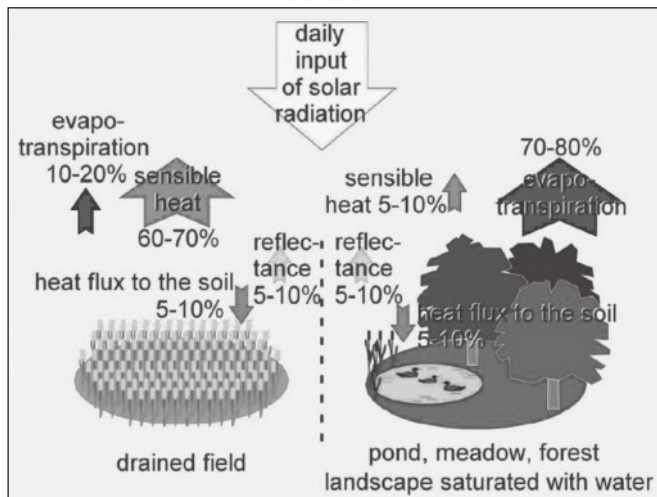
EKOLOGICKÉ HOSPODAŘENÍ S ENERGIEMI A VODOU, konference

Ing. Martin Kováč, Ing. M. Kravčík, CSc. (Ľudia a voda, o.z.)

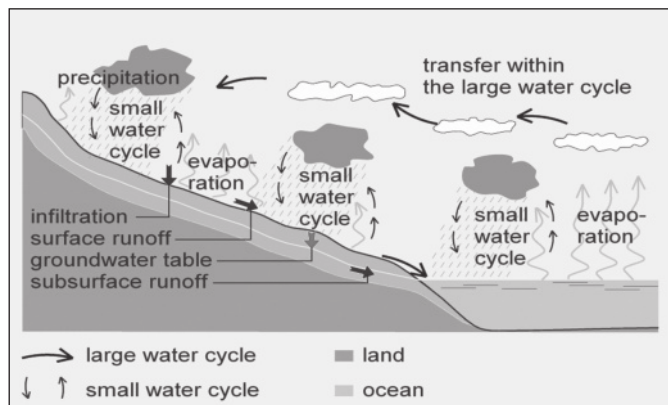
V rokoch 2010 až 2012 Úrad vlády SR zastrešoval implementáciu Programu revitalizácie krajiny a integrovaného manažmentu povodí SR. V súvislosti s týmto programom bolo schválených viacero programových a koncepčných dokumentov na úrovni vlády SR, ktoré boli základom realizačných projektov programu. Realizácia opatrení v obciach a mestách priniesla samosprávam množstvo úžitkov – sociálnych, ekonomických a environmentálnych. Bolo na škodu veci, že kvôli hlasovaniu v parlamente, ktoré sa týkalo krízy v Grécku padla naša vláda a tak aj trvanie programu trvalo len 18 mesiacov.

Nová vláda program ani nezrušila, a ani v ňom nepokračovala. Paradoxne pokračovala v klasických úpravách vodných tokov a starej vodohospodárskej a poľnohospodárskej praxi, ktorá bola typická pre druhú polovicu XX. storočia.

Ako splnomocnenec vlády som vtedy spracoval, so svojim tímom, súbor legislatívnych opatrení, ktoré by premietli novú vodnú a pôdnu filozofiu do praxe.



**JE CÍRKULÁCIA VODY V KRAJINE AUTOMATICKÁ?
V ČOM SPOČÍVAJÚ POŠKODENIA KRAJINY?**



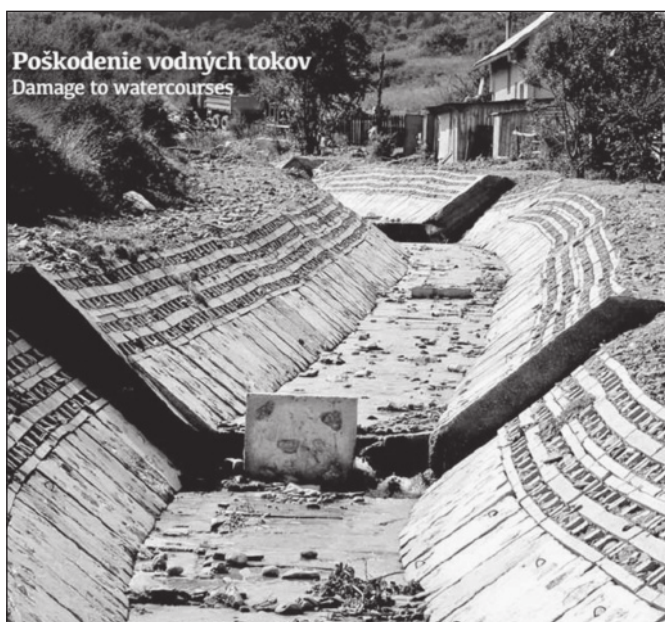
Poškodenie lesnej krajiny
Damage to forest landscape



Poškodenie poľnohospodárskej krajiny
Damage to agricultural landscape



Poškodenie urbannej krajiny
Damage to urban landscape



Poškodenie vodných tokov

Rýchlosť premeny krajiny

- Zmena podielu vegetačného krytu – **pokles**
- Vodozádržná schopnosť krajiny – **pokles**
- Podiel vodných plôch v krajine – **pokles**
- Dĺžky vodných tokov – **pokles**
- Zmena povrchov na nepriepustné – **rast**
- Vodná erózia pôdy a degradácia pôd – **rast**
- Riziká sucha a povodňové riziká – **rast**

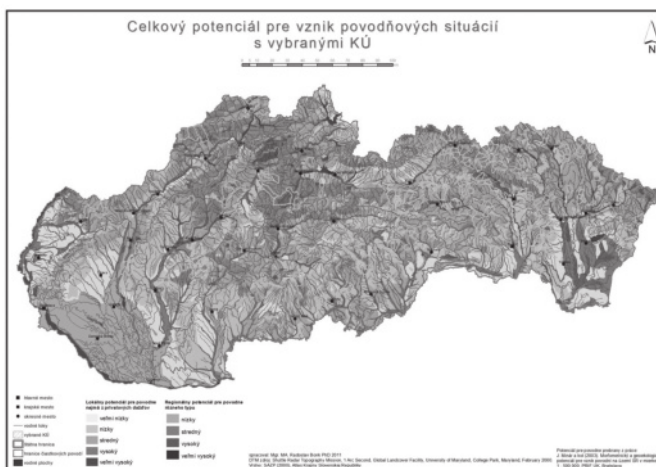
AKÉ SÚ TRENDY SÚČASNÉHO ZELENÉHO PLÁNOVANIA ? ZADRŽIAVANIE VODY V KRAJINE – KĽÚČOVÝ NÁSTROJ

Programové a legislatívne nástroje

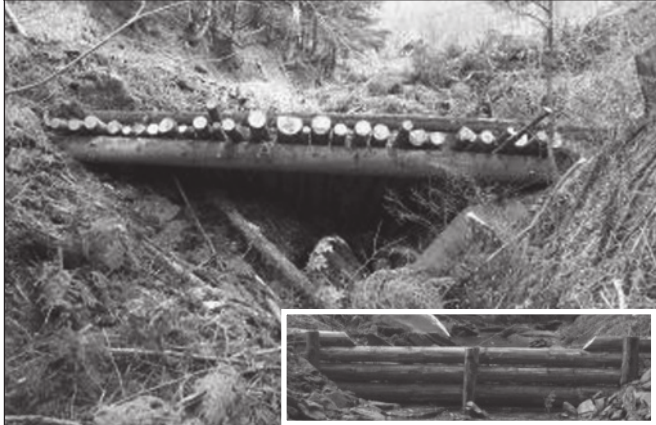
- Dane, dotácie, poplatky, sankcie, IMVZ
 - Územné plánovanie, povoľovanie stavieb
 - Poľnohospodárstvo, lesníctvo, doprava
 - Správa vodných tokov a povodí
 - Nový pilier priestorového plánovania
 - **Program revitalizácie krajiny** a integrovaného manažmentu povodí SR
- (27. 10. 2010, uznesenie vlády č. 744/2010):

- **obnova vodozádržnej kapacity krajiny**
- národný cieľ obnovy: zvýšenie o 250 mil. m³

Prehľad potenciálu povodňových rizík



Príklady opatrení



Príklady opatrení



Realizácia opatrení v obci

- Priemerný plán zvýšenie vodozadržnej kapacity obce priemernej veľkosti (1700 ha) katastra o **85-tisíc m³**, prostredníctvom celej škály opatrení
- Priemerný čas realizácie opatrení v obci priemernej veľkosti katastra – 3 roky s tímom 10 pracovníkov a jedným vodným majstrom
- Max. príspevok z verejných zdrojov: **4€ na 1m³** vybudovanej kapacity vodozadržných opatrení
- **Cyklické využívanie vybudovanej kapacity počas roka** – retencia, vsakovanie, výpar (ochladzovanie prostredia), zdržanie odtoku, zníženie erózie pôdy, biodiverzita, prevencia rizík – povodní a sucha

