



ZBORNÍK PRÍSPEVKOV

1. KONFERENCIA
OBNOVY KRAJINY

OBNOV SI POŠKODENÚ
KRAJINU SVOJHO ÚZEMIA

Zborník príspevkov

1. KONFERENCIA OBNOVY KRAJINY

21. 3. 2019
Košice Hotel
Košice



Konferencia bola organizovaná pod záštitou Košického samosprávneho kraja



Konferencia sa organizovala v spolupráci:

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
ENKI, o.p.s. (Česká republika)
Soulská národní univerzita (Kórejská republika)
Mesto Oslo (Nórsko)
Technická univerzita Berlín (Nemecko)
MVO Ľudia a voda
Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. (Česká republika)
Slovenská agentúra životného prostredia
Technická univerzita Zvolen
Koalice pro řeky (Česká republika)
RainForClimate o.z.
VODALES, s.r.o.
ECOPLANET SLOVAKIA s.r.o.
Hýľ, o.z.
Ekostav Oščadnica, s.r.o.
Biomasa z.p.o. Kysucký Lieskovec

Za odbornú a jazykovú stránku príspevkov v zborníku zodpovedajú ich autori.

Text neprešiel jazykovou úpravou.

Autori príspevkov udeľujú súhlas zhotoviteľovi zborníka na spracovanie svojho diela a jeho zverejnenie.

Autori udeľujú zhotoviteľovi zborníka nevýhradnú licenciu na svoj príspevok na neobmedzenú dobu, v územne neobmedzenom rozsahu. Tento súhlas je neodvolateľný.

Autori udeľujú tento súhlas bezodplatne.

Zhotoviteľom a majiteľom tohto zborníka je Košický samosprávny kraj.

"Voda je najdôležitejšia vec na svete, ktorú máme."

Peter Brabeck



Obsah

| | |
|---|----|
| Úvodné slovo | 6 |
| Bent C. Braskerud: Examples of good practice for water management in urban built-up areas | 8 |
| RNDr. Timotej Brenkus, Ing. Patrik Pachinger: Vybrané adaptačné opatrenia na zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny | 12 |
| Ing. Vlastimil Karlík: Revitalizace vodních toků na Moravě | 16 |
| Ing. Martin Kováč: Vládný program obnovy krajiny 2010 | 20 |
| Ing. Michal Kravčík, CSc.: Program obnovy krajiny Košického kraja | 24 |
| RNDr. Tomáš Orfánus, PhD.: Význam ochrany pôdy vo vzťahu k mitigácii klimatickej zmeny | 28 |
| Jan Pokorný a kol.: Proč obnovovat krajinu v době klimatických změn? | 32 |
| Štefan Vaľo: Možnosti integrovania zásad, nástrojov a praxe pre zvýšenie vodozadržnej schopnosti lesnej a poľnohospodárskej krajiny | 36 |
| doc. Ing. Jaroslav Vido, PhD.: Lesnícke mikromeliorácie a vyrovnávanie vodnej bilancie lesných celkov | 40 |
| RNDr. Ladislav Židek: Revitalizácia poľnohospodárskej krajiny – Bioklimatický Park Drienová | 44 |



Úvodné slovo

Milí čitatelia, ak držíte v rukách túto publikáciu, je to dobrá správa, že Vás zaujíma naše životné prostredie.

A ak dočítate týchto pár riadkov do konca, je to ešte lepšia správa pre nás ostatných, že máte snahu situáciu zmeniť. Aktuálne klimatické zmeny sú dôkazom toho, že je na to najvyšší čas.

Na Zemi je približne 6 % sladkých vôd. Z toho je až 99 % v ľadovcoch, v podzemí a v sladkovodných jazerách. Iba necelé jedno percento sú iné formy vody, ktoré sa nachádzajú v pôde, v atmosfére a v riekach. Ročne však strácame z našej pôdy viac ako 700 miliárd metrov kubických vody, ktorá sa stáva súčasťou oceánov. Výsledkom sú extrémne suchá, lokálne záplavy, výkyvy teplôt, mimoriadne horúčavy, či príliš nízke teploty.

V Košickom samosprávnom kraji odtiekli za posledných 60 rokov viac ako 3 miliardy metrov kubických dažďovej vody bez úžitku. Za posledné roky došlo k zhoršeniu kvality našich vôd, k obdobiam, kedy je nedostatok zrážok, k predlžovaniu období sucha, k prehrievaniu krajiny, či k nárastu živelných pohrôm. Konkrétne Košickom kraji, v povodiach dvoch riek – Roňava a Torysa, je najčastejší výskyt povodní na celom Slovensku. Na prihraničnej rieke Roňava bol tretí povodňový stupeň, ktorý znamená stav ohrozenia, za posledných 10 rokov vyhlásený až 27-krát. Aj búrky, ktoré zažívame počas tohto leta, extrémne výkyvy teplôt, či krúpy veľké ako pingpongové loptičky sú dôkazom, že niečo nie je v poriadku.



Je viac ako dôležité venovať týmto zmenám zvýšenú pozornosť. Aj preto sme v našom kraji prijali Program obnovy krajiny, ktorého cieľom je zmeniť prístup k obhospodarovaniu lesnej a poľnohospodárskej pôdy tak, aby podstatná časť dažďovej vody mohla byť zadržaná v krajine. Jedným z krokov, ako zlepšiť naše životné prostredie, je napríklad vybudovanie vodozádržných opatrení. Tie by mali do desiatich rokov zvýšiť zásoby vodných tokov tak, aby Košický kraj nebol v budúcnosti odkázaný na nedostatok vody, ale naopak, aby sme zvýšili jej zásoby. Realizáciu Programu obnovy krajiny chceme zvýšiť zásoby podzemných vôd o približne

600 miliónov metrov kubických. Vytvoriť chceme 60 miliónov metrov kubických vodozádržných opatrení, ktoré budú dažďovú vodu zachytávať a následne sa budú vracaať do pôdy a podzemia.

Vieme, že zvýšiť zásoby podzemnej vody, či zmierniť obdobia sucha, sa nepodarí zo dňa na deň, je to dlhodobý proces. Niekde však začať chceme. Verím, že spoločnými silami sa nám to určite podarí.

Rastislav Trnka
predseda Košického samosprávneho kraja

Examples of good practice for water management in urban built-up areas

Bent C. Braskerud

Oslo municipality, Agency for Water and Sewerage Services Oslo, Norway
e-mail: bent.braskerud@vav.oslo.kommune.no

Oslo is a blue and green city, but due to population growth (7000 per year), blue and green are under pressure. As the city grows there is not room for the stormwater any more, and surface water is filling the streets. Houses are damaged. If we add the effect of climate change, we have observed in Oslo the last 100 years, the situation gets even worse. The story does not end here; unfortunately, our pipe system is getting older and tend to collapse or are filled with sediments. As a result, the capacity is less then planed for and we get even more problems on the surface.

The City of Oso has decided to tackle these challenges by using what is known as the Stormwater 3-Step Approach (S3SA) as the main instrument in creating a suitable Sustainable Drainage System (SuDS). There are challenges and possibilities in the use of all three steps:

Step 1: Infiltrate the small precipitation on the site. Typical measures are permeable pavers, green, vegetated roofs, downspout disconnection, raingardens etc. On clay soils, however, infiltration is a challenge, and measures often

need to be adjusted; like drainage of raingardens. Step 1 should take care of approx. 95% of the annual rain in Oslo.

Step 2: Delay run-off from precipitation with higher intensities as long as possible. Green roofs and raingardens are still possible measures, in addition to swales, wet or dry ponds, constructed wetlands, inundation of parks etc. The necessary size needed for stormwater detention measures can be a challenge, but where successfully implemented these can hinder the flow of stormwater entering the drainage system and minimising the likelihood of water immediately flashing off open surfaces. Step 2 should take care of the 20-yr rain in Oslo.

Step 3: Transport of the excess surface runoff after extreme rainfall safely on the surface. Typical measures are “green streams”, secure floodways on streets and reopening buried streams. Defined flood path must be able to convey water so that adjoining buildings and infrastructure are not damaged, and roads can be used by emergency vehicles.



Fig. 1



Fig. 2

Oslo has mapped the city surface drainage pattern (the theoretical floodways) using high resolution terrain data and GIS modelling using ArcGIS. The mapping shows that flood path can be found anywhere, leading stormwater through buildings, and blocking roads and other infrastructure. Knowing the path of stormwater flows is an excellent way to mitigate inundation in new developments, to prevent flooding of existing developments and to plan for SuDS. Step 3 should take care of the 200-yr extreme rain in Oslo. The use of the S3SA is a possible way to handle a great variety of precipitation intensities. Keeping the water on the surface increases the use and proportion of blue and green qualities in the city. The blue-green areas should be useful for other purposes when not needed for stormwater

management. After all, heavy cloud bursts are rare incidents, while an inviting urban landscape is something citizens can experience every day. As a result, the municipal plan for Oslo states that open SuDS solutions are preferred and must be used rather than underground stormwater systems. Oslo wants to keep its blue and green image. To help our developers and citizens to find the right solution, so we have made fact sheets for different SuDS-measures for downloading. The photos in this paper show some of the SuDS often used.

- Fig. 1:** Even wet, extensive sedum roofs can reduce the peak runoff according to this experimental green roof site. Green moist roofs cools buildings due to evaporation.
- Fig. 2:** Two happy owners of a raingarden in Oslo. Raingardens are vegetated, shallow depressions (15-30 cm) in the ground. When water enters, it will infiltrate within few hours.
- Fig. 3:** Reopening locked streams is important in Oslo. Hovinbekken was locked, because it was more or less as an open sewer 60 years ago. Now the sanitation has improved, and the water quality is much better. As a result, we can get the water back. However, since it is not perfect, we need to improve the water quality using nature like solutions. First; a wetland system, then a shallow stream, then a big pond, followed by a small outlet pond. The stream is also a secure floodway under extreme precipitation.

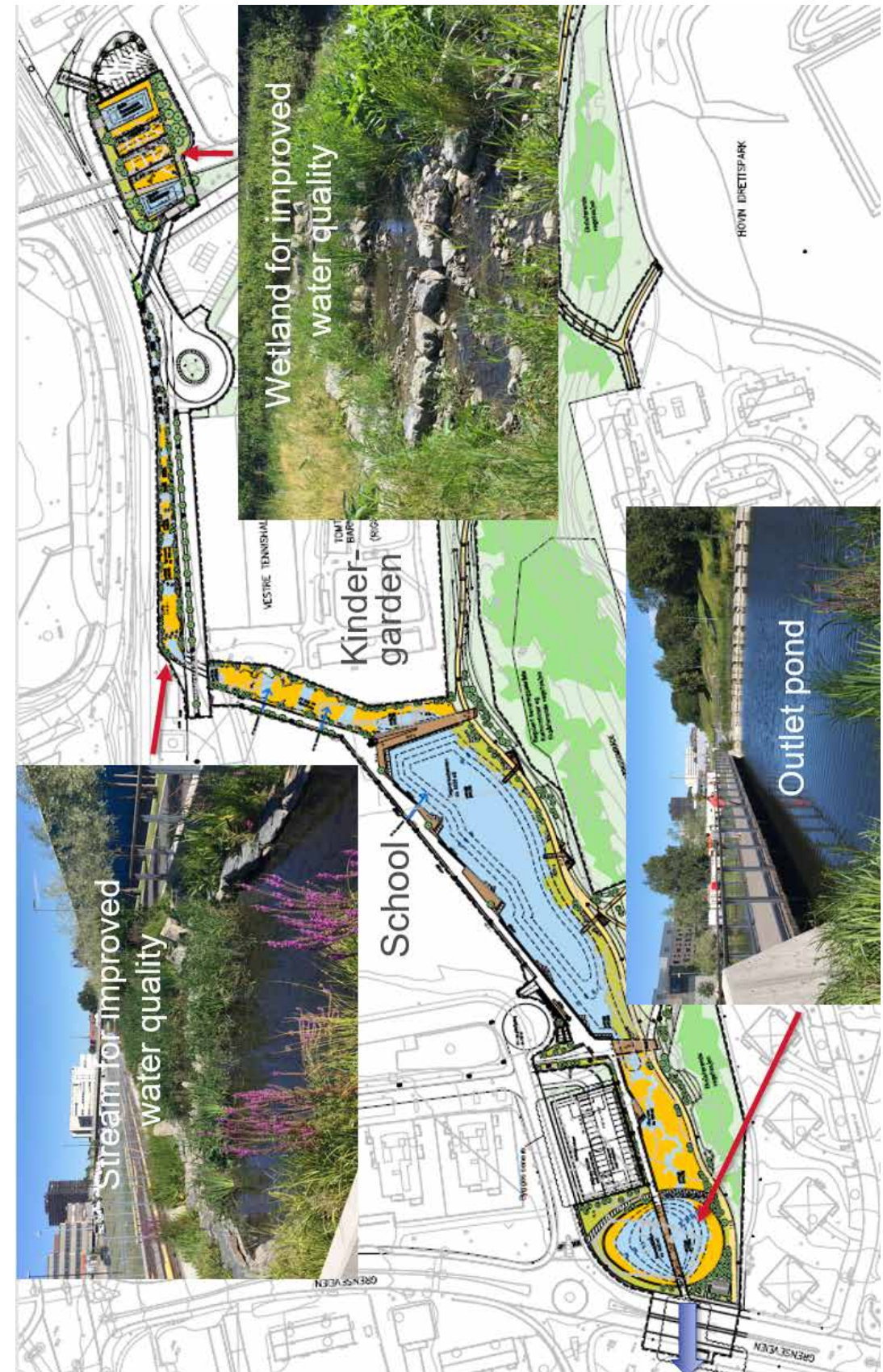


Fig. 3

RNDr. Timotej Brenkus, Ing. Patrik Pachinger

Slovenská agentúra životného prostredia, Odbor starostlivosti o vidiecke životné prostredie
Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica, SR
e-mail: timotej.brenkus@sazp.sk, patrik.pachinger@sazp.sk

