



# HYDROBIOLOGIE

10. přednáška

Martina Štrojsová

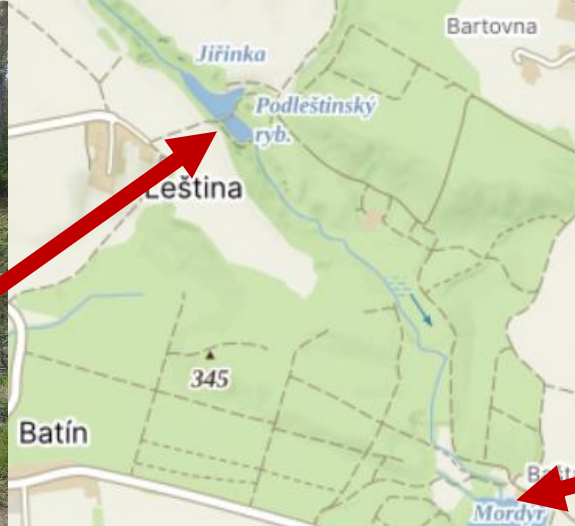
*Euglena*

A photograph of a pond with a dense forest in the background. The water is covered with lily pads, and the sky is reflected in the water. The foreground shows green grass.

## Osnova 10. přednášky

- Voda a člověk – úvod do znečištění vody
- Video spotřeba vody 4 min
- Kahoot 6 otázek
- Znečištění vody

# Člověk a jeho vliv na kvalitu vody



# Trofie

Úroveň trofie	TP ( $\mu\text{g l}^{-1}$ )	TN ( $\mu\text{g l}^{-1}$ )	Chlorofyl- <i>a</i> ( $\mu\text{g l}^{-1}$ )		Průhlednost (m)	
			průměr	max.	průměr	min.
oligotrofie	< 10	< 300	< 2,5	< 8	> 6	> 3
mezotrofie	10–35	300–500	2,5–8	8–25	6–3	3–1,5
eutrofie	35–100	500–1000	8–25	25–75	3–1,5	1,5–0,7
hypertrofie	> 100	> 1000	> 25	> 75	< 1,5	< 0,7

## Znečišťování vody

Produkce a rozmanitost znečišťujících látek exponenciálně v posledních několika desetiletích roste

### Příčiny:

Růst populace

Výroba energie

Chemizace zemědělství

Těžební činnost

Rozvoj průmyslových výrobníků (chemických a farmaceutických)

Znečišťování vody

Důsledky

Úbytek přirozených neznečištěných systémů  
(snížení samočisticí schopnosti)

Změna druhového složení vodních společenstev

Nedostatek vody

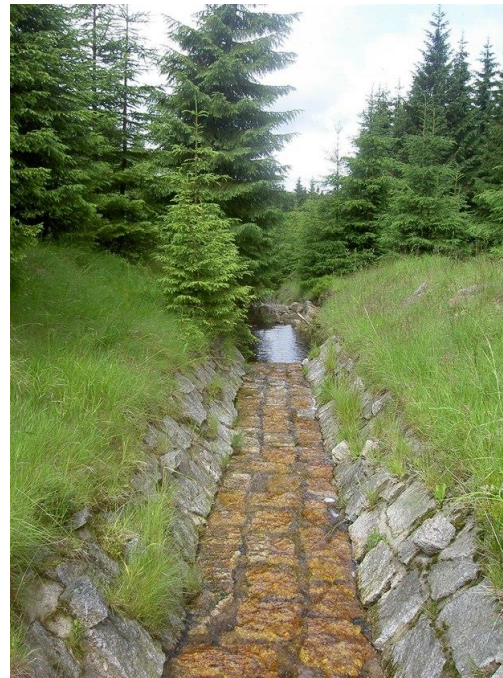
Zhoršující se kvalita vody

Dražší úprava vody

# Samočistící pochody

Ovlivněno množstvím znečištění i stavem přírody

Produkce organických látek převýšila samočistící schopnost toků



V Lanškrouně pokračují úpravy zatrubněných toků

🕒 08.07.2023 12:01 | 👁 1572 zhlédnutí | [Napište první komentář](#)