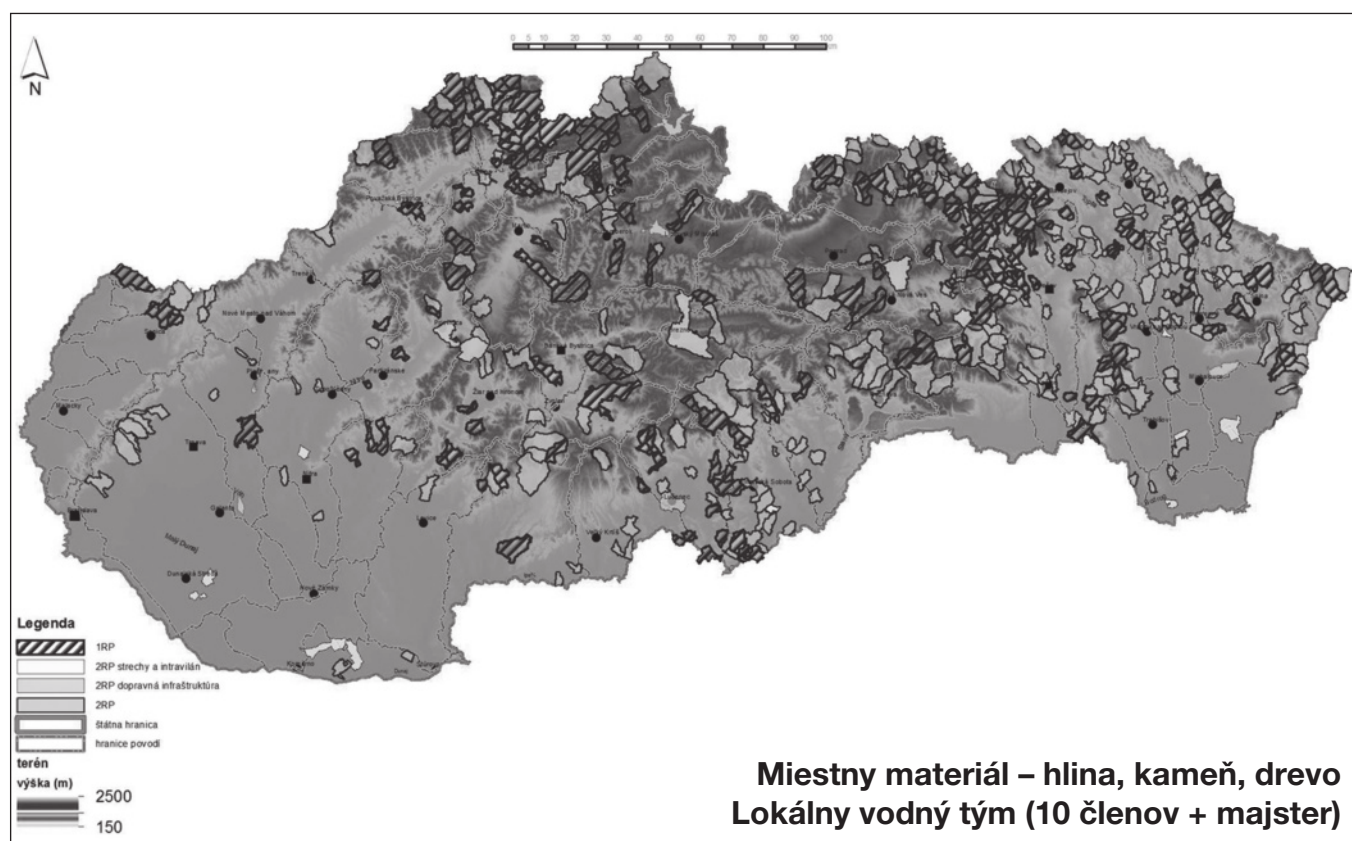


Stretnutia zainteresovaných, tréning a výmena skúseností





Obce a města zapojené do Programu revitalizácie krajiny 2010–2012



3 realizačné projekty PRK v rokoch 2010 – 2012

SYSTÉMOVÉ OPATRENIA PROGRAMU

revitalizácie krajiny predstavujú legislatívne návrhy, ktoré je nevyhnutné prijať na zabezpečenie udržateľnosti programu a starostlivosti o krajinu. Ide o štrukturálne opatrenia súvisiace s decentralizáciou správy drobných vodných tokov, delimitáciou častí hydromeliórací na obce a vytvorením správy povodí. Systémové opatrenia zahŕňajú aj návrhy na zlepšenie finančných, motivačných a sankčných nástrojov pre zabezpečenie integrovanej ochrany prírodných zdrojov a správy krajiny.

Informačný materiál Úradu vlády SR (2012)

Dizajn: Renaissance, s.r.o.
Fotografie: Štefan Jendek
a aktivity Programu revitalizácie krajiny
a integrovaného manažmentu povodí SR

www.krajina.gov.sk

PROGRAM REVITALIZÁCIE KRAJINY

Úvodný realizačný projekt 2010 – (23 obcí)

- 580 000 € – Úrad vlády SR (predsedníčka vlády SR)
- 341 prac. miest na obdobie troch mesiacov
- 140'500 m³ – vybudovaná vodozadržná kapacita

Prvý realizačný projekt 2011 (190 obcí)

- 24 mil. € – Úrad vlády SR + ESF
- 3 500 pracovných miest na 6 mesiacov
- 6 million m³ – vybudovaná vodozadržná kapacita

Druhý realizačný projekt 2011 (350 obcí a miest)

- 18,5 mil. € – Úrad vlády SR + ESF
- 4 200 pracovných miest na 6 mesiacov
- 3,9 million m³ – vybudovaná vodozadržná kapacita

PROGRAM REVITALIZÁCIE KRAJINY

Program revitalizácie krajiny a Integrovaného manažmentu povodí SR, schválený uznesením vlády SR č. 744/2010 dňa 27. 10. 2010, zavádza adrešnú spoluzodpovednosť za povodňové riziká, riziká sucha a vodnú eróziu pôdy, transparentnosť, hospodárnosť, inováciu, synergiu a udržateľnosť do využívania prírodných zdrojov územia, riadenia povodí a starostlivosti o krajinu.

CIEĽ PROGRAMU REVITALIZÁCIE KRAJINY

Je revitalizácia poškodených úsekov krajiny prostredníctvom obnovy jej retenčnej schopnosti. Program sa pritom opiera o najlepšiu medzinárodnú prax prevencie pred povodňami, ktorá spočíva podľa európskych expertov v trojstupňovom prístupe: v zachytení dažďovej vody na mieste kde padá, v jej retencii a až nakoniec v jej odvádzaní. Program vznikol ako reakcia na dramatické povodne roku 2010 za účelom posilnenia prevencie a zlepšenia starostlivosti o krajinu.

ZMENY KRAJINY A KLÍMY

Erózne poškodené úseky lesov, poľí, skracovanie dĺžok vodných tokov, nadmerné odvodňovanie územia, znižovanie podielu trvalého vegetačného krytu pôdy a rýchle odvádzanie dažďových vôd mimo zastavaných plôch patria k poškodeniam krajiny, v mnohých prípadoch možno hovoriť o **havarijnom stave krajiny**. Tieto hydrologické zmeny v krajine menia pôvodný ustálený obeh vody v prírode, krajina sa viac prehrieva, mení sa miestna klíma, rastú extrémny počasia čo vplyva na globálne procesy.



PREVENČIA A ZNÍŽOVANIE RIZÍK

Program revitalizácie krajiny počas roku 2011 (prvého roku existencie) umožnil 488 obciam a mestám na Slovensku zapojiť sa do znižovania povodňových rizík, rizík sucha a rizík vodnej erózie pôdy na ochranu zdravia, majetku a obyvateľstva a na obnovu utímených ekosystémových funkcií krajiny pri distribúcii dažďovej vody prostredníctvom realizácie celej škály revitalizačných opatrení (vodozadržných, protierózných a rekultivačných) v poškodených úsekoch krajiny.



ENVIRONMENTÁLNE PRÍNOSY PROGRAMU

sú najmä: eliminácia degradácie pôd, obnova mokraďí, vlhkosti pôdy a biodiverzity územia, zvýšenie podielu vegetačného krytu územia a obnovy vodného režimu krajiny. Revitalizačné opatrenia sa vyhotovujú predovšetkým z miestnych prírodných materiálov ako **hĺna, drevo a kameň**, nepredstavujú preto žiadnu záťaž pre životné prostredie. Opatreniami synergicky napĺňame záväzky Slovenska v Dunajskej stratégii, Karpatском dohovore, Európskom dohovore o krajine a Agende 21.