Cieľom príspevku bolo v jeho prvej časti predstaviť účastníkom Konferencie o obnove krajiny pôsobnosť Slovenskej agentúry životného prostredia prostredníctvom činností odboru starostlivosti o vidiecke životné prostredie v intenciách implementácie Programu obnovy dediny (ďalej len program), ktorý sa vykonáva v zmysle zákona č. 587/2004 Z. z. o Environmentálnom fonde a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Činnosti programu sú okrem iného zamerané aj na budovanie prvkov zelenej infraštruktúry v zastavanom a mimo zastavaného územia a adaptačné opatrenia na zmiernenie dopadov zmeny klímy. Budovaním prvkov zelenej infraštruktúry je myslená výsadba, obnova a starostlivosť o nelesnú drevinovú vegetáciu (napr. brehové porasty, vetrolamy, stromoradia, remízky, aleje, izolačné zelene, vegetačné pásy), ako aj tvorba a revitalizácia verejných priestranstiev a parkov, kvetinových alebo bylinkových záhonov, komunitných záhrad a pod. Adaptačnými opatreniami na zmiernenie dopadov zmeny klímy sú myslené činnosti zamerané na zakladanie vegetačných striech, budovanie stabilných vodných prvkov, zber dažďovej vody (napr. zo striech) a jej využitie ako závlahovej vody pre verejnú zeleň, dažďové záhrady, odvedenie vody formou budovania rigolov,

protipovodňové opatrenia vykonávané na vodnom toku, výmenu a budovanie vodopriepustných verejných plôch a pod. Prostredníctvom programu bolo za obdobie rokov 1998 - 2018 podporených 3574 obcí v celkovej výške pridelených finančných prostriedkov viac ako 11 000 000 Eur. Pre potreby potenciálnych príjemcov podpory formou dotácie z tohto programu bol Slovenskou agentúrou životného prostredia, odborom starostlivosti o vidiecke životné prostredie zostavený Katalóg vybraných adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny, ktorý prezentuje príklady realizácie adaptačných opatrení, s cieľom zabezpečiť ochranu a stabilizáciu tých častí krajiny, ktoré majú klimaticko-stabilizačný účinok, zvýšiť podiel prvkov zelenej infraštruktúry, podporiť spomaľovanie odtoku vody z povodia, zlepšiť distribúciu vody a vlhkosť režim krajiny, prispieť ku priaznivým zmenám klimatických procesov a zvýšiť bilančné podiely vody v krajine s podporou prvkov prirodzenej akumulácie vody. Realizovateľné opatrenia sú kategorizované mimo zastavané územie obce, vodný tok v správe obce a do zastavaného územia obce.



Obr.1



Obr.2

Príspevok bol v jeho druhej časti zameraný na grafické predstavenie už zrealizovaných činností konkrétnymi samosprávami obcí za obdobie rokov 2015 až 2018.

Išlo o opatrenia:

- realizované mimo zastavaného územia obce zamerané na zvýšenie infiltračnej schopnosti povodia, rozptyl povrchového odtoku a stabilizáciu pôdy pred eróziou prostredníctvom líniovej výsadby (stromoradií) pôvodných druhov drevín v obciach Skároš, Prenčov, Bodzianske Lúky, na zachytávanie, rozptyl a retenciu vody budovaním a obnovou retenčných nádrží v obciach Liptovská Teplička, Zábiedovo, Jarok a na zachytávanie, vsakovanie, odvádzanie povrchového odtoku so skrátením aktívnej dĺžky svahu a znížením erózie pôdy zakladaním vsakovacích pásov a infiltračných priekop v obciach Tužina, Kriváň a Hostovice;

- realizované na vodnom toku v správe obce zamerané na stabilizáciu brehov, zlepšenie kvality vody v toku, zníženie výparu a vytváranie priaznivých podmienok pre život živočíchov výsadbou sprievodnej vegetácie a brehových porastov v obciach Vítkovce, Dobroč, Hromoš a na opevnenie brehov toku so zlepšením lokálnej mikroklímy úpravou jeho smerových pomerov v obci Žabokreky;

- realizované v zastavanom území obce zamerané na úprava hydrologického režimu, zníženie prehrievania povrchu, zvýšenie infiltračie vody a lokálnej mikroklímy výsadbou sídelnej zelene v obciach Kuraľany, Komoča, Pusté Sady, na zachytávanie dažďových vôd (znižovanie odtoku vody), filtrovanie cudzorodých látok, dopĺňanie zásob podzemných vôd, zlepšovanie mikroklímy prostredia, zvyšovanie krajnotvornej hodnoty prostredia a podporu biodiverzity budovaním dažďových záhrad s podzemnými zásobníkmi vody v obciach Kladzany, Kolbasov, Margecany a na zvýšenie priepustnosti, vsakovania dažďovej vody do pôdy z povrchu nepriepustných plôch a zníženie povrchového odtoku kladením zatravnovacích dlažieb v obciach Oľšavka, Pružina a Tušice.

V záverečnej časti príspevku boli prezentované grafické výstupy dvoch projektových dokumentácií. Cieľom prvej bolo na základe terénnej rekognoskácie povodia Čierneho Hrona navrhnuť protipovodňové opatrenia (objekty), prehrádzky, poldre, retenčné nádrže a opatrenia zlepšujúcich lokálnu mikroklímu v obci Čierny Balog a druhej vyriešiť návrhy obnovy krajiny prostredníctvom budovania zelenej infraštruktúry, smerovaných k zlepšeniu protipovodňových funkcií, ozdraveniu klímy a zmierneniu extrémnych horúčav na základe analýzy vodného potenciálu odtokových plôch v obci Krivany.



Obr.3



Obr.4

- Obr.1:** Obnova vodnej nádrže v obci Zábiedovo – pred realizáciou
Obr.2: Obnova vodnej nádrže v obci Zábiedovo – po realizácii
Obr.3: Výsadba brehového porastu v obci Vítkovce
Obr.4: Rekonštrukcia infiltračnej priekopy v obci Kriváň

Revitalizace vodních toků na Moravě

Ing. Vlastimil Karlík

Koalice pro řeky
Chlumova 17, 130 00 Praha 3, ČR
e-mail: vlastimil.karlik@arnika.org

V průběhu minulého století došlo k velkým změnám ve způsobu zemědělského hospodaření, které se negativně promítly do vodního režimu krajiny. Zkrácená a opevněná koryta řek rychle odvádějí vodu z odvodněných monokulturních polí a lesů.

Vodní toky trpí extrémním kolísáním výšky hladiny, jednou se objevují nezvykle intenzivní bleskové povodně, jindy drobné i střední toky často vysychají. Krajina ztratila schopnost vodu za deště akumulovat a za sucha ji pozvolna vydávat.



Obr.1

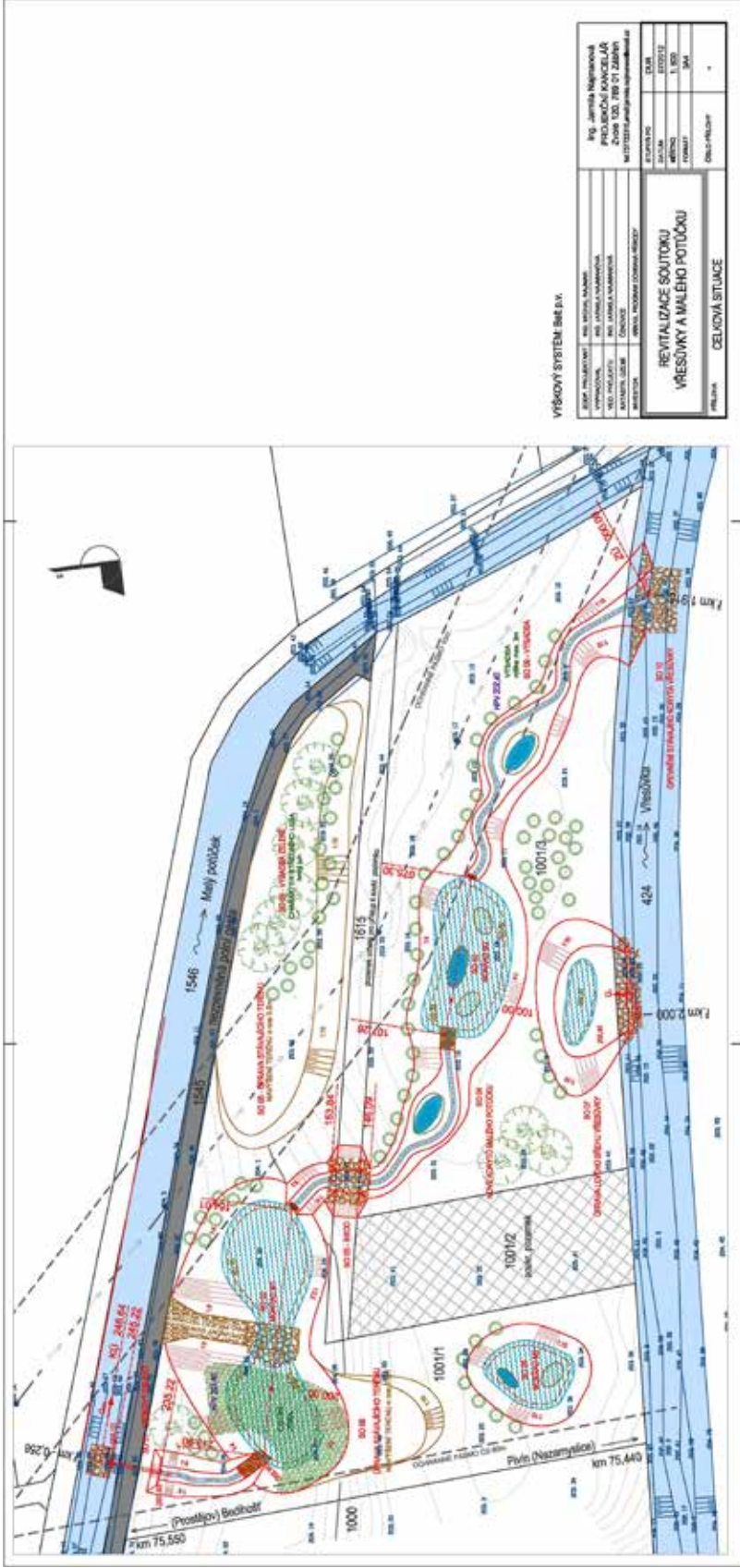


Obr.2

Posláním Koalice pro řeky je zlepšení ekologického stavu vodních toků, říčních niv a celé říční krajiny. Snaží se o to podporou dialogu mezi vodohospodáři a ochránci přírody, přenosem poznatků z vědecké sféry do praxe, ale také podporou konkrétních projektů revitalizace vodních toků a obnovy říční krajiny. Kromě odborné a poradenské činnosti

Koalice pro řeky také realizuje vlastní demonstrační projekty, což jí umožňuje identifikovat překážky a problémy spojené s aplikací přírodně blízkých opatření na vlastní kůži. Příklady realizovaných projektů jsou revitalizace soutoku Vřesůvky a Malého potoka nebo obhospodařování biocentra v obci Čehovice metodou středního lesa.

- Obr.1: Ideální říční krajina Měkký Luh
- Obr.2: Konference Říční krajina, 5.-7. listopad 2018
- Obr.3: Příklad revitalizace schéma
- Obr.4: Realizovaná revitalizace



Obr.3



Obr.4

Ing. Martin Kováč

Rain for Climate, o.z.

Pod kaštieľom 294/25, Veľké Zálužie 951 35, SR

e-mail: peter@rainforclimate.com

Činnosť človeka v krajine: plošné znižovanie vodozadržnej kapacity a odvodňovanie krajiny – úpravy vodných tokov, odstraňovanie prírodných meandrov, zmenšovanie pôvodných záplavových území, odvodňovanie pôd (meliorácie), likvidácia pôvodných mokradí, či rybníkov, odvodňovanie a odkanalizovanie mestského prostredia, znižovanie podielu a kvality vegetačného krytu, zvyšovanie erózných rizík, erózie a záberu pôdy.

Poškodzovanie ekosystémových funkcií krajiny: znižovanie vsaku dažďovej vody do pôdy, zvyšovanie rýchlosti odvádzania vody z územia, znižovanie podielu vegetácie v krajine, znižovanie chladiaceho účinku vegetácie, nenahraditeľná strata pôdneho substrátu, zhoršovanie kvality pôd, strata rôznorodosti a zastúpenia fauny a flóry
Finančná podpora Programu revitalizácie krajiny a integrovaného manažmentu povodí Slovenskej republiky (2010) prostredníctvom kľúčového prvku – obnovy vodozadržnej kapacity krajiny vo všetkých jej štruktúrach: lesná, poľnohospodárska i urbánna krajina. Obnova tejto ekosystémovej služby bola pri vtedajších cenách odhadnutá a určená na 4 € za každý meter kubický vytvoreného opatrenia/štruktúry v krajine, ktoré zdržiavalo či zadržovalo na určitý časť

dažďovú vodu alebo spomaľovalo odtok vody z územia.

Realizačné rozdelenie programu – cez katastre obcí a miest:

- jedno katastrálne územie obce – priemerná výmera 1700 ha pôdy,
- priemerný objem vodozadržných opatrení na jeden kataster – 85 000 m³,
- predpokladaná doba realizácie 3 roky, s tímom 10 pracovníkov,
- celoslovenský cieľ programu: zvýšenie vodozadržnej kapacity krajiny o 250 mil. m³ v jej mikroštruktúrach za obdobie 10 rokov. Udržateľnosť opatrení a prístupu:
 - využitie lokálnych prírodných materiálov: drevo, hlina, kameň,
 - využitie miestnej pracovnej sily, zručností a skúseností. Identifikácia poškodení krajiny miestnou komunitou. Súhrnne zrealizovaných zhruba 100 000 rôznych opatrení v krajine,
 - miestna koordinácia návrhu a realizácie opatrení s odbornou podporou,
 - záväzok obcí zabezpečiť starostlivosť o opatrenia 20 rokov,
 - opatrenia na úrovni jednej obce majú prínos pre ďalšiu časť povodia i globálny obeh vody.



Obr.1



Obr.2

Obr. 1 a 2: Revitalizačné (vodozadržné, protierózne a rekultivačné) opatrenia uplatňované v programe revitalizácie krajiny

Obr. 3 a 4: Obnova retenčnej schopnosti a vegetačného krytu krajiny, ochrana pôdy pred eróziou a prehrievaním

Kumulatívny efekt opatrení:

- opatrenia na horných úsekoch povodí a katastrov obcí, pomáhali obciam nižšie položeným,
- cyklické (opakované) využite vytvorenej kapacity vodozadržných opatrení, počas celého roka, pri každom zrážkovom úhrne,
- obnova vzťahu ku pôde, obnova krajinej štruktúry a ekosystémových funkcií krajiny,
- okamžitý prínos opatrení v príslušných úsekoch krajiny.

Bilancia vládneho programu revitalizácie krajiny z roku 2010

- 3 realizačné projekty programu do ktorých sa zapojilo 488 obcí a miest,
 - implementácia opatrení priniesla kľúčovú národnú skúsenosť ako realizovať efektívne, inovatívne a úsporne program (opatrenia pre znižovanie rizík sucha a povodní) veľkého rozsahu na decentralizovanej báze, prostredníctvom miest a obcí v zapojení všetkých dotknutých subjektov.
- Vznikol a rozvíjal sa katalóg opatrení, čo podporuje rast inovácií,
- súčinnosť so všetkými úradmi práce a príslušnými štátnymi podnikmi,
 - počet zapojených ľudí – viac ako 10 000, z toho 2/3 pôvodne nezamestnaných,
 - vytvorený objem / obnovená vodozadržná kapacita krajiny - 10 mil. m³, t.j. 6 % pôvodného celkového zámeru, zrealizovaný za obdobie 18 mesiacov implementácie,
 - celková viaczdrojová investícia – cca 42 mil. € (ESF, zdroje štátneho rozpočtu a obcí).

Budúcnosť?

- realizácia týchto opatrení bude nevyhnutná pre udržanie produkčnej schopnosti, sebestačnosti a obývateľnosti krajiny, prevenciu rizík – „condicio sine qua non,“
- potreba reformy poľnohospodárskej a lesnej politiky: nový ekonomický pilier – obnova a udržanie vodozadržnej schopnosti pôdy/ krajiny v kombinácii troch opatrení – udržanie pôdneho substrátu, zachovanie a posilnenie vegetačného krytu územia, zvyšovanie vodozadržnej schopnosti krajiny – zlepšením štruktúr krajiny (bodovou, líniovou alebo plošnou realizáciou opatrení),

- monitorovací systém, zapojenie výskumu a vývoja,
- transformácia časti štátnych podnikov v oblasti vodného hospodárstva pre úlohy nového vodného plánovania a samosprávy povodí, zapojenie samosprávnych krajov,
- potreba legislatívnych vylepšení:

> na prevedenie správy drobných vodných tokov začínajúcich v obciach na obce,

> zjednodušenia identifikácie a realizácie vhodných opatrení v štruktúrach krajiny,

> potreba zavedenia sankčných a podporných mechanizmov pre obce – dane a poplatky v oblasti nakladania s vodou, pôdou a vegetáciou na území obce,

> vytvorenie vodných družstiev a vodných spoločenstiev.



Obr.3



Obr.4

Program obnovy krajiny Košického kraja

Ing. Michal Kravčík, CSc.

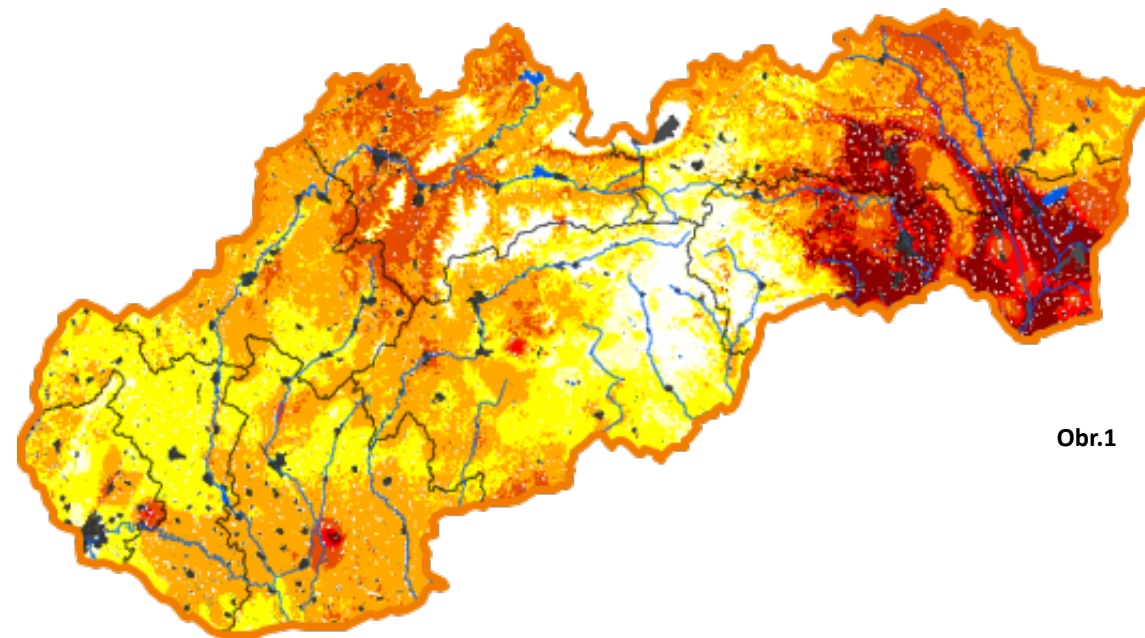
MVO Ľudia a voda
Čermel'ská cesta 24, 040 01 Košice, SR
e-mail: kravcik@ludiaavoda.sk

Starostlivosť o krajinu je jednou z kľúčových úloh pre zabezpečovanie environmentálnej, potravinovej, sociálnej a klimatickej bezpečnosti, v ktoromkoľvek kúte Slovenska, kraja i samotnej obce. Doterajšia starostlivosť o krajinu v snahe riešiť problémy sektorovo prináša vážne riziká v ochrane vôd (nedostatok vody, zhoršovanie kvality vôd, zvyšovanie frekvencie povodní), environmentálne (ubúdanie biodiverzity), potravinové (pokles produkčného potenciálu pôd), sociálne (chudoba, migračné vlny) i klimatické riziká (prehrievanie krajiny, rast živelných pohrôm a extrémov v počasí). Výsledkom týchto sektorových prístupov okrem malej účinnosti a efektivity, prináša nové riziká v podobe častejšieho výskytu povodní, predlžovanie období bez zrážok, vysychanie prameňov, studní, náhlých zmien počasia, extrémne horúčavy, pokles biodiverzity, strata úrodnosti pôdy s vážnym ohrozením potravinovej bezpečnosti s negatívnym dopadom na socioekonomické prostredie. Všetky vyššie uvedené problémy majú spoločný základ. Nedostatok vody v krajine. Pokles úrodnosti pôdy súvisí s vysychaním krajiny a tým s poklesom biologickej a chemickej aktivity v pôde. Dlhodobo viac ako 60 rokov sme pri spravovaní krajiny považovali medze, remízky i mokrade za prežitok, ktorý bráni intenzifikácii poľnohospodárskeho priemyslu a efektívnejšiemu využívaniu poľnohospodárskej krajiny. To je jedna z hlavných príčin, že poľnohospodárska výroba je stále nákladnejšia a nákladnejšia z hľadiska potreby udržiavania úrodnosti pôdy. Odstraňovanie vodozádržných prvkov v krajine (medze, remízky, mokrade) z poľnohospodárskej krajiny, urbanizácia a kanalizovanie dažďovej vody následne spustilo

proces, pokles hladín podzemných i pôdnych vôd a zmeny v kolobehu vody v prírode, straty úrodnosti pôdy i nedostatku vody aj v Košickom kraji.

Zmeny v štruktúre krajiny vyvolávajú celý rad negatívnych procesov, ako je časové a priestorové zmeny v distribúcii zrážok s extrémnejšími prejavmi počasia. Taktiež vážne problémy sú v poklese ročných bilancií zrážok v nížinných oblastiach a nárast zrážok v horských prevažne lesnatých oblastiach. Riešením minimalizovať environmentálne, klimatické, sociálne i ekonomické riziká sú v zlepšení hospodárenia s dažďovou vodou tak, aby časť dažďovej vody sa mohla v štruktúrach lesohospodárskej i urbánnej krajine zbierať a vytvárať zásoby vodných zdrojov v štruktúrach krajiny. Potrebujeme začať obnovovať prírodný produkčný potenciál (úrodnosť pôd a biodiverzita), zlepšiť životné prostredie (ochrana pred povodňami a suchom), zlepšiť sociálne prostredie a bezpečnosť občanov pred extrémami počasia. Aby toto riešenie našlo uplatnenie je potrebné plošne zvýšiť vodozádržnosť územia Košického kraja tak, aby sa prinavrátila permanentná obnova úrodnosti pôd a zároveň sa zmiernili extrémne výkyvy počasia, aby sa nasýtili pramene, potoky i studne. Aby v čase povodní odtekalo v potokoch a riekach čo najmenej dažďovej vody, erodovanej pôdy s obsahom živín ale aj chemikálií používaných v poľnohospodárstve.