NOVÁ GENERÁCIA VÝSKUMU

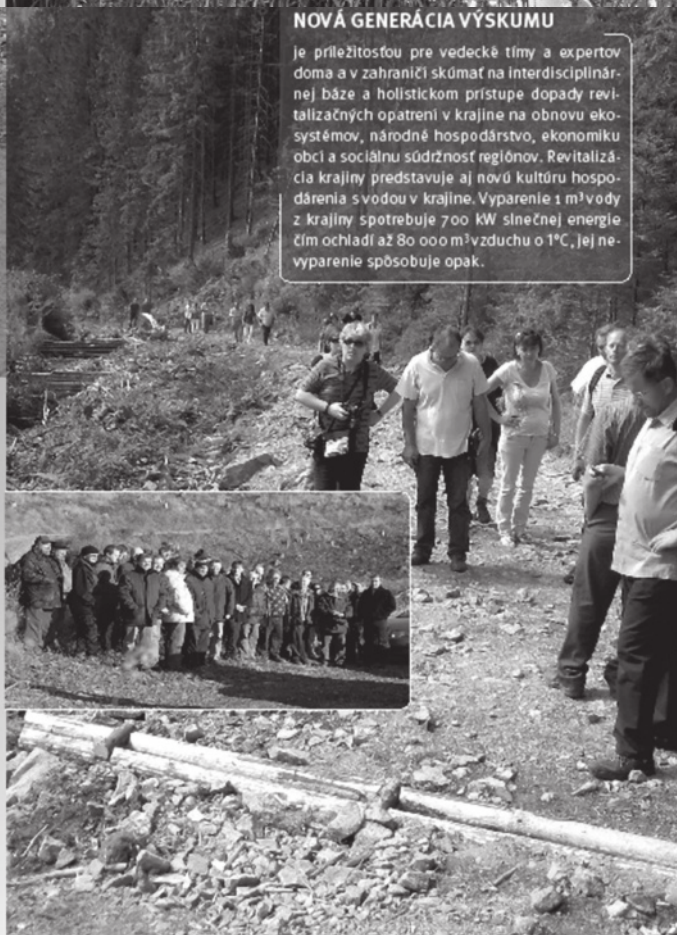
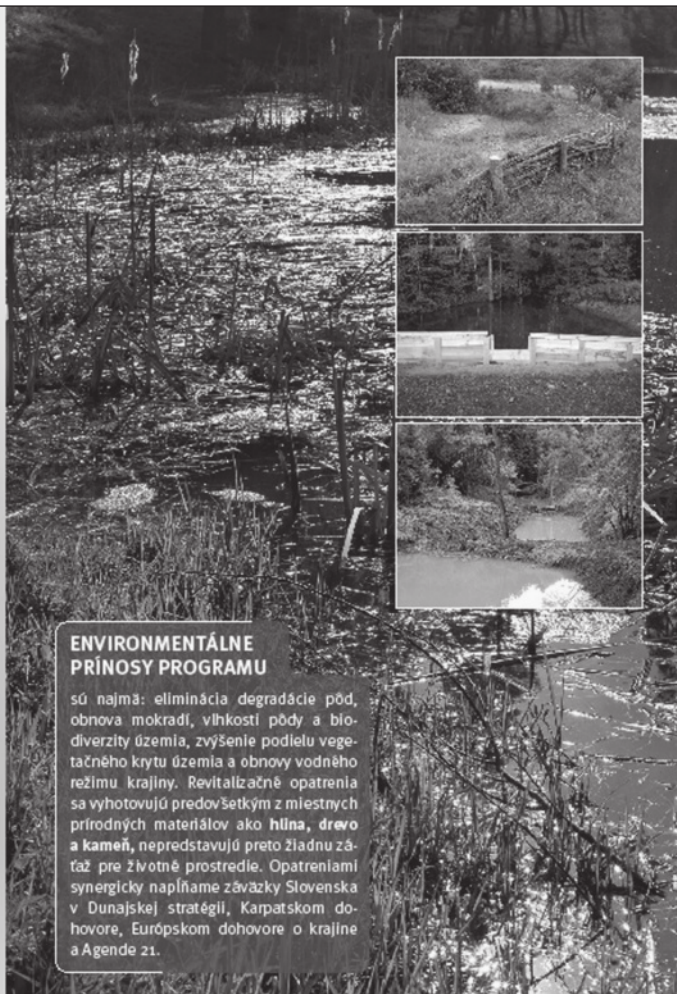
Je príležitosťou pre vedecké tímy a expertov doma a v zahraničí skúmať na interdisciplinárnej báze a holistickom prístupe dopady revitalizačných opatrení v krajine na obnovu ekosystémov, národné hospodárstvo, ekonomiku obcí a sociálnu súdržnosť regiónov. Revitalizácia krajiny predstavuje aj novú kultúru hospodárenia s vodou v krajine. Vyparenie 1 m³ vody z krajiny spotrebuje 700 kW slnečnej energie čím ochladí až 80 000 m³ vzduchu o 1°C, jej nevyparenie spôsobuje opak.

SOCIÁLNE PRÍNOSY PROGRAMU

V roku 2011 bolo vytvorených 7 700 sezónnych pracovných miest na 6 mesiacov v 488 obciach pri tvorbe 80 000 revitalizačných prvkov v krajine. Miestni občania vyzdvihujú význam revitalizačných opatrení, uplatnenie nachádzajú uchádzači o zamestnanie, zlepšujú sa sociálne vzťahy v komunitách. Program umožňuje prechodne vytvoriť až 30 000 takýchto pracovných miest v procese adaptácie krajinej štruktúry.

HOSPODÁRSKE PRÍNOSY PROGRAMU

sú najmä vo zvyšovaní konkurencieschopnosti obcí a regiónov znižovaním rizík, v inovácii manažmentu dažďových vôd a uplatnenia mechanizácie. V roku 2011 boli zrealizované 4% z celkového plánu 250 mil. m³ vodozadržných prvkov a systémov pri nákladoch max. 4 €/m³ vodozadržného prvku. Program vytvára pracovné miesta v starostlivosti o krajinu, umožňuje zvyšovanie podielu obnoviteľných zdrojov energie (najmä biomasy), naplnia stratégiu: zeleného rastu (OECD) a Európa 2020 (EÚ).



2012

Dokumentácia opatrení realizovaných
v Programe revitalizácie krajiny



MICHAL KRAVČÍK A KOLEKTÍV

Po nás púšť a potopa?
After us, the desert and the deluge?

2014

Korejská verzia knihy – **Voda pre ozdravenie klímy**
– **nová vodná paradigma** – preložená profesorom
Mooy-oung Hanom, ktorý rozvíja koncept daždo-
vých miest a obcí v Južnej Kórei.



SKÚSENOSTI ZO ZAHRANIČIA
MEDZINÁRODNÁ SPOLUPRÁCA





Svetová cena za vodu 2015

Rajendra Singh

revitalizoval 7 riek v Indii
realizáciou vodozádržných opatrení
s lokálnymi komunitami

Ďalšie príklady a krajiny

Zlé príklady:

- Aralské jazero
- Výrub dažďových pralesov a pôvodných lesov
- Odvodňovanie pôd
- Nevhodné zavlažovanie
- Necitlivá urbanizácia krajiny
- Pečatenie krajiny
- Dezertifikácia krajiny

Dobré príklady:

- Austrália – Peter Andrews
- USA – vodné záhrady
- Mexico
- India – obnova malých jazier, prehrádzok a vodných útvarov
- Čína – obnova terás
- Zelené strechy – Francúzsko, Nemecko
- Portugalsko,

Prínosy prístupu

- Environmentálne – pokles rizík, obnova dynamiky a cyklov
- Ekonomické – udržateľnosť
- Sociálne – účasť, holistický prístup
- Kultúrne – diverzita, hist. pamäť
- Politické – bezpečnosť, stabilita
- Časové – rýchla obnova krajiny v čase a v priestore, rast vod. koláča

Ciele v obnove vodozádržnej kapacity krajiny

- Lokálne (objekt/parcela) – 5 – 50 m³
- Miestne (obec/mesto) – 85 000 m³
- Regionálne / povodie – 20-70 mil. m³
- Národné ciele (SK) – 250 mil. m³
- Kontinentálne – 50 km³
- Globálne ciele – 750 km³

Mestá a obce sú najvýznamnejší partner v území!
Každý kataster to umožňuje!
Dať klíme, krajine a občanom budúcnosť!

Náležitosti dokumentace plánu společných zařízení v souladu s technickým standardem

Přednáška ČMKPÚ – 10/2017

Náležitosti dokumentace PSZ a DTR vodohospodářská opatření

1. Co jsou to vodohospodářská opatření

- Opatření k odvádění povrchových vod
- Opatření k ochraně před povodněmi
- Opatření k ochraně povrchových a podzemních vod
- Opatření k ochraně vodních zdrojů
- Opatření u stávajících vodních děl
- Opatření u staveb sloužících závlaze a odvodnění pozemků

U vodohospodářských opatření je snad víc než u jiných třeba zdůraznit jejich polyfunkčnost a tyto cíle by při zpracování PSZ měly být sledovány především.

Například u revitalizace HOZ by mělo být zachováno odvedení drenážní vody, měl by být vytvořen biokoridor nebo interakční prvek jako migrační cesta, tůň pro zadržení vody a případně stupně a peřeje pro jejich pročištění. Tento celkový pohled na problematiku při návrhu PSZ velice často chybí. Při zpracování PSZ bychom se měli zabývat především vodohospodářskými opatřeními pro malá povodí 4. řádu.

I drobné vodní toky mají své správce a s těmi při zpracování PSZ musíme spolupracovat, protože pro ně jsou KoPÚ často jedinou možností, jak zajistit pozemky pro realizaci jejich záměrů revitalizace. Studií revitalizací mají plné skříně, realizací poskrovnu. Na druhou stranu jsou zařízení pro provádění investiční činnosti. Pozemkové úřady určitě nebyly vybudovány jako investorské organizace, i když se o to snaží.

2. Vodohospodářská opatření by měl v PSZ zpracovávat vodohospodář, nebo ještě lépe vodohospodář, který má vztah ke krajinnému inženýrství. V 90. letech byla snaha obnovit obor krajinného inženýrství, to se však nepovedlo, a tak bylo krajinné inženýrství jako přílepek přidáno ke stavbám vodního hospodářství. Mohu Vám zaručit, že vodohospodář, který projektuje kanalizace, neví o krajinném inženýrství vůbec nic, ale může Vám dát razítko na PSZ.

Ti z Vás, kteří jsou členy dokumentačních komisí to dobře vědí, jaká „individa“ jsou pod PSZ podepsána. Dalším problémem všeobecně je, že PSZ zpracovávají autorizované osoby (voda, cesty, ÚSES) jen výjimečně, většinou je dělá zpracovatel pozemkové úpravy a autorizované osoby je jen orazítkují, v lepších firmách občas zkontrolují.

Problém s projektováním a vůbec s vodohospodářství začíná už na školách, kde je tak málo žáků, že se nemůže vyplácet je vzdělávat. Ve Vysokém Mýtě, kde Lukařská neboli vodohospodářská škola je už 120 let, končí na střední škole cca 20 žáků – místo 60 a VOŠ je tak 5 – 10 ročně a teď jeden ročník úplně vypadl.

Dalším negativem je poměrně krátký produktivní život projektanta, po škole se 5 – 10 let ještě učí, pak 15 – 20 let je schopen něco vymyslet a pak si myslí (po padesátce), že už umí všechno a to je někdy horší, než když nic neumí. To jenom na úvod.

3. Jak by měl zpracovatel ve spolupráci s pozemkovým úřadem postupovat

Vodohospodář by se měl podílet na RSS, měl by tam zajet, aby si v hlavě srovnal, jaké tam jsou problémy, jak velké potoky tečou nebo netečou.

Měl by si zjistit, zda a jaké studie byly pro dané území zpracovány. Studie přírodě blízkých protipovodňových opatření může číst dětem místo pohádek.

Existuje spousta studií závlahových nádrží a dalších, jde jen o to mít štěstí a někde je na obcích či úřadech najít. Je snaha, někdy větší, někdy menší před zpracováním KoPÚ zadat zpracování vodohospodářské studie zájmového území. Tento přístup by měl fungovat, ale to by musel zadavatel bezpečně rozeznat území problematické od těch ostatních. Potom se totiž zpracovatel PSZ nemůže vymlouvat na špatné zadání, tohle že dělat nebude a tak. Všichni to znáte.

Zpracovatel PSZ by v rámci RSS měl umět koncipovat návrh opatření. V terénu musí umět posoudit, v jakém stavu toky jsou, jak staré jsou propustky, opevnění, zda je drenáž funkční, či je už zničená. Měl by umět podle stavu koryta posoudit, zda je či není kapacitní.

Vedou se diskuse, zda počítat kapacitu všech propustků, nebo jen těch nových. Některé komise to chtějí, jiné ne. Tady by mělo platit, že by to měl umět posoudit pracovník pozemkového úřadu s odbornou erudicí a se zpracovatelem se dohodnout, či mu to přikázat.

Rozbor současného stavu by měl prokázat i kapacitu koryta v obci, byť mimo obvod pozemkové úpravy, pokud tam budeme přivádět vodu z průlehů či cest, nebo navrhujeme protipovodňová opatření, která odvedou vodu do obce, byť po transformaci poldrem.

Řadu let se volá po posouzení škod, které vyvolá povodeň a posouzení nákladovosti na protipovodňová opatření. Je řada poldrů, jejichž cena není přiměřená protipovodňovému účinku. Někdy jsou poldry navrhovány jen proto, že se to nosí. Tady je jediná výhoda, že v poldru dochází k usazení splavenin ze smyté ornice a ta se z poldru dá poměrně jednoduše vrátit na pole, na rozdíl od potoka v obci či rybníka, nebo přehrady.

Po výpočtech ekonomiky vodohospodářských staveb se volá již dlouho, ale odpověď projektantů zní „Ve standardu to není“. Věta „Ve standardu to není“, nebo na straně druhé „Ve standardu to je“ – projektant versus posuzovatel je vlastně úsměvná. Jednak ve Standardu všechno být nemůže, a jak zpracovatel, tak posuzovatel by měli používat selský rozum, když se snaží zvelebit venkovskou krajinu. Ono je to spíš o tvrdých selských palicích.

4. K návrhu jednotlivých opatření

Klasické úpravy toků se v KoPÚ vlastně nenavrhují, navrhují se revitalizace toků při vytváření biokoridorů a bio-center. Velkým problémem je značná potřeba pozemků pro správný návrh revitalizace.

Vůbec s revitalizacemi by se mělo nakládat velice opatrně, s přihlédnutím ke všem dopadům na okolí.

Větší toky byly upravovány před cca 80 – 100 lety, v 50–60tých letech se upravovaly ty menší. Důvodem bylo zvětšení plochy zemědělské půdy a její odvodnění. Tyto toky se asi v dohledné době revitalizovat nebudou. Je možné revitalizovat toky menší, HOZy. Je však velkým problémem, že úprava toku sloužila k odvodnění okolních pozemků. Odvodnění se musí někdy velmi složitě upravovat. Přitom odvodnění je stavba, která měla stavební povolení, je ve vlastnictví vlastníka pozemku a ten by s úpravou stavby měl souhlasit.

Pro současné projektanty je velmi těžké drenáž navrhovat, protože to 25 let nikdo nedělal a tak to ani neumí. Pokud chtějí navrhovat revitalizace zodpovědně, asi se to budou muset naučit.

Všimli jste si, že nejvíce revitalizací bylo provedeno v horských a podhorských oblastech? Tam totiž bylo nejvíce státní půdy, stát ji nestačil prodat a vzhledem ke svažitosti pozemků okolní drenáže nějak fungují. V praxi to funguje tak, že se za revitalizaci vydávají úpravy v „úvozovkách“, kde nejsou zásady vůbec dodrženy.

Někdy je lepší nechat přírodu, ať si dělá, co chce, jen vymezit pozemky. S revitalizací by měla souhlasit především obec a správce toku, protože péče o revitalizovaný tok je nákladnější, německý model péče je k nám nepřenositelný. Častou chybou je, že návrh revitalizace neodpovídá charakteru toku. Občasná vodoteč z prameniště – je nesmysl navrhovat meandrující částečně opevněné koryto, stačí mělký průleh šířky 8–10 m, kterým protéká stružka o rozměrech 30 x 30 cm, kde si meandry vytvoří sama.

U větších toků se zpravidla doplňuje meandrující koryto tůňmi. Při větších sklonech nivelety je tůň třeba navrhovat obezřetně, aby nevznikly vysoké hráze, pak nevhodně měníte krajinný ráz a vznikají tak další problémy. Někdy se objeví v rámci revitalizace i odvodnění. Projektanti klidně do zprávy napíší, že slouží k zachycení vody v krajině, ale je to úplně naopak. Odvodnění optimalizuje hladinu spodní vody z pohledu obhospodařování pozemků a tedy snižuje zásobu podzemní vody. To ale není proti smyslu pozemkových úprav – racionální využití zemědělské krajiny.

5. Opatření k ochraně před povodněmi

Tady by se pozemkové úpravy měly zabývat ochranou před takzvanými bleskovými povodněmi z malých dílčích povodí. Pro větší úpravy by se měly jenom nachystat pozemky.

Nejčastěji navrhovaným řešením jsou poldry, i když by se mělo říkat suchá nádrž a už úplná hloupost je suchý poldr, jak se často v PSZ uvádí. Suché nádrže se začaly ve větší míře stavět v 70tých letech a tempo se zvýšilo po povodních v roce 1984 a 1985.

Pozemkové úřady i projektanti by si měli uvědomit, že stavba poldru je složitější stavbou než nádrž. Vodní nádrž se postupně napouští vodou, sledujete průsaky, můžete řídit pokles hladiny, když se něco nepovede, máte čas na nápravu.

Suchá nádrž (poldr) se Vám z bleskové povodně naplní za necelou hodinu, vyprázdní se za 10 hodin. Pokud se někde stala chyba, tak může být fatální.

Suché nádrže by se měly navrhovat velmi uvážlivě. Poldr by měl vždy chránit před zaplavením, před vznikem škod. Poldry, které snižují kulminaci stoleté povodně na 50-ti letou jsou velice diskutabilní a mohou dokonce povodňovou situaci na hlavním toku zhoršit.

Velice důležité jsou hydrotechnické a hydrologické výpočty. Měly by se používat údaje ČHMÚ. Musí být geologický průzkum, v PSZ se musí vyřešit umístění a velikost hráze, protože navrhujete parcely. Velmi často se stává, že projektant PSZ zpracuje pochybné výpočty, navrhne parcely a projektant suché nádrže si objedná údaje ČHMÚ, a ty jsou několikrát větší, než údaje v PSZ. Co s tím chcete dělat? Údaje ČHMÚ bych považoval v PSZ za povinné.

Nejllepší je, když poldr zachytí celý objem stoleté povodně, pak nemáte problém s transformací.

Návrhy objektů by měly být provedeny v rozsahu pro územní řízení. Měly by to být pouze rámcové návrhy objektů tak, aby bylo možné odpovědně navrhnout parcely.

Projektanti většinou používají výkresy z jiných akcí. Ti, kteří mají k dispozici staré typové podklady Agroprojektu a Hydroprojektu je používají, což je v pořádku.

Podstatné je, aby projektant měl jasno, jak navrhne spodní výpust a převede povodňové průtoky. Projektant by měl navrhnout sklony svahů hráze, je vždy lepší, když počítá s rezervou, protože podrobný geologický průzkum může zjistit horší kvalitu zemin. V PSZ by měl již být jasný zemník pro násyp hráze, aby se nestalo, že vlastník pozemku následně nebude souhlasit. Pro nádrže se stálou zátopou platí to samé.

Nechci Vás unavovat chybami v projektových dokumentacích pro stavební řízení, to je na samostatnou přednášku. Tam se teprve dají vidět nesmysly, které lze jen těžko napravit.

Další jsou stavby sloužící závlahám a odvodnění pozemků. O odvodnění jsem již mluvil. Na závlahy si ještě před nedávnem nikdo nevzpomněl – ani Standard. Přitom je nezbytné, aby se s nimi PSZ zabýval, v RSS musí být popsány závlahové systémy, které fungují, které by mohly fungovat, jejich stáří, provedení, zdroj závlahové vody atp. Závlahy rozhodují o směřitelnosti pozemků.

Pokud se začne brát vážně akce Sucho, tak se začnou navrhovat v PSZ i závlahové nádrže. ■

Stanovisko k argumentům o nevýznamném vlivu suchého lesa na hydrologii šumavských povodí

Jan Pokorný

Rozšíření bezzásahové zóny NP Šumava povede nesporně ke kalamitnímu rozvoji kůrovce a uschnutí dalších částí lesa. Protagonisté rozšíření bezzásahové zóny tvrdí, že takové uschnutí lesa nemá „zásadní vliv na hydrologii šumavských povodí“. Doc. Jakub Hruška argumentuje studií uveřejněnou v časopise Ochrana přírody (2016) a ředitel České geologické služby v dopise adresovaném senátoru T. Jirsovi uvádí citace dalších prací, které údajně prokazují, že uschnutí lesa neovlivní podstatně hydrologii šumavských povodí.