Plošnou ekosystémovou ochranou a obnovou vody je možné zastaviť resp. obmedziť aj odpady, ktoré odtekajúca dažďová voda splachuje počas povodní (Ružín, Zemplínska Šírava). Najintenzívnejšie zmeny klímy nastávajú v intravilánoch miest a obcí kraja. V týchto lokalitách sa vytvárajú tepelné ostrovy, v ktorých sú teploty vyššie o 2-3 °C, ako sú teploty v vonkajšej krajine. Napríklad z Košickej aglomerácie ročne odtečie zo spevnených plôch, striech, parkovísk cca 15 mil. m³ dažďovej vody bez úžitku. V Trebišove je to viac ako 3 mil. m³, Z Michaloviec cca 3,6 mil. m³.



Obr.1



Obr.2

Práve tieto dažďové vody, ktoré teraz odtekajú bez úžitku, sú veľkým potenciálom pre ozdravenie klímy na obnovenie termoregulácie miest a obcí. Preto organizácie a inštitúty na krajskej úrovni zväčša očakávajú rozhodovanie na vyšších článkoch riadenia štátu. Ak ide o inovátné riešenia hlavne pre regióny, otvára sa priestor pre ovplyvňovanie procesov, ktoré prinášajú inovátné multisektorové riešenia, ktoré nabúravajú doterajší sektorový stereotyp i môžu byť významným prínosom pre inšpiráciu ambicióznejších rozvojových programov v kraji. Treba to robiť preto, lebo súhrn rizikových faktorov vážneho zaostávania Košického kraja. Preto ambíciou Programu obnovy krajiny Košického kraja je vysporiadať sa a napomôcť konkurencieschopnosti tohto na okraj odsunutého regiónu Slovenska v oblasti environmentálnej bezpečnosti, ktorý môže dať kraju novú dimenziu rozvoja. Potrebujeme riešiť extrémne prívalové zrážky, lokálne záplavy, sucho, extrémne horúčavy, povodňové riziká i absenciu integrovaného prístupu k ochrane prírodných zdrojov v krajine. Keďže v tejto oblasti sú nie len veľké rezervy v spravovaní vody, pôdy a lesov a nedostatok originálnych kompetencií, ale napriek tomu Košický samosprávny kraj využije všetky nástroje pre budovanie a rozvoj kapacity v kraji, ako aj podporovať inovácie, partnerskú spoluprácu a kooperáciu pre inovátné riešenia na úrovni škôl, komunít, prirodzených regiónov a toto prenášať na krajskú úroveň s implementáciou konkrétnych riešení pre potreby kraj vo vyjednávaní so štátom. Cieľom je, aby Košickom kraji mohli vzniknúť vodozadržné opatrenia, ktoré dokážu do 10-tich rokov zvýšiť tak zásoby vodných zdrojov, aby Košický kraj nebol v budúcnosti odkázaný na nedostatok vody, aby Košický kraj bol menej ohrozovaný povodňami, suchom, klimatickou zmenou i niektorým prejavmi náhlych zmien počasia. Aby boli zvýšené zásoby podzemných zdrojov vody a týmto zároveň posilnené pramenné oblasti v kraji, aby sa voda vrátila do studní, aby sa zvýšil

výpar vody z krajiny a cez vegetáciu dochádzalo k termoregulácii krajiny. Realizáciou Programu v Košickom kraji je reálne očakávať zvýšenie zásob podzemných vôd o cca 600 mil. m³ za podmienky, že v štruktúrach krajiny sa vytvorí minimálne 60 mil. m³ vodozadržných opatrení, aby tieto vodozadržné opatrenia cyklicky dažďovú vodu zachytávali, zvýšili jej vsak do pôdy a podzemia i cez vegetáciu sa mohla voda vyparovať a temoregulovať krajinu. Predpokladáme, že súbežne so štartom realizácie programu dôjde k partnerskej spolupráci s výskumom, ktorý bude reálnosť uvedenej kvantifikácie cieľov sledovať s možnou korekciou. Realizáciou programu sa aj výrazne prispeje k zamestnávaniu ťažšie zamestnateľných občanov, ktorí nenachádzajú uplatnenie na súčasnom trhu práce. Je možné očakávať že vznikom týchto nových pracovných miest bude možné zamestnať viac ako 10 tisíc obyvateľov Košického kraja. Odhad nákladov na obnovu poškodenej krajiny v Košickom kraji je predbežne stanovený na 50 mil. eur ročne.

¹<https://domov.sme.sk/c/3403393/problemy-s-dodavkou-vody-v-košickom-kraji-aj-cez-vikend.html>

Obr. 1 : Najviac ohrozená oblasť Slovenska suchom je Košický kraj Zdroj www.intersucho.cz z marca 2019

Obr. 2 : Poškodená krajina prináša so sebou sucho a povodne. Povodeň na rieke Olšava.

Obr. 3 : Riešenia na zadržiavanie dažďovej vody obnovujú ekosystémy. Príklad realizácie projektu v roku 2005 na sídlisku KVP to potvrdzuje.

Obr. 4 : Pracovať na prírode blízkyh vodozadržných opatreniach môžu dobrovoľníci i chudobní ľudia, ktorí môžu pomôcť kraju.

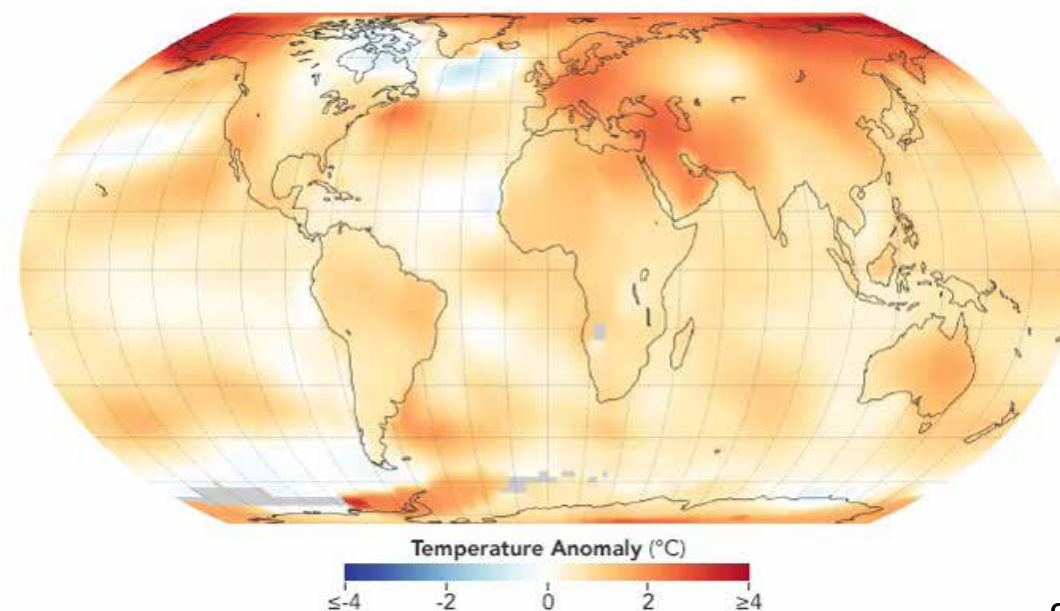


RNDr. Tomáš Orfanus, PhD.

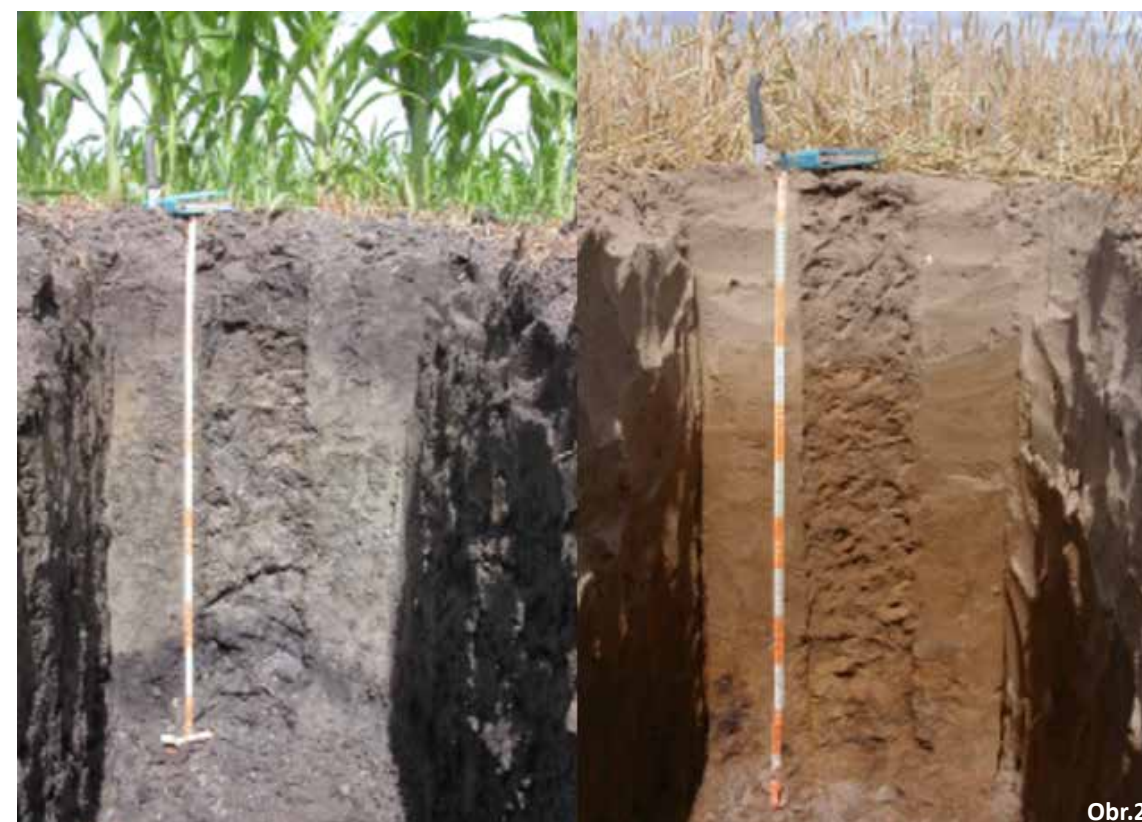
Slovenská agentúra životného prostredia, Sekcia environmentalistiky
Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica, SR
e-mail: tomas.orfanus@sazp.sk

Mitigácia klimatickej zmeny spočíva v dvoch zásadných stratégiách. Prvou stratégiou široko presadzovanou medzivládnyimi organizáciami ako OSN (UNFCCC), OECD je znižovanie emisií skleníkových plynov a čiastočná resp. kompletná dekarbonizácia hospodárstva (nízkouhlíkové resp. bezuhlíkové hospodárstvo). Druhou stratégiou, ktorej podstata sa bohužiaľ začala zdôrazňovať len v posledných rokoch, je obnova negatívnych spätných väzieb krajiny sféry voči globálnemu otepľovaniu. Obidve stratégie fungujú na úrovni prvého (energia) aj druhého (entropia) termodynamického zákona. Zoslabovanie skleníkového clony umožňuje znižovať teplotu alebo aspoň tmiť jej rast a tak znižuje tiež celkovú energiu atmosferického systému (Obr. 1). Entropia vznikajúca premenou krátkovlnného žiarenia slnka na dlhovlnné tepelné žiarenie zemského povrchu posilňuje chaotický charakter dynamických procesov v atmosfére. Zoslabením skleníkového efektu sa však môže takto produkovaná entropia uvoľňovať do kozmického priestoru. Na druhej strane pokrýva obnova krajiny z hľadiska termodynamického dva aspekty problému mitigácie klimatickej zmeny. Prvým je ochrana biodiverzity a zachovanie

zdravých dobre štruktúrovaných ekosystémov (čomu sa konečne v posledných mesiacoch začala venovať globálna pozornosť). Ohromná biodiverzita, aká vznikla na Zemi v priebehu miliónov rokov a samotný vznik života z mŕtvej hmoty sú z hľadiska termodynamického javmi tak málo pravdepodobnými, že ich pokojne môžeme nazvať zázrakom. Ich vznik totiž spôsobil nesmierny pokles entropie živými systémami obývaného priestoru Zeme. Objavenie sa života spôsobilo tiež vznik cyklov hmoty a energie v tomto obývanom priestore, a tak dalo základ vývoja ďalších štruktúr – ekosystémov, ktorých súčasťou je aj pôdotvorný proces, proces premieňajúci neživú skalu na živý úrodný systém. Pritom tvorba jedného centimetra pôdy môže trvať stovky až tisíce rokov (Obr. 2). Naopak degradácia pôdy môže prebiehať sto až tisíckrát rýchlejšie. Pôda je oživený trojfázový systém zvyčajne výrazne štruktúrovaný fraktálovitý útvar. Jej vznik ako oživeného systému v kontexte vývoja ekosystémov je spojený s poklesom entropie, a preto jej chránením pred degradačnými procesmi a jej obnovou vytvárame negatívnu spätnú väzbu voči klimatickej zmene na úrovni druhého termodynamického zákona.



Obr.1



Obr.2

Pôda však výrazne ovplyvňuje aj toky energie a pohyb a skupenské premeny vody v systéme pôda-rastlina-atmosféra. Obsah vody v pôdach sveta je len asi 16 000 km³ (pre porovnanie podzemných vôd je cca 110 000 000 km³), ale je to v podstate jediný zdroj vody, ktorý udržiava terestriálne ekosystémy pri živote a zabezpečuje transformáciu a kolobeh látok a energie v nich. Je to práve táto voda, ktorá ochladzuje svojím výparom z pôdy respektíve transpiráciou cez rastliny suchozemské prostredie a vytvára tak negatívnu spätnú väzbu voči otepľovaniu atmosféry aj na úrovni prvého termodynamického zákona. Preto je potrebné zdôrazniť, že podstatná časť obnovy krajiny ako mitigačnej stratégie voči klimatickej zmene sa musí sústrediť na ochranu pôdy a zabezpečovanie dostatočných zásob vody v nej (tretí vodný zdroj). Je potrebné predovšetkým chrániť pôdu voči zhutneniu, ktoré ju robí náchylnejšiu na eróziu a tvorbu povrchového odtoku. Je potrebné implementovať také opatrenia, ktoré v prvom rade zabránia kompácii ďalšej pôdy a obnovia štruktúru a infiltračnú kapacitu podstatnej časti už existujúcich zhutnených povrchov pôdy predovšetkým v lesnej a poľnohospodárskej

krajine (Obr. 3).

Na Slovensku sú za implementáciu kľúčových mitigačných stratégií zodpovedné predovšetkým rezorty hospodárstva, pôdohospodárstva, dopravy a životného prostredia. Kompetenciu robiť zásadné pozitívne rozhodnutia majú však politici na globálnej aj národnej úrovni ale tiež samosprávy na regionálnej a miestnej úrovni. Na záver je potrebné zdôrazniť, že globálne otepľovanie bude aj pri všetkej snahe ešte niekoľko desaťročí pokračovať a preto okrem mitigácie je potrebné myslieť aj na adaptáciu na zmenené klimatické podmienky, čo bude súvisieť najmä s udrжанím dostatočného množstva vody na našom území vhodnou kombináciou prírode blízkych aj technických opatrení. A to je výzva pre súčasných vodohospodárov.



Obr.3

Obr. 1: Nárast globálnej teploty Zeme od začiatku industriálnej éry.

Obr. 2: Tvorba dobre vyvinutého pôdneho profilu trvá tisíce rokov.

Obr. 3: Rozrušovanie zhutneného povrchu lesných ciest je jedným z najefektívnejších opatrení voči vysychaniu krajiny, neželanému odtoku a odnosu sedimentu.

Obr. 4: Aj napriek mitigačným opatreniam voči klimatickej zmene realizovaným v krajine je možné, že sa aridizácii územia Slovenska nevyhneme. Je preto potrebné myslieť aj na to, ako a kde budeme vodu zadržiavať v nových „suchších“ podmienkach na zabezpečenie potrieb človeka aj prírody.



Obr.4

Proč obnovovat krajinu v době klimatických změn?

doc. RNDr. Jan Pokorný, CSc. a kol.

ENKI, o.p.s. - Třeboň
Dukelská 145, 379 01 Třeboň, ČR
e-mail: pokorny@enki.cz

Historické civilizace vyschly – poučili jsme se? Historické civilizace se začaly rozvíjet nedávno, před zhruba 6000 roky, (Mezopotámie, Egypt, údolí Indu, Severní Afrika, střední Asie (dnešní Turkmenistán, Uzbekistán atd.). Archeologové hledají zbytky těchto civilizací pod nánosy písku. Tyto civilizace začínaly v záplavových zónách řek odlesňováním a odvodňováním krajiny. Les uživí 1–3 osoby na km², rostoucí populace proto mění les na zemědělskou půdu (naše Žďáry, německé - schlag). Hlavní zemědělskou plodinou jsou obilniny, které nesnáší zatopení kořene vodou, proto je půdu třeba odvodnit. Historické civilizace vyschly, ačkoliv nevyužívaly fosilní paliva. Nověji procesem odlesnění a vysychání prošlo například Španělsko v pokolumbovské době, kdy se vykácely lesy na stavbu lodí.

Ve 20. století jím prochází například východní Afrika, kde zbyly 2 % původního lesa. Hladina podzemní vody evidentně klesá v ČR, dříve se vrtaly studny většinou do 5 metrů hloubky, v posledních letech se vrty prohlubují i na několik desítek metrů. Mnohá naše města by neměla v létě vodu, pokud by byla odkázána na vlastní zdroje, které byly spolehlivé ještě před několika desítkami let. Zásobením vodou z přehrad je zatím bezpečné. Tekoucí voda z kohoutku vytváří iluzi, že nevysycháme.

„Na suché pole neprší“ říkali sedláci. Věda tuto zkušenost vysvětluje následovně: intenzita slunečního záření dosahuje 1000 W.m⁻². V krajině s trvalou vegetací a dostatkem vody se sluneční energie váže převážně do vodní páry (evapotranspirace = výpar vody porostem)

a uvolňuje se na chladných místech, když se vodní pára sráží (kondenzuje) zpět na vodu kapalnou. Toky energie prostřednictvím výparu a kondenzace dosahují stovek W.m⁻² a vyrovnávají tak rozdíly teplot mezi dnem a nocí i v mezi místy. Naproti tomu, odvodněné plochy se přehřívají, ohřívá se od nich vzduch a stoupá vzhůru do atmosféry. Toto turbulentní vzestupné proudění známé letcům a rogalistům jako termika vysušuje okolní lesy, rybníky, mokřady. Když v létě sklídíme v ČR na 18 000 km² obilniny a řepku, tak se omezí chlazení krajiny výparem, a naopak sluneční energie pohání vzestupné proudění vzduchu výkonem několika tisíc GW. Výrazně se oteplí krajina a ohřátý vzduch brání přísunu vlhkého vzduchu od moře. Pro srovnání: Jaderná elektrárna Temelín má výkon 2 GW a instalovaný výkon elektráren v ČR je 12 GW. Nárůst betonových ploch, odvodněných suchých polí, uschlého lesa atd., vede ke zvýšení povrchové teploty, ke změně proudění vzduchu a vysoušení krajiny. Na naší Planetě mizí denně na 600 km² lesa, FAO již neaktualizuje údaje o narůstající desertifikaci, před 10 roky byly základní údaje následující: Země ztrácí ročně 200 000 km² produkčních ploch následkem nedostatku vody, desertifikace (rozšiřování pouště) postupuje rychlostí 60 000 km²/rok, 30–40 % plochy kontinentů trpí nedostatkem vody (6,45 x 10⁷ km²). Takové vysychání se spojeno s nárůstem povrchových teplot, teplotních extrémů a atmosférického proudění.



Obr.1



Obr.2

Na území České republiky bylo od roku 1948 do konce 80. let: rozoráno 270 000 ha luk, 145 000 ha mezí (délka 800 000 km), 120 000 km polních cest, trubkovou drenáží odvodněno přes 1 000 000 ha pozemků. Mraky tlumí příkon sluneční energie. Klimatologický mainstream vysvětluje klimatickou změnu nárůstem koncentrace skleníkových plynů, zejména oxidu uhličitého. Podle IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) od počátku průmyslové revoluce (rok 1750) způsobil vzestup koncentrace skleníkových plynů nárůst skleníkového efektu (radiative forcing) o 1–3 W.m⁻². Na vnější hranici atmosféry přichází během roku 1300–1400 W.m⁻², podle polohy Země na její eliptické dráze kolem Slunce. Měří se s přesností nejvýš 1 %, tedy 13 W.m⁻². Efekt zvýšené koncentrace skleníkových plynů tedy nelze měřit, je vypočten.

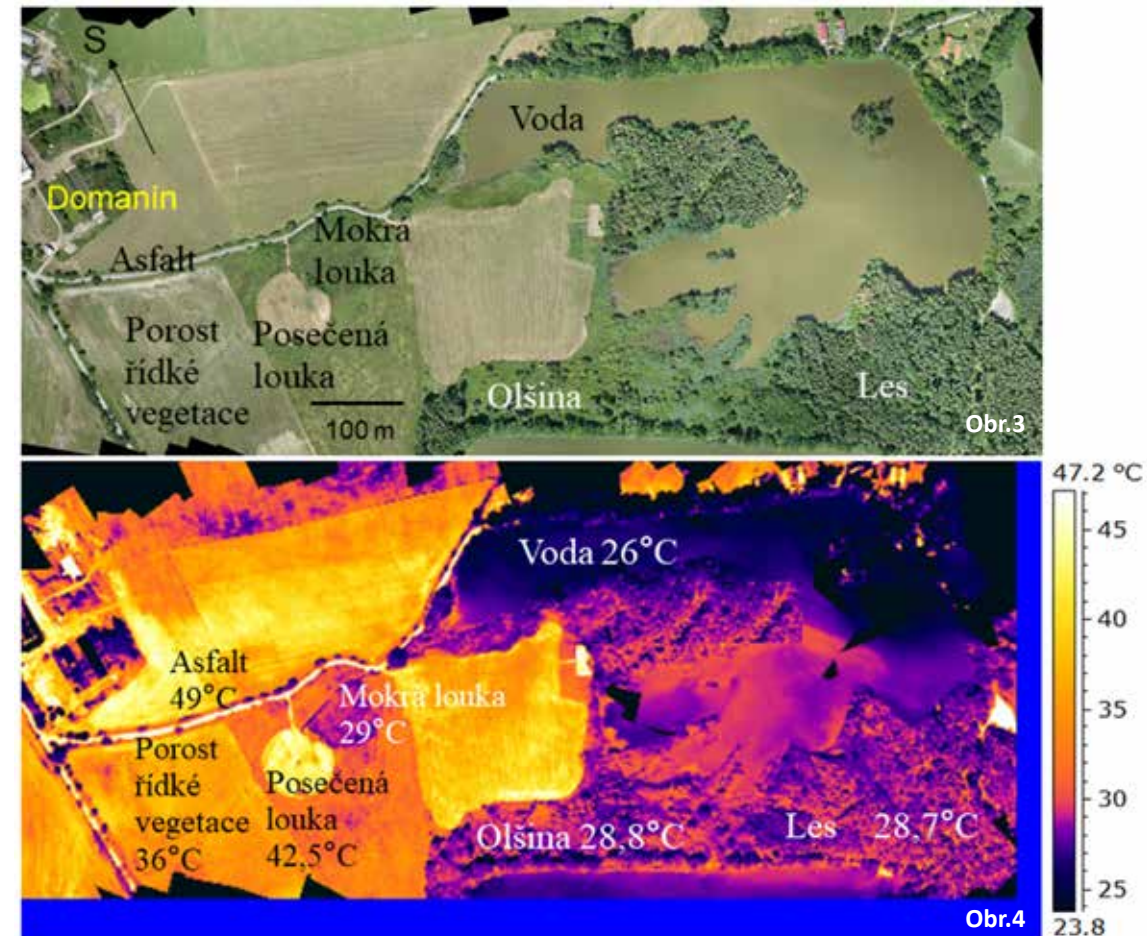
Kauzální vztah mezi nárůstem globální teploty a nárůstem obsahu skleníkových plynů v atmosféře nebyl prokázán, jde o pouhou korelaci. Obsah vodní páry ve vzduchu je řádově vyšší nežli obsah oxidu uhličitého a je velmi proměnlivý. Příkon sluneční energie na zemský povrch je zásadně ovlivněn oblačností a tvorba mraků je ovlivněna krajinným pokryvem. Nad suchou sluncem ohřátou krajinou se tvoří mraků méně nežli nad lesy a krajinou s dostatkem vody, která se chladí výparem vody.