Na Veřejném slyšení k petici „Ne – ohrožení zdrojů vod pro Volarsko-Vimpersko-Strakonicko“ u Výboru pro vzdělání, vědu, kulturu a petice při Senátu Parlamentu ČR argumentoval doc. J. Hruška výsledky publikovanými ve zmiňovaném článku (21. 4. 2016)

Článek postrádá atributy vědecké práce. K dispozici nejsou zdrojová data. Autoři neuvádí současný stav znalostí, a proto nemohou být prezentované výsledky ani diskuto-

vány. Abych mohl předložené výsledky a závěry diskutovat, napsal jsem stručný úvod o stavu poznání úlohy lesa v hydrologii povodí a o změnách hydrologie po odlesnění. Po tomto stručném přehledu literatury následuje vlastní kritický rozbor výsledků a závěrů publikovaného článku.

1. Literární přehled

Na hydrologickou funkci lesa jsou rozporné názory. Vodní pára vydávaná transpirací stromů je často považována za ztracenou (ztráta vody evapotranspirací = „evapotranspiration losses“). Transpirace je často nazývána nutným zlem, s tím, že vodní pára je obětována za příjem oxidu uhličitého přijímaného fotosyntézou. Tím samým průduchem totiž rostlina přijímá oxid uhličitý, vydává kyslík a odpařuje vodu. Počet molekul odpařené vody je o dva řády vyšší nežli počet molekul přijímaného oxidu uhličitého a vydávaného kyslíku. Z hlediska teorie otevřených systémů či nerovnovážné termodynamiky

ky je transpirace zásadním životním projevem a zároveň účinným procesem vyrovnávání teplot (potenciálu).

Při srovnání malých povodí, menší podíl dešťových srážek odtéká z lesa nežli z nezalesněného (lučního) povodí nebo povodí odvodněného. To bylo demonstrováno mnohokrát v hydrologických experimentech srovnávajících párová povodí, tj. srovnávají se srážky a odtoky sousedících zalesněných a nezalesněných (případně odvodněných) povodí; Andreasson (2004) uvádí ve svém review v přehledné tabulce na 130 takových studií: **po odlesnění odtéká větší podíl srážek a odtok více kolísá**. Během opětné regenerace lesa odtok klesá i po dobu delší než 10 let. Většina sledovaných povodí měla ovšem poměrně malou plochu desítky hektarů, nejvýše několik km² a často šlo pouze o zásah v části povodí, jehož odtok se monitoruje. Největší sledovaná povodí měla rozlohu maximálně několik desítek km², byla to ovšem pouze tropických lesů.

Podobné výsledky poměru odtoku a srážek z malých povodí uvádějí i pracovníci České geologické služby v rámci dlouhodobého projektu Geomon: např. Oulehla et al. v povodí Červík v Beskydech (1206 mm srážek, 671 mm odtoku, 873 mm srážky podkorunové), Krám (2011), povodí Lysina průměrný odtok 46%, rozmezí 35 – 59%. **V NP Šumava uschlo za posledních 20 roků na 150 km² vzrostlého lesa a v případě rozšíření bezzásohové zóny na 50% rozlohy NP uschne dalších několik set km²**. O hydrologickém efektu tak rozsáhlého odlesnění hor mírného pásma jsem literární údaje nenašel.

Dlouhodobá srovnávací studie probíhá přes 20 let i na území CHKO Šumava. Měří se zde srážky a odtoky tří sousedících malých povodí (každé cca 200ha). 60 % srážek odtéká z lučního (částečně odvodněného) povodí, přibližně třetina srážek z mokřadního a z lesního povodí. Odtok vody při velkých srážkách je nápadně vyšší z lučního povodí. Niže uvádím přehled v tabulce 1 A až C. Z lučního porostu odtéká více vody a voda obsahuje více rozpuštěných látek, půda se totiž provzdušňuje a probíhá mineralizace: v odtékající vodě se zvýší koncentrace dusičnanů a alkalických kationtů (vápník, hořčík, draslík, sodík), zvýší se elektrická vodivost vody. (Procházka et al., 2009; Hais, M. et al., 2006).

Tab. 1. A – C: Srážko – odtoková bilance z lučního (pastvina) povodí Mlýnského potoka, zalesněného povodí Bukového potoka a mokřadního povodí Horského potoka v letech 2008 – 2015.

1.A Srážko – odtoková bilance v povodí Mlýnského potoka (pastvina)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	průměr
Srážky (mm)	1023	945	1062	1018	1267	964	894	872	1006
Odtok (mm)	697	590	723	514	714	686	367	544	604
Odtok/Srážky	0,68	0,62	0,68	0,50	0,56	0,71	0,41	0,62	0,60

1.B Srážko – odtoková bilance v povodí Horského potoka (mokřad)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	průměr
Srážky (mm)	1204	1112	1175	994	1063	1036	992	798	1047
Odtok (mm)	488	429	466	345	423	415	245	333	393
Odtok/Srážky	0,41	0,39	0,40	0,35	0,40	0,40	0,25	0,42	0,37

1.C Srážko – odtoková bilance v povodí Bukového potoka (les)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	průměr
Srážky (mm)	1204	1112	1175	994	1063	1036	992	798	1047
Odtok (mm)	392	382	378	298	377	375	185	315	338
Odtok/Srážky	0,33	0,34	0,32	0,30	0,35	0,36	0,19	0,39	0,32

Puhlmann et al. 2007 publikovali obšírnou zprávu výsledků výzkumu a dlouholeté spolupráce mezi Státním hydrologickým ústavem Valdaj v Rusku a Německým národním komitétem pro International Hydrological Programme UNESCO (IHP) a Hydrology and Water Resources Programme (HWRB) World Meteorological Organisation (WHO).

Na stránce 49 a dále jsou shrnuty poznatky z výzkumu efektu kůrovcové kalamity v Bavorském lese na hydrologii povodí. Efekt je rozdělen na tři fáze:

Fáze 1: neovlivněný; referenční stav porostu do roku 1996 o ploše uschlého lesa menší než 20%

Fáze 2: šok; V průběhu několika let uhynou smrkové porosty na rozsáhlých plochách. Uschlé porosty zaujmají až 80% plochy.

Fáze 3: začíná obnova náhradní (alternativní) vegetace v roce 2001; další usychání smrkového lesa pokračuje pomalu do podílu 85% z celkové plochy lesa.

Efekt rychlého uschnutí lesa v následku kůrovcové kalamity na vodní bilanci je následující:

Fáze 2: evapotranspirace (ETR) klesá na 39%, celkový odtok (R) stoupá na 135% oproti referenční Fázi 1.

– Celkový odtok se zrychluje, zejména stoupá měřený povrchový odtok (RD) na 162%. Rychlý podzemní (podpovrchový) odtok (RG1) se zvyšuje na 125%; pomalý podzemní (podpovrchový) odtok se se zvyšuje na 132% oproti Fázi 1.

Fáze 3: Evapotranspirace se zvyšuje na 78% a celkový odtok klesá na 112% oproti Fázi 1.

– Avšak zrychlený odtok trvá a povrchový odtok dále stoupá
– Suma složek podzemního odtoku (RG1 + RG2) se vrátila k normálu, avšak RG1 (rychlý podzemní odtok klesl na 74% zatímco pomalý podzemní odtok (RG2) je 136% oproti Fázi 1.

Opakovaně bylo prokázáno, že po odlesnění stoupne podíl odtoku, který trvá nejméně několik let, než se začne obnovovat vegetace. Odtok podzemní vody ovšem může trvat deset a více let, zastaví se až po obnově hlubších kořenů. Na každý čtvereční metr dospělého smrkového porostu připadá cca 7 m skeletových kořenů, 1 km jemných absorpčních kořenů a tisíce km hyf mykorrhizických hub. Vzrostlý smrk má na 10 milionů jehlic, jejichž okraje mají celkovou délku na 300 km (zdroj: Jan Čermák, Mendelova Univerzita Brno). Kdo dokáže domyslet, co znamená úhyn kořenů a opad jehlic na desítkách km²? Zvýšený odtok vody po odlesnění menších lesních ploch je způsoben nižší evapotranspirací (výparem vody), odtéká též půdní voda, jak odumírá kořenová zóna. Hruška et al. (2016) ani Bernsteinová et al. (2015) nekomentují svoje zjištění, že odtok po úhynu lesa nedoznal podstatných změn (dokonce mírně klesá). Nezměněný odtok považuje Hruška et al. (2016) za důkaz nepodstatného vlivu úhynů lesa na hydrologii povodí. Jak si vysvětlit, že se odtok vody z povodí (93 km²) po úhynu cca poloviny plochy lesa nezvýšil? **Obávám se, že les uhynul na velkých plochách ve vrcholových partiích a dochází ke změně místního klimatu, klesá množství srážek. Stoupá průměrná teplota a hlavně na velkých plochách jsou vysoké teploty za jasných slunečních dnů, ubývá mlhy, netvoří se mraky, přichází více sluneční energie, odpařená voda se nevrací zpět.**

Odlesnění větších ploch vede ke zvýšení povrchové teploty porostu a ke snížení celkových dešťových srážek, krajina vysychá. Odlesnění, odvodnění a degradaci půd jako příčinu vysychání historických civilizací popisuje Ponting 1993 i Diamond 2005. Stavba lodí v po-kolumbové éře 16. století vedla k odlesnění velké části Španělska, vegetace už se tam neobnovila, Španělské zemědělství je závislé na nákladném zavlažování. Austrálie vybudovala rozsáhlou soustavu přehrad a zavlažovacích kanálů, které sbírají vodu z Blue Mountains na východním pobřeží. Uplatnění tzv. „drainage paradigm“ (z odlesněného povodí oteče větší podíl srážek do přehrad a pro zavlažování) vedlo k rozsáhlému odlesňování a následnému rozkolísání odtoků a celkovému poklesu srážek.

Odlesnění řádově 1000km² komplexu Mau Forest v Keni na přelomu 20. a 21. století vedlo k nárůstu teplot, rozkolísanému průtoku řek (sucha, povodně), poklesu četnosti malých srážek a mlh a objevily se ranní mrazy. Keňská vláda se rozhodla vystěhovat z oblasti několik stovek tisíc lidí a oblast opět zalesnit (Hesslerová, Pokorný 2011; Pokorný, Hesslerová 2011). Je prokázáno, že pokud je kontinent převážně zalesněn od oceánu do vnitrozemí, tak dešťové srážky jsou vysoké i hluboko v kontinentu ve vzdálenosti i několik 1000 km. Naopak, pokud lesní komplexy chybí, dešťové srážky ubývají směrem do kontinentu už po 500km. Makarieva, Gorškov 2007, Makarieva et al. 2013 vysvětlili tento jev teorií tzv. bio-

tické pumpy. Úlohu lesa v oběhu vody a místním klimatu s důrazem na zkušenosti s odlesněním shrnuje též Schwarz (2013).

Positivní příklady obnovy krajiny založené na zadržení dešťové vody a podpoře trvalé vegetace ukazují pozitivní efekt vegetace na zmírnění klimatických extrémů a obnově malého oběhu vody (Andrews 2006, Gupta, 2011).

Shrnutí

Vzestup teplot po uschnutí stromů na šumavském Třístoličnicku.

Povrchové teploty uschlého lesa dosahují místy hodnot až 50 °C. Na hranách jehlic vzrostlého smrku se sráží vodní pára ze vzduchu s asistencí organických molekul a bakterií. Pod jedním m² půdy je několik metrů strukturních kořenů, desítky metrů drobných kořenů a tisíce km mykorhiz – vše žije ve spojení se stromem, médiem je voda.

Dosavadní uschlé smrkové porosty na ploše 15 000 ha (150 km²) uvolňují za slunného dne o 30 000 – 60 000 MW zjevného tepla více než dřívější živé porosty. Vodní pára stoupá vysoko do atmosféry, netvoří se mlha ani mraky, na zem přichází více sluneční energie, krajina vysychá, „nevychesává“ se vodní pára ze vzduchu, který přichází z nížin.

Z území ČR posíláme vodu ve formě vodní páry do míst chladnějších a vysycháme.

V srpnu 2015 bylo v ČR sklizeno na 16 000 km² řepky a obilnin. Ze sklizených polí stoupal ohřátý vzduch a bral sebou do vysokých vrstev atmosféry vodní páru. Vysoušení krajiny se urychluje teplým povrchem uschlého lesa na horách, **ničíme svévolně na horách účinný chladič. Území ČR je závislé na dešťových srážkách, svým počínáním jak v krajině, tak na horách se zbavujeme vody.** Přehřátá krajina se stává donorem vody pro chladnější regiony a vysychá. Opakujeme chybu předchozích civilizací, sledujeme pouze vodu v tekutém stavu. Z 1 km² se v letním dnu vypařuje i 200 litrů za sekundu, tedy mnohonásobně více nežli činí odtok vody z této plochy. Do chladného lesa se vypařená voda v noci vrací a les přitahuje vzduch s vodní párou z okolí (mezinárodní tým WeForest, 2015). Positivní příklady obnovy krajiny jsou založeny na zadržování dešťové vody a podpoře vysoké a členité vegetace, kdy kulturní rostliny napodobují strukturu a funkci lesa.

Zatím uhynulo v NP Šumava v bezzásahových zónách na 2 miliony smrků a milion stromů byl poražen v zásahových zónách. V rozšířené bezzásahové zóně se kůrovec rozmnoží, stromy uschnou a kůrovec se bude šířit do okolních hospodářských lesů. Rozšíření bezzásahové zóny = prohlubování sucha na Šumavě i v sousedním regionu.

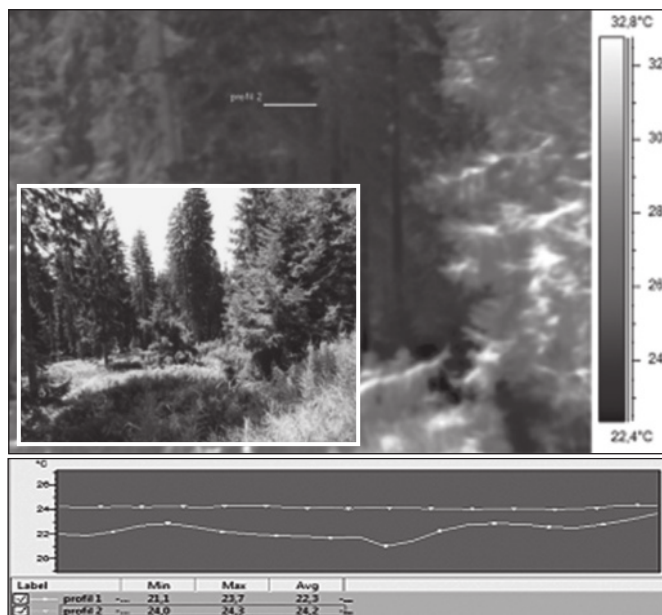
Lze se angažovat za ochranu jednotlivých stromů a alejí a současně souhlasit se záměrným zahubením řádově miliónů stromů ve stejném regionu?



Obr. 1: Termovizní snímek uschlého lesa a padlých stromů na Třístoličnicku pořízený v srpnu 2015. Teploty uschlých kmenů přesahují místy 50°C, stojící uschlé kmeny mají teplotu kolem 32°C a traviny, kapradiny a sítiny mají teplotu přes 30°C.

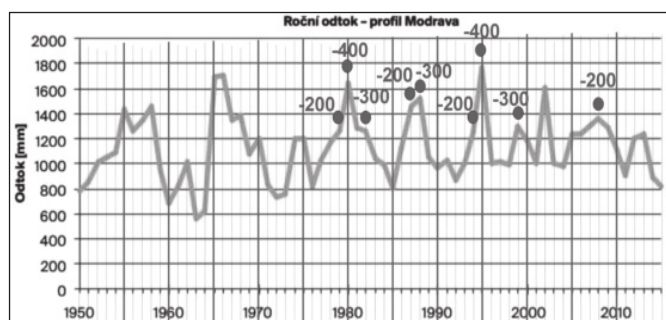


Obr. 2: Pohled na Třístoličnick v roce 2011 a 2015. Termovizní snímky prokazují, že se teploty povrchu za slunného počasí od roku 2011 nesnížily (Pokorný et al. 2011).

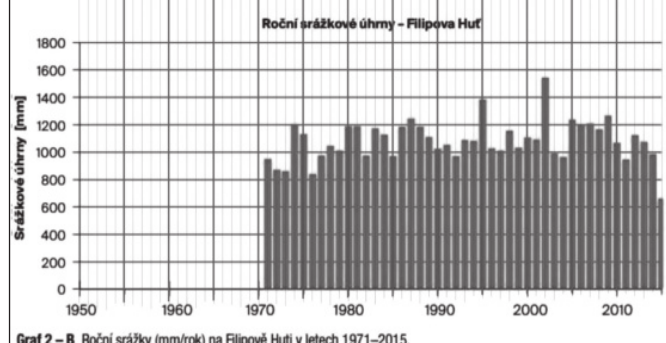


Obr. 3: Povrchové teploty zachovalého lesa na bavorské straně Třístoličnicku (Dreisessel) v korunách stromů jsou okolo 24°C, teploty v dolním patře lesa 20 – 22°C. Snímek byl pořízen na osluněné jižní straně 100 – 200 m od lokality na předchozím obrázku.

1. Kritický rozbor článku Hrušky et al. (2016) – „Bezzásahový režim nemá vliv na hydrologii šumavských povodí“



Graf 2 – A Roční odtoky (mm/rok) v Modravském potoce v letech 1950-2015.



Graf 2 – B Roční srážkové úhrny (mm) na Filipově Hutí v letech 1971-2015.

Graf 2 A-B Hruška et al. (2016) upravený o rozdíly mezi úhrny srážek a odtoky – červené hodnoty.

Komentář:

- Grafy 2A, 2B srovnávají **roční úhrny srážek** (Filipova huť) a **odtoků vody** z povodí Modravského potoka (měřeno na Modravě, jde o Horní Vydrů?). Z grafů je patrné, že v některých letech jsou odtoky vyšší nežli srážky (viz záporná čísla v grafu 2A). Autoři píší, že **v roce 2015 je roční odtok 817 mm a suma ročních srážek 727 mm** (viz str. 37). Autoři tento evidentní rozpor nekomentují. Pokud by tato data odpovídala realitě, potom v součtu hodnocených 40 let by chybělo v povodí na metru čtverečním cca 20 m³ vody. Je totiž známo, že **ze zalesněného povodí odtéká obvykle zhruba polovina dešťových srážek**. Odtokům 1000mm by tedy měly odpovídat srážky cca 1800 – 2000mm. Původní data nejsou k dispozici, výsledky nelze ověřit. Vysvětlují si tento rozpor tím, že bezlesí Filipovy Hutí má podstatně nižší srážky nežli většina povodí. Vavruška (2011) uvádí dlouhodobý průměr srážek pro Filipovu Huť 1152mm (nadmořská výška 1093m.n.m.); pro Březník, Hraniční slat 1798mm (nadmořská v. 1175 m.n.m.) a pro Poledník 1732mm (nadmořská v. 1315 m.n.m.). Ve vzdálenosti cca 8km od Filipovy Hutě jsou tedy naměřené srážky o 50% vyšší, Vavruška vysvětluje tento rozdíl hlavně anemo-orografií (změny směru větru podle tvaru hor). Domníváme se, že je nutné vzít v úvahu i pozitivní vliv lesa na srážky.
- Na grafu 2A je pozoruhodné, že odtoky od roku 2003 spíše klesají, měly by stoupat, jak ukázala zkušenost s odlesněním více než stovky menších povodí (Andreassian 2004). Bernsteinová et al. (2015) ukázali, že po úhynu smrkového lesa se v profilu Modrava („Upper Vydra“) odtok nezvýšil, naopak, mírně se snížil. Možná se projevuje pokles srážek a zejména pokles intercepce v důsledku úhynu lesa na velké ploše? Smrkový les chladí a má nad metrem čtverečním na 400 000 jehlik, které mají délku hran na 10km, na nich se „vyčesává“ vodní pára ze vzduchu. V povodí uschlo na 50 km² lesa!