Lesy přitahují vodu. V zalesněných oblastech jsou vysoké dešťové srážky i hluboko v kontinentech tisíce km od pobřeží (Amazonie, Kongo, Sibiř), proto řeky tečou a nevysychají. V nezalesněných oblastech dešťové srážky klesají již několik set km od pobřeží a řeky mají nepravidelný průtok. Zalesněná území

„přitahují“ vodu z oceánů působením evapotranspirace a následného srážení vodní páry (krátký oběh vody – odpolední déšť), jak vysvětluje teorie biotické pumpy. Po odlesnění a vysušení krajiny se proudění vzduchu obrací: vlhkost proudí „atmosférickými řekami“ z kontinentů do moří; krajina se nechladí výparem, vodu z kontinentů naopak přitahuje oceán. Podle teorie biotické pumpy nejsou poslední roky sucha pouhou epizodou výkyvu klimatu ale projevem reverzního toku vzdušné vlhkosti z pevniny do oceánu, přičemž množství vody odnášené vzduchem je mnohem vyšší nežli množství vody, které měříme v řekách. Pozor: poměr srážky/odtok se nemění a přesto vysycháme. Rozsáhlé plochy vysychají podobným způsobem, jako vysychaly předchozí civilizace. V dnešní době má ovšem vysychání globální rozměr, protože všechna obyvatelná místa na zemi jsou osídlena a odvodňují se a přehřívají se. Chybí voda a rostliny, které chladí. Zásadním krokem je soustředit pozitivní příklady obnovy vysušené krajiny, které ukazují, jak zadržení vody a následná podpora trvalé vegetace vedou ke zmírnění klimatických extrémů, obnově zemědělské produkce a obnově krátkého oběhu vody (Natural Sequence Farming Austrálie/Peter Andrews; Tamera/Portugalsko; Darewadi/Indie, Jatir les na jihu Izraele). Návrat vody a vegetace do krajiny povede ke zlepšení klimatu, vyšší produkci biomasy, zvýší se biodiverzita, zvýší se sekvestrace uhlíku, recyklace a zadržení živin, zvýší se úrodnost půdy i zaměstnanost. Do škol je nutné zavést výuku o vztahu sluneční energie – voda – rostliny – klima.

Obr. 1 a 2: Na čtverečný metr osluněné plochy přichází 877 W sluneční energie a suchý chodník má povrchovou teplotu 51 °C. Pod strom přichází desetina sluneční energie (82W/m²) povrchová teplota je 26,9 °C. Strom chladí výparem vody. Strom, který vypaří 20 litrů vody za hodinu, chladí výkonem 14kW (skupenské teplo výparu vody je 0,7kWh).

Obr. 3 a 4: Povrchové teploty krajiny v létě za slunného dne jsou v rozsahu 20 i více °C. Chladné jsou mokřady, les zásobený vodou a vodní hladina. Naopak posečená louka, řídká vegetace, odvodněné plochy mají teploty vysoké, protože se nechladí výparem vody. (foto archiv ENKI)



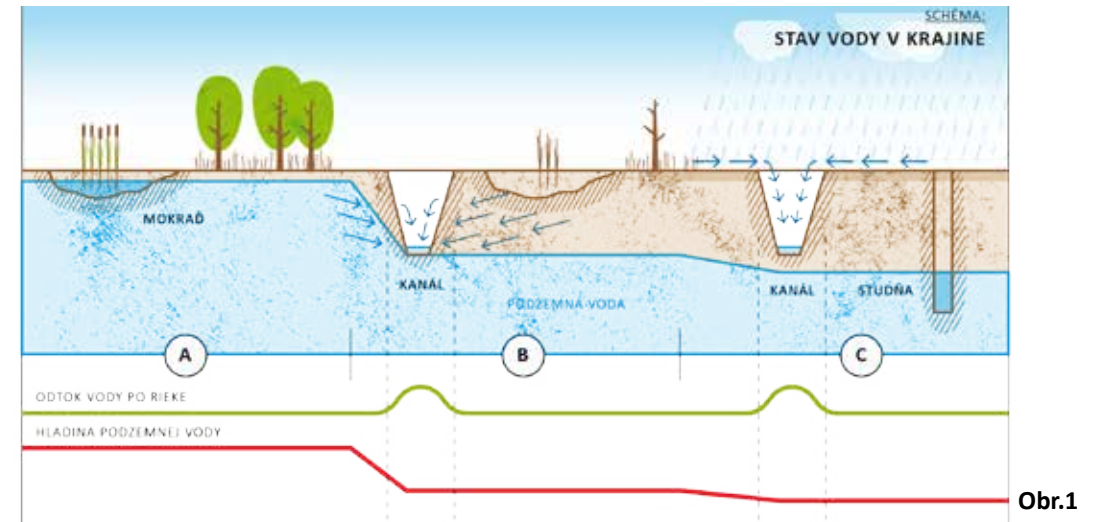
Štefan Vaľo

Hýľ, občianske združenie
Hýľov 75, 044 12 Nižný Klatov, SR
e-mail: planetfuturum@gmail.com

Musíme si uvedomiť jeden extrémne dôležitý fakt – podľa vedeckých meraní obsahuje jeden m³ zeminy v strednej Európe 200 až 500 litrov vody. O pôde tak môžeme hovoriť ako o zásobníku pitnej vody – tá sa nachádza v pôdnych póroch, ktoré fungujú nielen ako zásobníky, ale aj ako „potrubia“ vedúce ku koreňom rastlín, k prameňom potokov. Všetky vody, ktoré sa nachádzajú pod povrchom zeme sa nazývajú podzemné vody, ktoré sú bohatstvom nášho štátu, teda nás všetkých. Musíme si ich teda patrične chrániť...

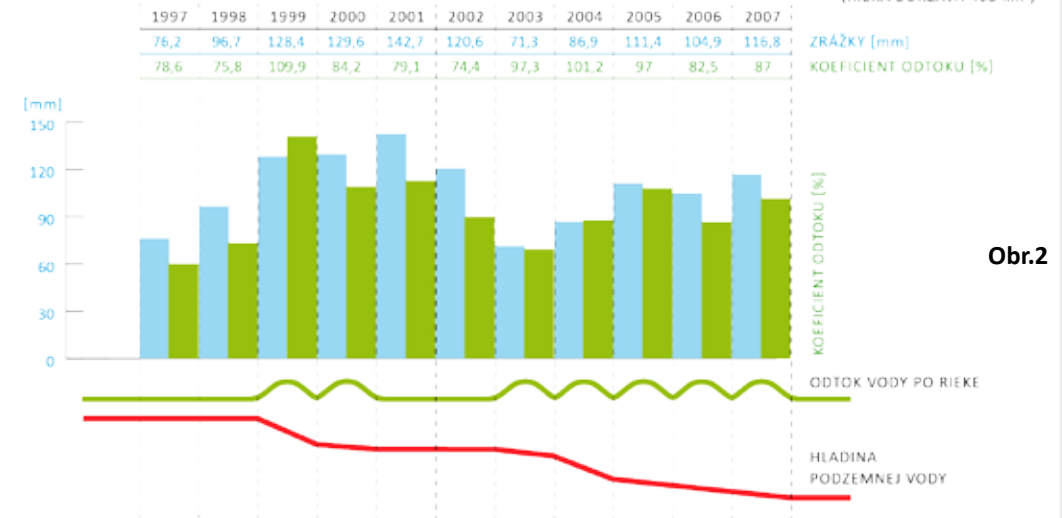
Keď póry v pôde utlačíme, dažďová voda nevsiakne do pôdy a ak póry prerušíme (napríklad v umelo vytvorených svahoch), voda zo zeme vytečie. Takto porušená pôda stráca svoju funkciu – prestáva byť zásobník vody, ale práve naopak, začína byť rizikom. Keď na utlačenú pôdu spadne zrážková voda, okamžite steká po utlačenom povrchu do nižšie položených oblastí, kde spôsobuje povodne a veľkou rýchlosťou riekami odteká priamo do oceánov. Odtečená voda následne chýba v prírode, nastáva sucho – voda chýba nielen faune a flóre, ale jej nedostatok vidíme najmä na podzemných vodách, ktorých neustále ubúda. Konkrétna ľudská činnosť nás vedie ku katastrofe. Človek devastuje tak nížiny, ako aj hory a lesy utláčaním a prerušovaním pôdnych pórov. Na nížinách to môžeme vidieť na odvodňovacích kanáloch. Prvé sa začali budovať v 50. rokoch a ich úlohou bolo odvodniť krajinu tak, aby sme získali viac poľnohospodárskej plochy. Takéto kanály dodnes odvodňujú okolité polia prostredníctvom prerušených pórov v ich

stenách. Rozsiahle poľnohospodárske plochy ostávajú suché, bez vody, zvyšuje sa výpar, rýchlejšie ich prehreje slnečná energia a lokálne ohrievajú atmosféru. Na čo nemôžeme zabudnúť je to, že poľnohospodárska pôda sa odvodňovaním stáva neúrodnou a čoraz častejšie musíme myslieť na zavlažovacie techniky. Riešenie je pritom jednoduché. Navrhujem po celej dĺžke kanálov vybudovať v určitých vzdialenostiach nepriepustné hrádzky s bezpečnostným otvorom a s regulačným otvorom. Týmto opatrením dokážeme nielen udržať vodu v kanáloch a na pevnine, ale aj zvýšiť a regulovať úroveň podzemných vôd. Zabudnúť nemôžeme ani na hory a lesy, v ktorých vidíme devastáciu ešte viac ako na nížine. Najzávažnejším problém sú lesné cesty a nekontrolované množstvo približovacích lesných ciest a stôp po mechanizmoch, ktorými sú naše lesy doslova popretkávané a dnes už ani nenájdeme les, ktorý by nebol takto poškodený. Lesná cesta je nielen utlačenou pôdou, po ktorej steká dažďová voda priamo do dolín, kde spôsobuje povodne, ale po celej dĺžke sa nad cestou nachádza umelo vytvorený svah dolín, kde spôsobuje povodne, ale po celej dĺžke sa nad cestou nachádza umelo vytvorený svah, ktorý odvodňuje prírodu nad ňou až do vzdialenosti niekoľko stoviek metrov.



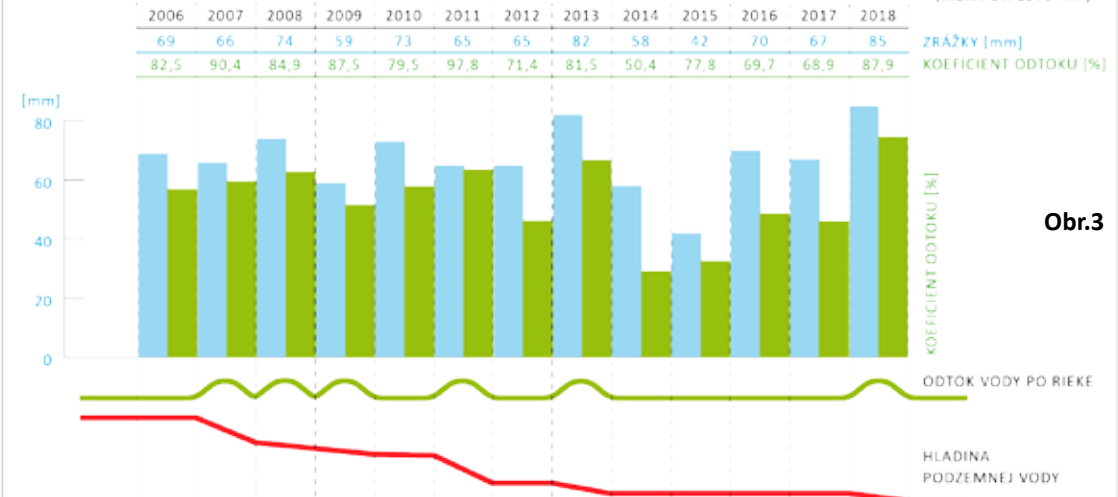
Obr.1

GRAF: PRIEMERNÝ MESAČNÝ KOEFICIENT ODTOKU VODY K ZRÁŽKAM Z LESOV NA NÍŽINE V PERCENTÁCH (RIEKA BORŽAVA 408 km²)



Obr.2

GRAF: PRIEMERNÝ MESAČNÝ KOEFICIENT ODTOKU VODY K ZRÁŽKAM Z LESOV V HORÁCH V PERCENTÁCH (RIEKA UH 1970 km²)



Obr.3

Les ostáva odvodnený, vysušený, aj posledná kvapka sa vyparí a je náchylnejší k čoraz častejším lesným požiarom. Príroda by sa s týmito problémami dokázala vysporiadať o tisícky rokov, oveľa rýchlejšie riešením je aplikovanie opatrení, ktorých stopercentnú funkčnosť potvrdila aj Slovenská akadémia vied a už sedem rokov fungujú priamo v prírode nad obcou Ťahanovce, v Repejove, v Oľke a na Ukrajine, čo sa dá overiť na vlastné oči. Opatrenia spočívajú v rekultivácii poškodených pôd. Rekultivácia musí byť realizovaná vopred naplánovaným postupom. Utlačenú pôdu musíme začať narušovať z najvyššieho miesta hory po najnižšie, priečne proti svahu tak, aby každá dažďová kvapka ostala tam, kde spadla a voda nemala možnosť stekať do nižšie položených oblastí a spôsobovať povodne. Pre mnohých neznámym problémom sú umelo vytvorené svahy, pri výstavbe ktorých prerušíme miliardy pórov, z ktorých následne vyteká voda z pôdy väčšinou na utlačenú plochu, po ktorej odteká preč. Vodu, ktorá vyteká cez prerušené póry vo svahu musíme zastaviť v pôde čo najďalej nad umelo vytvoreným svahom a to tak, že mechanizmom do hĺbky prerušíme pôdu, aby sa voda tečúca po póroch smerom k svahu dostala do vytvorenej štrbiny po mechanizme a vsiakla do nižších častí pôdy ešte pred svahom. Dôkazom je situácia na ukrajinskom Zakarpátí. V čase, keď sa začalo s financovaním výstavby lesných ciest (najmä v rokoch 2007 – 2008, 2011 – 2012) sme zaznamenali rapídny nárast

odtoku vody, ktorý namerali vodomerné stanice na Ukrajine, v Maďarsku a na Slovensku. Akonáhle sa zvýšil odtok, znížila sa úroveň podzemnej vody. Postupne takýmto spôsobom celá oblasť vysychá a odtok po riekach klesá. Podľa analýzy hydrologických údajov sme zistili, že zo Zakarpátia odteká v súčasnosti až o 25% menej vody ako za obdobie rokov 1961 – 2010. Môžeme tak skonštatovať, že na Zakarpátí sa nachádza o 25% menej vody. Z toho jednoznačne vyplýva, že vodu musíme udržať v lesoch aj na nížinách, musíme ju udržať na pevnine. Jedine tak dokážeme znovu naplniť klesajúcu úroveň hladiny podzemných vôd, z ktorých sú napájané rieky či potoky. Ak tak neurobíme, hory a nížiny ostanú suché a časť „prederaveného“ zásobníka pitnej vody sa už nikdy nenaplní. Na základe doterajších meraní a zistení podloženými oficiálnymi údajmi z hydrometeorologických ústavov piatich krajín, môžeme skonštatovať, že stav vody na pevninách sa neuveriteľne rýchlo znižuje najmä kvôli utláčaným a prerušovaným pórom. Prostredníctvom nich vodu nevpúšťame do pôdy a odvádzame z pevniny, teda zo zásobníka pitnej vody. Ten ostáva prázdny a my, ani napriek existujúcim opatreniam, nerobíme nič preto, aby sme mu prinavrátili jeho pôvodnú, extrémne dôležitú funkciu.

Obr. 1: Stav vody v krajine

Pri výstavbe odvodňovacieho kanála sa narázovo zvyšuje odtok vody po rieke, do ktorej ústi kanál a zároveň sa znižuje úroveň hladiny podzemnej vody.

Obr. 2: Priemerný mesačný koeficient odtoku vody k zrážkam z lesov na nížine v percentách

Pred ťažbou guľatiny v lesoch na nížine sme ich museli najprv odvodniť a tak sprístupniť. To sa jasne zobrazuje aj na grafe zvýšením odtoku vody po rieke a znížením hladiny podzemných vôd.

Obr. 3: Priemerný mesačný koeficient odtoku vody k zrážkam z lesov v horách v percentách

V rokoch 2007 a 2008, 2011 a 2012 sa začalo s výstavbou lesných ciest na Ukrajine po vzore krajín EÚ. To sa prejavilo na zvýšenom odtoku vody z pevniny a znížením hladiny podzemných vôd.

Obr. 4: Rekultivácia približovacej lesnej cesty

Obr. 5: Rekultivovaná nepotrebná približovacia lesná cesta po troch rokoch

Bývalá nepotrebná približovacia lesná cesta už takmer úplne vďaka opatreniam a zadržanej vode splynula s okolitým lesom.



Obr.4



Obr.5

doc. Ing. Jaroslav Vido, PhD.

Technická univerzita vo Zvolene, Lesnícka fakulta, Katedra prírodného prostredia
Ul. T. G. Masaryka 24, 960 01 Zvolen, SR
e-mail: vido@tuzvo.sk

Problematika lesníckych meliorácií sa v posledných rokoch pod vplyvom emócií často dezinterpretuje a označuje rôznymi prívlastkami (betonárska lobby, bágrišti, odvodňovanie a podobne). Pre tieto tvrdenia samozrejme v podmienkach slovenských reálií existujú dôvody, avšak paušalizácia je v tomto smere mimoriadne nešťastná a kontraproduktívna. Vedie to k pokriveniu vnímania týchto činností zo strany verejnosti. Je potrebné pripomenúť, že problematika lesníckych meliorácií je stará ako odbor samotný.

Metódy lesníckych meliorácií sa preto značne odlišujú od štandardných a v súčasnosti už navyše dávno prehodnotených metód poľnohospodárskych meliorácií. Pri pohľade na historický vývoj lesníckych meliorácií je nutné konštatovať, že sa v súčasnosti prakticky zhoduje s termínom štrukturálnych revitalizačných opatrení v krajine. Navyše aj pri pohľade na historický exkurz problematiky zisťujeme, že lesnícke meliorácie vždy preferovali princíp prevencie a biologických opatrení, ak to situácia umožňovala.

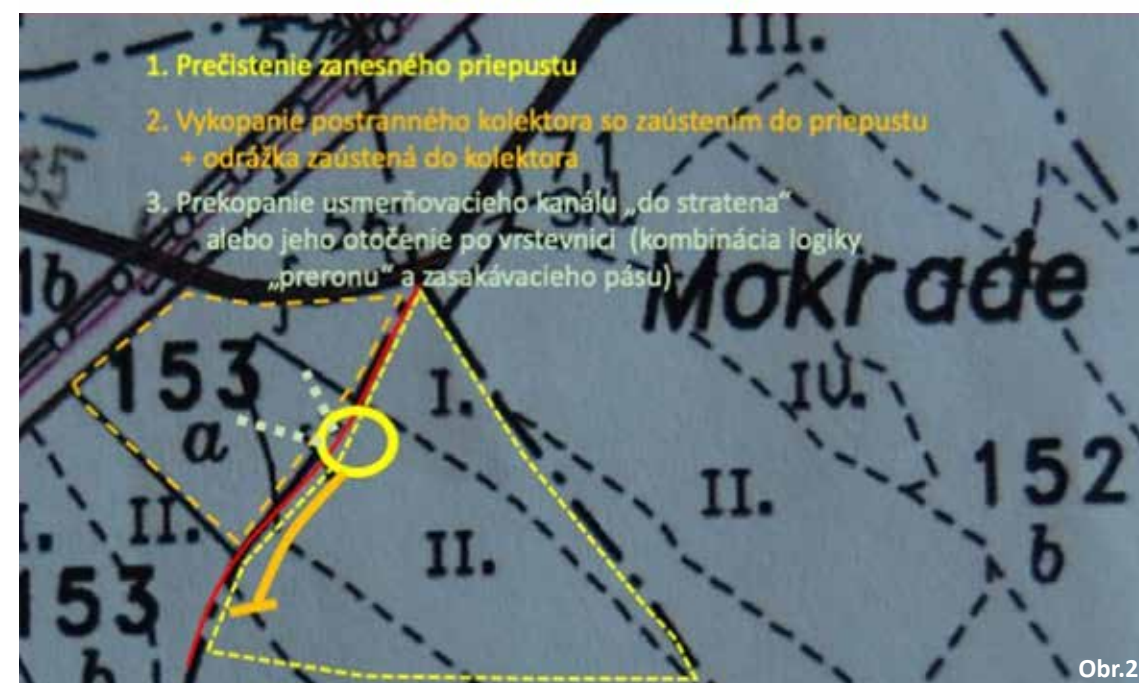
Aj navzdory tomu, že výskum a inovačný proces v tejto problematike na pôde lesníckej fakulty neustále prebieha, nie je verejnosťou videný, čo je, treba konštatovať, chybou samotných vedcov. Preto ako príklad

realizácie premysleného a zároveň praxou dopytovaného mikroprojektu za použitia minimálnych finančných prostriedkov a maximálneho ohľadu voči lesnému prostrediu uvádzam; mikromelioračné opatrenie v LÚC Horského Komposesorátu Prievidza. Jedná sa o opatrenie vyvažujúce hydrologickú bilanciu medzi dvoma extrémnymi lokalitami (zamokrenou a extrémne suchou lokalitou). Samozrejme v tomto prípade sa jedná o lokálne mikromelioračné opatrenie, ale koncepčným a komplexným prieskumom ucelených užívateľských celkov lesov je možné pripraviť analytické, ale zároveň aj aplikačné podklady pre celý systém podobných opatrení, ktoré môžu systematicky riešiť nepriaznivé hydrologické javy u obhospodarovateľov. Navyše mnohé negatívne javy sú riešiteľné bez vynaloženia väčších finančných prostriedkov.

Tu sa logicky vynára otázka financovania podobnej aktivity ako „lokálny vodný plán“. Odpoveďou je strategická spolupráca s Lesníckou fakultou, ktorá je verejnou výskumnou inštitúciou.



Obr.1



Obr.2

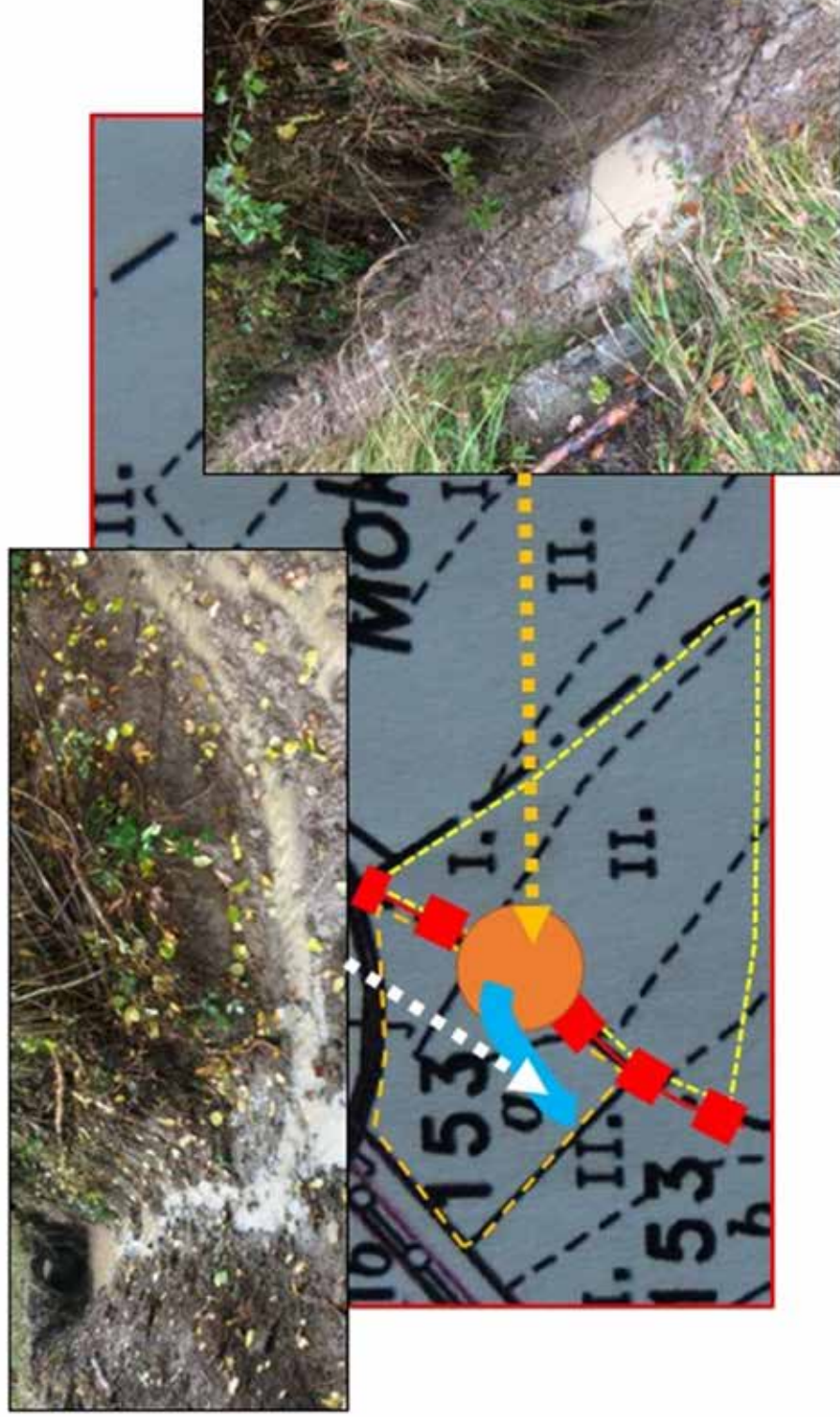
Obr. 1: Nevhodným predelením parcely lesnou cestou v minulosti zhotovenou z navážky banskej hlušiny, došlo k prerušeniu prúdenia pôdnej vody, ktorá sa následkom toho nadmerne hromadí a zamokruje výškovo nadradenú časť parcely (vľavo) a naopak nedostáva sa do nižšie položenej časti parcely (vpravo), ktorá trpí pôdnym suchom.