- Str. 37 první sloupec; autoři píší: „*Nejspíše se ale projevuje prokazatelný nárůst teplot na území ČR, který vede k dřívějšímu tání sněhu a tím i k posunu jarních maxim průtoku v horských oblastech z dubna/května do března/dubna.*“ Bernsteinová et al. (2015) uvádějí nárůst teploty v dubnu o 3,3 °C na Šumavě, což je více nežli na území ČR. Pro duben uvádějí nejvyšší nárůst teploty 4 °C. Toto navýšení teplot bych přičítal zejména odumření smrkového porostu, který v živém stavu chladí právě v dubnu, kdy ostatní stromy nejsou olistěny a travní porost je pod sněhem, nebo není ještě fotosynteticky aktivní a ne-transpiruje.
- Str. 38 (druhý sloupec dole): „*Přízemní vegetace rychle nahradí transpiraci dospělého lesa, a nejsou-li půdy mechanicky porušeny, dočasná změna vegetace nemá prakticky žádný vliv na hydrologii území.*“ Měření v terénu na Šumavě prokazují, že v jasných letních dnech jsou povrchové teploty v uschlém lese cca o 20 °C vyšší nežli v živém lese. Tento rozdíl teplot nelze vysvětlit jinak než významným poklesem evapotranspirace (výparu vody). Upozorňuji, že odraz slunečního záření z travních přischlých porostů může být i o několik procent vyšší nežli z živého smrkového lesa, přesto mají travní porosty zřetelně vyšší teplotu. Evapotranspirace se v uschlém lese nahrazuje produkcí zjevného tepla, ohřátý vzduch stoupá vzhůru a odnáší vodní páru do vyšších vrstev atmosféry. Živý les je chladný, vodní pára stoupá pomalu vzhůru od korun stromů a vytváří se mlha, mraky, které stíní a voda se v noci vrací. Živý les má inverzní rozložení teplot: nižší teplota je u země, vyšší v korunách, vlhký vzduch se proto drží v živém lese. Chladný živý les „vyčesává“ vodní páru ze vzduchu, který stoupá z nížin vzhůru. Za slunného dne přichází na m² až 1000W sluneční energie. Vysoké teploty uschlého lesa prokazují, že poklesla evapotranspirace a více sluneční energie se přeměňuje na zjevné teplo. Produkce zjevného tepla v odumřelém lese stoupá o několik set wattů na m². Produkce zjevného tepla na 100ha uschlého lesa je o několik set MW vyšší nežli v živém lese. Na zvýšené teploty v uschlém lese Šumavy odkazují i další práce a jejich autoři varují před následky usychání lesa na větších plochách: Tesař et. (2004), Hais, Pokorný (2004), Hojdová et al. (2005), Pokorný et al. (2011).
- Mezinárodní tým WeForest vypracoval pro Pařížskou konferenci o klimatu COP21 tzv. PolicyBrief, v němž shrnuje důležité funkce lesa a zdůrazňuje pozitivní efekt živého lesa na klima a hydrologii povodí (www.WeForest.org) Český překlad uveřejnil časopis Vodní hospodářství Gutierrez (2016).
- Prošel článek recenzí? Byly závěry projektu EHP-CZ02- OV-1-20-01-2014, jak jsou uveřejněny v článku Hruška et al. (2016) oponovány? **Lze na základě těchto výsledků činit strategická rozhodování v oblasti životního prostředí, tj. vyhlásit bezzásahové území na několika stovkách km² s tím, že na této ploše uschne les?**

Shrnutí: Na odlesněných plochách stejně jako v uschlém lese stoupá teplota povrchu travního porostu a odumřelých kmenů až o 20 °C. Ohřátý vzduch odnáší vodní páru vysoko do atmosféry a vodní pára se nevrací zpět. Na Šumavě stoupaly průměrné teploty více nežli na území ČR a nejvíce stoupala průměrná teplota v dubnu, je to způsobeno odlesněním. Zřetelně stoupaly maximální teploty v uschlém lese a na holinách ve srovnání s živým lesem. Úbytek vody a vodní páry vede k vyššímu příkonu slunečního záření a vysychání bude pokračovat. Mlhy a oblačnost tlumily vyzařování tepla vůči chladné obloze. Lze proto očekávat častější výskyt ranních mrazů.

Rozšíření bezzásahové zóny spojené s úhynem dalších desítek až stovek km² lesa je hydrologickým hazardem. V literatuře neexistují hydrologické údaje o efektu odlesnění nebo úhynu lesa na tak velké rozloze mírného pásma. Protagonisté bezzásahovosti a nepodstatného efektu uschlého lesa na hydrologii povodí ignorují chladící výkon živého lesa. Vysoké teploty měřené v uschlém lese jsou projevem přeměny sluneční energie na zjevné teplo (teplý vzduch). Na 10 000 ha uschlého lesa (100 km²) se uvolňuje teplo minimálně 25 000 MW (výkon elektrárny v ČR je cca 12 000 MW). Rozšíření bezzásahové zóny spojené s dalším usycháním lesa povede k prohlubování sucha a klimatické změny. Pro tlumení klimatické změny, pro tlumení extrémů počasí bychom měli podnikat kroky opačným směrem: vracet vodu a vegetaci do krajiny a v kulturní krajině se snažit napodobit strukturu a funkci lesa. Zadržování vody v krajině a podpora obnovy vegetace vede ke zmiřování extrémů klimatu a zvyšování produkce, dokazují to konkrétní příklady obnovy krajiny.

Záměrné ničení živých stromů ve jménu ochrany přírody je popřením současného pojetí termodynamické podstaty životních pochodů.

Použitá literatura:

- Andréassian, V., 2004, Waters and forests: from historical controversy to scientific debate, *Journal of Hydrology* 291, 1–27
- Andrews, P., 2006, Back from the Brink, ABC Books, Australia, 244 pp
- Bernsteinová, J., Bässler, C., Zimmermann, L., Langhammer, J., Beudert, B., 2015, Changes in runoff in two neighbouring catchments in the Bohemian Forest related to climate and land cover changes. *J. Hydrol. Hydromech.* 63, 342–352
- Diamond, J., 2008, Kolaps, proč společnosti přežívají či zanikají. Academia, Praha
- Gupta, S., 2011, Demystifying „tradition“: The politics of rain water harvesting in Rural Rajasthan, India. *Water Alternatives* 4(3): 347–364
- Gutierrez, V., 2016, Management lesů a jeho význam pro vodu a klimatickou krajinu. *Vodní hospodářství* 2, 24–25
- Hais, M., Pokorný, J., 2004, Změny teplotně-vlhkostních parametrů krajinného krytu jako důsledek rozpadu horských smrčín. *Aktuality šumavského výzkumu* II, 49–55 (Srpní 4. – 7. Října 2004)
- Hais M., Brom J., Procházka J., Pokorný J., 2006, Effect of water drainage on the forest microclimate; case study of two small catchments in the Šumava mountains. *Ekologie (Bratislava)*, Vol. 25, Supplement 3/2006, 18–26.
- Hesslerová, P., Pokorný, J., 2010, Forest clearing, water loss, and land surface heating - the cost of development in Kenya. *International Journal of Water*. Vol. 5, No. 4, 401–418
- Hojdová, M., Hais, M., Pokorný, J., 2005, Microclimate of a peat bog and of the forest in different states of damage in the Šumava National Park. *Silva Gabreta*, vol. 11, 13–24.
- Hruška J., Lamačová, A., Chuman, T., 2016, Bezzásahový režim nemá zásadní vliv na hydrologii šumavských povodí. *Ochrana přírody*, 35–38
- Krám, P., 2011, Hydrologická bilance dlouhodobě monitorovaného povodí Lysina. Česká geologická služba, Praha, 259–265.
- Makarieva, A., Gorshkov, V., 2007, Biotic pump of atmospheric moisture as driver of the hydrological cycle on land. *Hydrology and Earth System Sciences*, Vol. 11, No 2, 1013–1033
- Makarieva, A., Gorshkov, V., Sheil, D., Nobre, A. Li, B.-L., 2013, Where do winds come from? A new theory on how water vapor condensation influences atmospheric pressure and dynamics. *Atmos. Chem. Phys* 13, 1039–1056
- Ondok, J.P., 1998, Důkaz nebo hypotéza Boha, *Trinitas*, 155 pp

Pokorný, J., Hesslerová, P. Odlesňování a klima. *Klimatické změny v Mau Forest v západní Keni*. *Vesmír* roč. 90, č. 10, 573–578.

Pokorný, J., Hesslerová, P., Jirka, V., 2011, Změny povrchové teploty les jako následek ztráty vody a poklesu evapotranspirace. *Lesnická práce* 12, 26/819–29/822.

Ponting C., 1991, *A Green History of the World. The Environment and the Collapse of Great Civilizations*, Penguin Books, 412 s.

Puhlmann, H., Schwarze, R., Fedorov, S.F., Marunich, S.V., (eds.) 2007, *Forest hydrology – results of research in Germany and Russia*, IHP, HWRP, BfG, Koblenz, Germany, 300 pp.