Obr. 2: Schematický plán na technicky jednoduché odstránenie nevhodného stavu.

Obr. 3: Pozitívne výsledky sa prejavili už po prechode prvého studeného frontu.

Obr. 4: Povrchová voda sa dostala do lesného porastu vzdialeného niekoľko desiatok metrov od miesta realizácie prác.

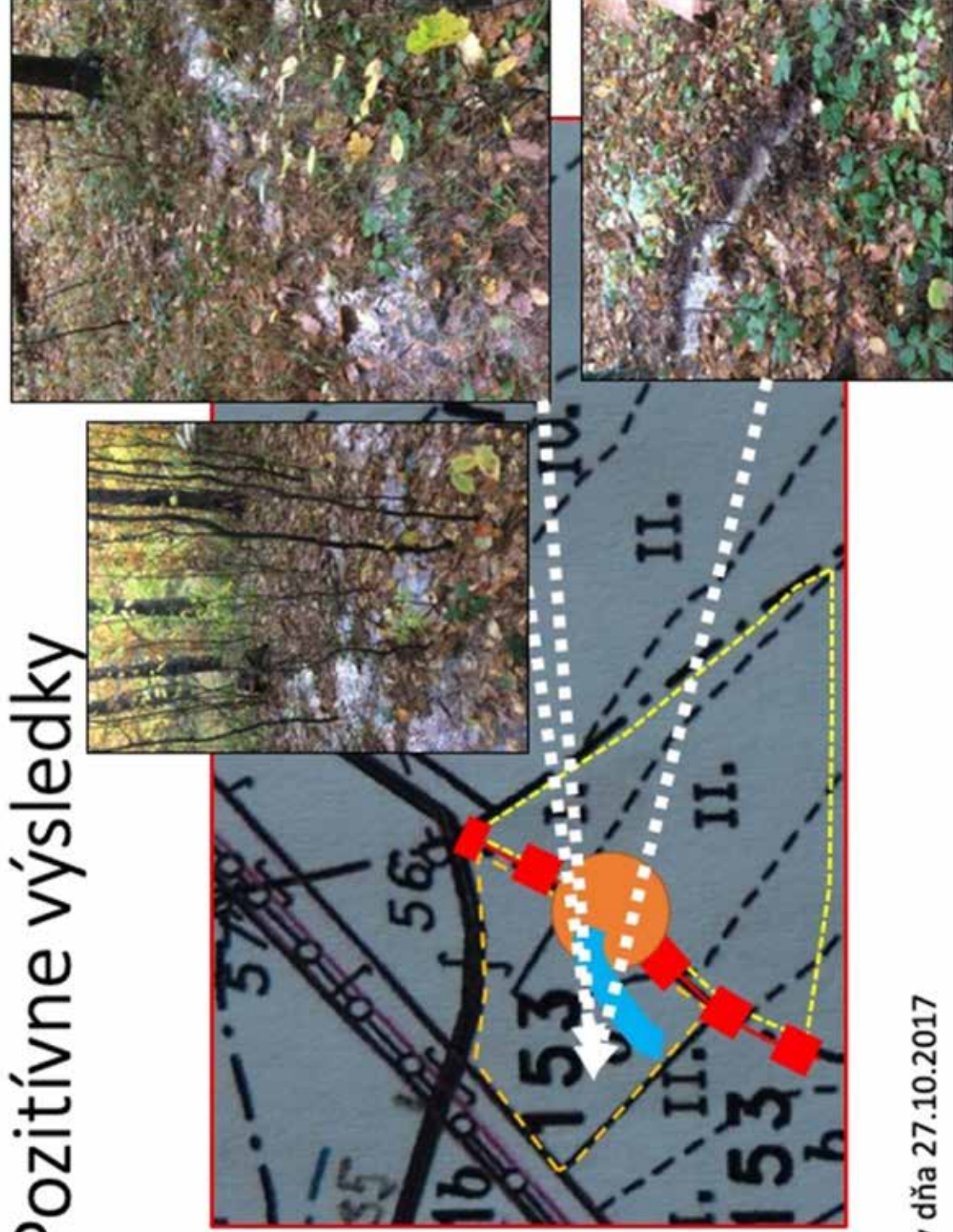
Pozitívne výsledky



Stav dňa 27.10.2017

Obr.3

Pozitívne výsledky



Stav dňa 27.10.2017

Obr.4

RNDr. Ladislav Židek

BIOMASA, združenie právnických osôb
Kysucký Lieskovec 743, 023 34 Kysucký Lieskovec, SR
e-mail: director@biomasa.sk

Bioklimatický Park Drienová sa nachádza v severozápadnej časti katastrálneho územia obce Ďurčiná s prístupom z extravilánu mesta Rajec. Je súčasťou mikroregiónu Rajecká dolina a v súčasnosti toto územie tvorí významný krajínovotvorný prvok. Celý areál Bioklimatického Parku Drienová predstavuje plochu 27 hektárov a je oficiálne zahrnutý v Miestnom územnom systéme ekologickej stability obce Ďurčiná a Územnom pláne obce Ďurčiná s veľmi prísnyimi environmentálnymi podmienkami. Bioklimatický Park Drienová vznikol v roku 2014 za účelom obnovy zdevastovanej poľnohospodárskej krajiny – takmer nulová biodiverzita, unavená pôda a vyschnutá krajina. Dlhodobým cieľom je obnova krajiny poškodenej intenzívnymi spôsobmi poľnohospodárstva s cieľom redukovať pôvodné veľkoblokové polia a obohatiť ich o vegetačné zóny a malé vodné plochy podporujúce biodiverzitu v území. Obnova je založená na ekosystémových a teda prírode blízkych opatreniach. Súčasťou je i gazdovský dvor a prvky umožňujúce realizovať informačné a eko-edukačné aktivity v území, ktoré sú v súlade s princípmi trvalo udržateľného hospodárenia, prispievajú k pozitívnemu vzťahu k ochrane životného prostredia pre obyvateľov i návštevníkov z iných regiónov. Bioklimatický Park Drienová je celoročne prístupný širokej verejnosti a umožňuje tak reálnu propagáciu

environmentálne vhodných spôsobov hospodárenia, boj proti klimatickým zmenám, no v neposlednom rade i demonštráciu energetickej a potravinovej sebestačnosti. Tento projekt prináša (nielen) do Žilinského regiónu jednoduché, no zároveň veľmi efektívne a reálne riešenia pre naliehavé environmentálne problémy dnešnej spoločnosti. Dnes už všetci vieme, že najzávažnejším a najaktuálnejším environmentálnym problémom súčasnosti je klimatická zmena. I keď sa nám môže javiť, že najdôležitejšie rozhodnutia týkajúce sa zmierňovania a prispôsobovania sa zmene klímy sa prijímajú predovšetkým na globálnej úrovni, kľúčom k úspechu sú nepochybne aktivity na lokálnej úrovni. Klimatická zmena sa predsa týka každého z nás. Cieľom tohto projektu je zvyšovať povedomie, vzdelávať a prinášať podnety pre obyvateľov regiónu aby si princípy udržateľného spôsobu života osvojili v rodinách, v komunitách, v školách, v práci, v každodennom živote. Do realizácie projektu je zapojených množstvo dobrovoľníkov, pretože starostlivosť o 27 ha územie si vyžaduje každodennú manuálnu prácu.



Obr.1



Obr.2

V roku 2018 v rámci praktického environmentálneho vzdelávania navštívilo Bioklimatický Park Drienová viac ako 1000 návštevníkov. Toto číslo zahŕňa aj viac ako 400 detí, ktoré sa zúčastnili detských vzdelávacích Ekoprogramov pre ŽŠ a MŠ v Bioklimatickom Parku Drienová. Cieľom tejto aktivity je podporiť aktívny záujem detí o prostredie, v ktorom žijú a to overenou metódou „spoznaj-zaži-vyskúšaj“.

Aj regióny Slovenska sa musia pripraviť na prebiehajúcu zmenu klímy. Najzraniteľnejší je nepochybne sektor vodného hospodárstva a pôdohospodárstva. Na globálnej úrovni svetoví lídri prijímajú rôzne dohody a stratégie v boji proti zmene klímy. Úspešnú adaptáciu na zmenu klímy sa však nepodarí uskutočniť pokiaľ ju nepochopí a neprijme aj spoločnosť. Zámerom projektu je rozšíriť environmentálne vzdelávacie centrum, ktoré bude prínosom pre celý región. Bioklimatický Park Drienová je ideálnym miestom pre realizáciu vzdelávacích aktivít a odborných podujatí, ktoré zaujímavou a kreatívnou, no najmä praktickou formou prezentujú prírode blízke ekosystémové opat-

renia pre revitalizáciu poškodenej vidieckej krajiny - obnova biodiverzity, prírodné vodozádržné opatrenia, obnova pôdy a vzájomné väzby medzi jednotlivými opatreniami. Aktivity sú však už dnes smerované na praktické vzdelávanie rôznych skupín o opatreniach smerujúcich k adaptácii a zmierňovaniu dopadov klimatických zmien. Cieľovou skupinou pre detské vzdelávacie ekoprogramy sú deti a mládež.



Obr.4



Obr.3

Cieľovou skupinou pre odborné podujatia je široká verejnosť avšak dôležitou cieľovou skupinou sú aj seniori, zdravotne postihnutí a znevýhodnené skupiny. Na dobrovoľníckej báze projekt ponúka možnosť získavať nové pracovné skúsenosti a manuálne zručnosti aj obyvateľom s nízkym stupňom kvalifikácie alebo obyvateľom, ktorí majú problém s integráciou do spoločnosti. Projekt tiež predpokladá vytváranie nových pracovných miest v regióne.

Udržateľnosť je v tomto projekte kľúčová. Všetky aktivity projektu predstavujú trvale udržateľné riešenia. Zdravé ekosystémy zabezpečujú kvalitu nášho životného prostredia, vody, ovzdušia, ... Zdravé ekosystémy sú kľúčové pre zachovanie biodiverzity na Slovensku. Projekt predstavuje tiež udržateľné riešenia, ktoré prinášajú energetickú nezávislosť a sebestačnosť vďaka

maximálnemu využívaniu miestnych obnoviteľných zdrojov energie. Najzásadnejšie sú však udržateľné riešenia pre ozdravenie klímy a to napríklad jednoduchým, no efektívnym zadržiavaním dažďovej vody tam, kam dopadne.

Projekt Bioklimatický Park bol úspešne prezentovaný doma aj v zahraničí – v Taliansku, Nórsku, Českej republike, dokonca i v Iránskom Teheráne. Za projektom stoja uznávaní odborníci v oblasti ochrany životného prostredia na Slovensku, ktorí zdôrazňujú potrebu dosiahnutia vyššieho spoločenského chápania udržateľných prístupov pre ozdravenie klímy.

Obr. 1: Monokultúry – počiatočný stav.

Obr. 2: Bioklimatický park – súčasný stav.

Obr. 3: Bioklimatický park – obnova územia v roku 2017.

Obr. 4: Praktické vzdelávacie centrum.

Konferencia o obnove krajiny
Zborník príspevkov

Editor: doc. Ing. Tomáš Bakalár, PhD.

Vydavateľ: Košický samosprávny kraj

Miesto vydania: Košice

Rok: 2019

Vydanie: prvé

Náklad: 105 ks

Rozsah: 48 strán

ISBN 978

NEPREDAJNÉ