Procházka, J., Brom, J., Pechar, L., 2009, The Comparison of Water and Matter Flows in Three Small Catchments in the Šumava Mountains, *Soil & Water Res.*, 4, 2009 (Special Issue 2): S75–S82

Rosen, K., 1984, Effect of clear-felling on runoff in the two small watersheds in central Sweden, *Forest Ecology and Management*, 9 (1984) 267–281, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam

Schwarz J., 2013, Clearing forest may transform local and global climate (Vykácení lesa a změna se klimatu) *Scientific American*, March 4

Tesař, M., Šír, M., Zelenková, E., 2004, Vliv vegetace na vodní a teplotní režim tří povodí ve vrcholovém pásmu Šumavy. *Aktuality šumavského výzkumu* II, str. 84–88, Srpní 4. – 7. Října 2004

Vavruška, F., 2011, Měření srážek totalitátory na Šumavě. *Šumava*, str. 16–17 CHKO Šumava a NP Šumava

Poděkování:

Děkuji J. P. Ondokovi (1998), že sepsal první principy, které v intuíci poznáváme jako evidentní a se kterými se setkáváme již u Platóna a Aristotela. Při studiu kauzy Šumava jsem se k nim několikrát vracel:

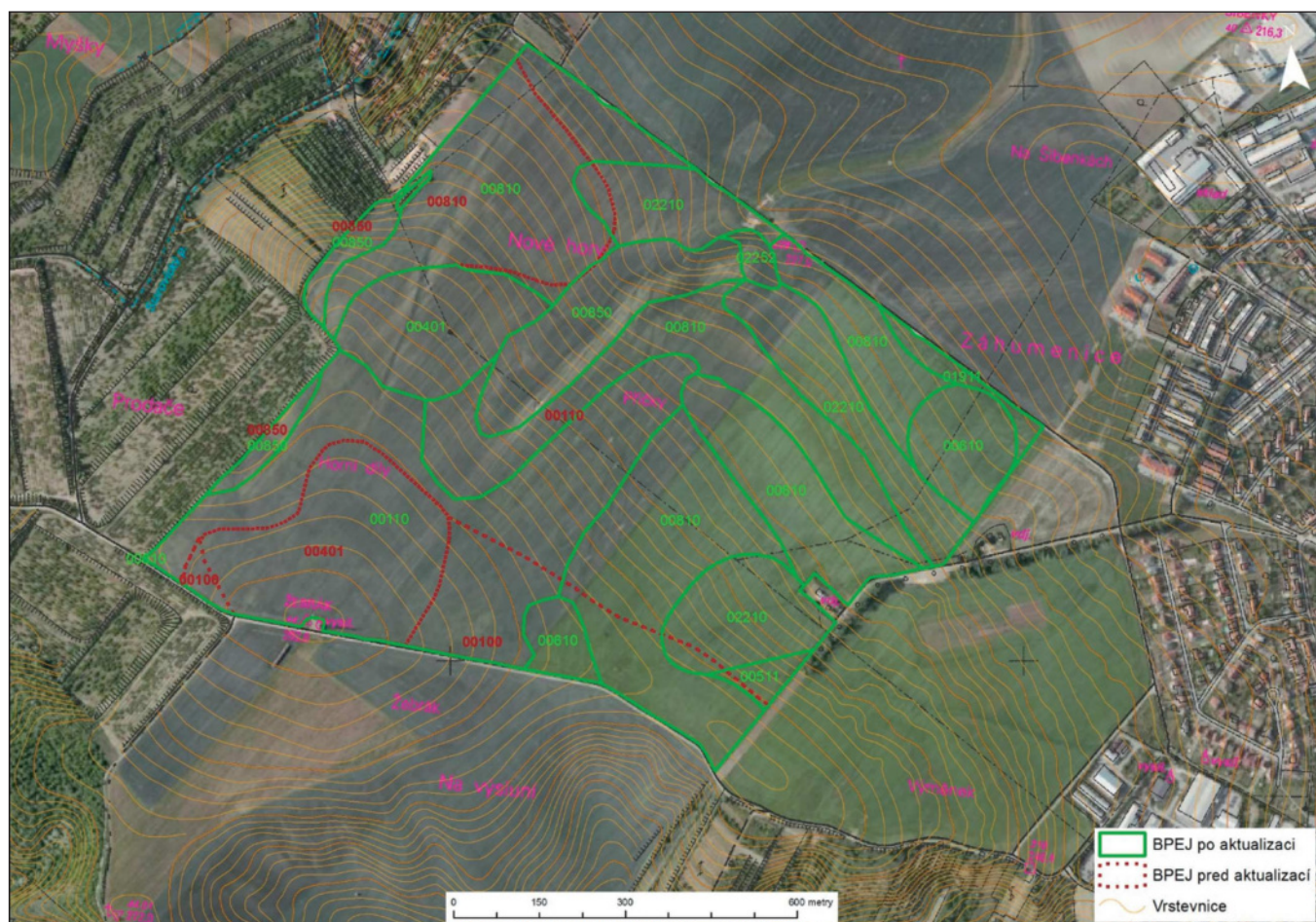
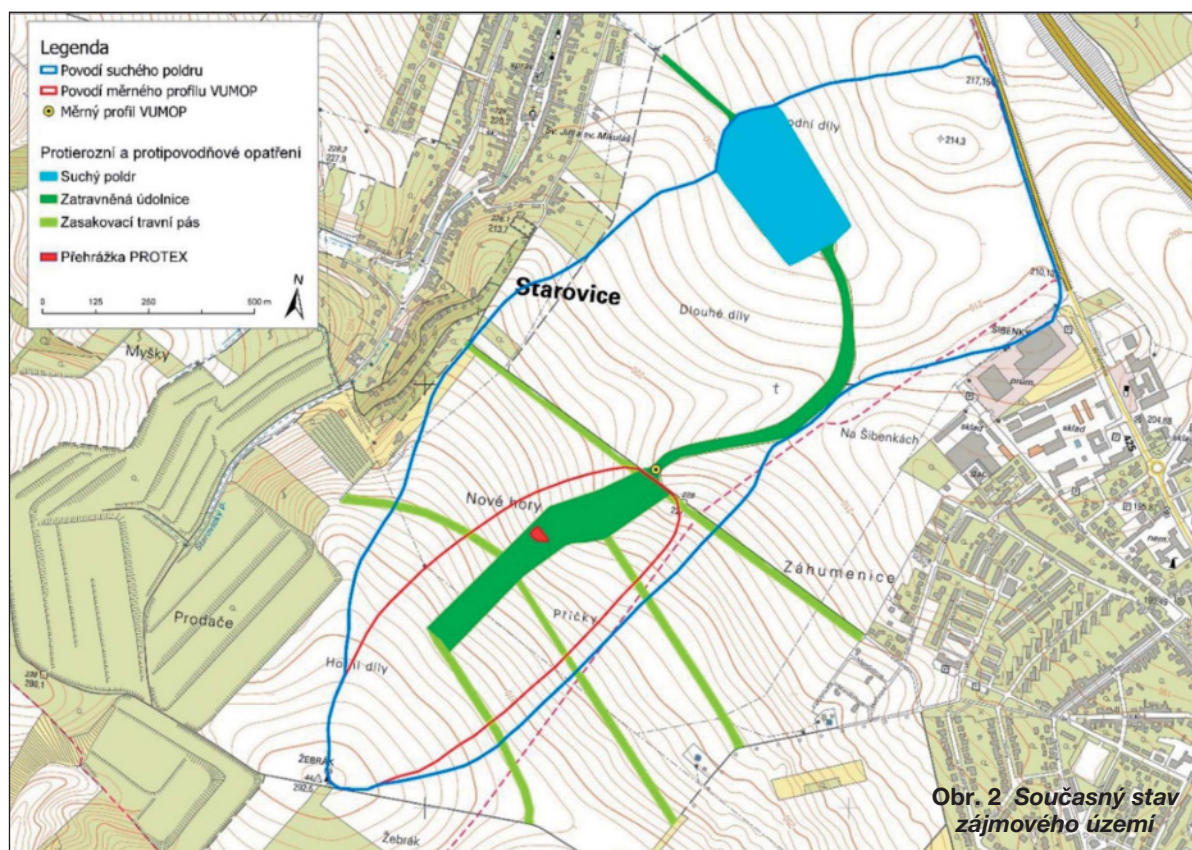
- Nelze něco tvrdit a současně to popírat. Zákon sporu (neprotivořečnosti). „Je nemožné, aby tentýž usuzující měl o téžce opačné názory“ (v téžce čase).
- Je nutné, aby vše pravdivé bylo průběžně ve shodě se sebou samým.
- Zákon důvodu a nutnosti. Poznání, které nachází důvody nějaké skutečnosti nebo jevů, je hodnotnější nežli poznání, jež konstatuje, že něco jest. Nejvyšší vědění je znát důvod.

Sepsal:

doc. RNDr. Jan Pokorný, CSc. – 11. 5. 2016
pokorny@enki.cz
 ENKI, o.p.s.
 Dukelská 145
 379 01 Třeboň

Jan Pokorný (doc. RNDr. CSc.), pracoval v Botanickém ústavu AVČR, od roku 1998 ředitel ENKI, o.p.s., přednáší od 1992 na Přírodovědecké fakultě UK Praha ekofyziologii rostlin, Water Quality Management pro University of Applied Sciences Turku/Finsko 2007–2013, Wetlands and Climate pro UNESCO IHE Delft atd. Zvolený člen Scientific Technical Review Panel Ramsarské dohody za Střední Evropu v letech 1999–2002, člen Scientific Review Panel of Natural Sequence Farming Australia, člen výzkumné rady Technologické agentury ČR, přeložil se spolupracovníky knihu *Web of Life* (Fritjof Capra, Non-equilibrium thermodynamic). Člen komise „Sucho“ jmenované ministrem R. Brabcem. Zabývá se aktivní rolou rostlin v přeměně sluneční energie a klimatu. Na 120 původních recenzovaných vědeckých publikací.

Sledování účinnosti realizovaných prvků SZ ... (foto k článku uvnitř čísla na str. 4)



Soutěž Společné zařízení roku 2016

K.ú. Mohelno – Protierozní a vodohospodářská opatření