## Znečišťování vody

Bodové a plošné zdroje  Globální problém

Nejzávažnější faktory znečištění:

eutrofizace

Kontaminace organickými a anorganickými mikropolutanty

acidifikace

globální změna klimatu



# Eutrofizece

Hlavní zdroj rozpuštěného P – kanalizační výpusti

Hlavní zdroj nerozpuštěného P – eroze půd

Problém graduje od 40. let 20. stol. – suché WC x splachovací (bez mezistupně půdní filtrace)

P vylučovaný člověkem = cca 2,5 g obyvatel<sup>-1</sup> den<sup>-1</sup>

Pračky, myčky, odtok z produkčních rybníků

# Atmosférická acidifikace

Přirozená acidifikace půd a následně vod postupuje pomalu – akumulace bazických iontu  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $K^+$  do biomasy a jejich odnos sklizní

Atmosférická acidifikace - první příznaky v polovině 20. stol ve Skandinávii – úbytek ryb v jezerech a řekách

Příčina objasněna v 60. letech 20. století – kyselá deště – transport znečištění atmosférou z UK, Polska a Německa

Kyselý déšť:  $pH < 5,6$  (v minulosti srážka v průmyslových oblastech měly  $pH 3,5 - 4,5$ )

# Atmosférická acidifikace

Kyselina sírová a dusičná + jejich soli

Vznik z  $\text{SO}_2$  a  $\text{NO}_x$

Al – nejrozšířenější kov zemské kůry

Rozpuštěné iontové formy Al hydroxikomplexů se sráží na žábách (je tam vyšší pH) na nerozpustný hydroxid hlinitý

- <https://youtu.be/OCzYdNSJF-k>

**Are we running out of clean water? - Balsher Singh Sidhu**

TED-Ed



<https://play.kahoot.it/v2/lobby?quizId=fcb36524-9034-4a08-8a86-a88d00d44112>

## Bleskové sucho

Sucho vědci určují jako poměr aktuálního stavu vody v půdě do jednoho metru a průměru stavu vody v půdě za roky 1961 až 2010.

*O kolik dní je příroda napřed?*

*Satelitní snímek kondice vegetace, která je vyjádřena množstvím chlorofylu, potvrzuje výjimečnost letošního jara.*

*Přišlo o 3-4 týdny dříve.*

*Jeden ze zásadních dopadů je s tím související odběr vody rostlinami.*

*Děšť by měl přijít hodně brzy! [pic.twitter.com/tV5UwVn8Bz](https://pic.twitter.com/tV5UwVn8Bz)*

*— [www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz) (@Intersucho) April 1, 2024*

# Kudy teče voda do řek a potoků? Začal monitoring vodních toků, hledají se výpusti i překážky



Vodohospodář Matěj Krejčí | Foto: Lucie Heyzlová | Zdroj: Český rozhlas

**DALŠÍ FOTOGRAFIE (4)**

V Česku se naplno rozběhla takzvaná pasportizace vybraných potoků a řek. Vodohospodáři spolu s ochránci přírody teď přímo v terénu mapují na 26 000 kilometrů vodních toků. Do mobilní aplikace se kromě stavu potoků zapisují třeba konkrétní překážky nebo výpusti, které by mohly být zdrojem znečištění přírody.

# Zdroje organického znečištění

1. Průmyslová výroba a zpracování - vypouštění odpadních vod obsahujících organické látky z průmyslových procesů, jako je chemický, potravinářský či farmaceutický průmysl.
2. Zemědělství a živočišná výroba - používání organických hnojiv, průsaky z živočišných odpadů, pesticidy a látky z krmiv.
3. Komunální zdroje - nedostatečně čištěné odpadní vody z domácností, přepady z kanalizačních systémů, likvidace tuhých odpadů.




# Typy organických polutantů

1. Pesticidy - Široká škála chemických látek používaných v zemědělství, které mohou kontaminovat vodní prostředí.
2. Syntetické detergenty (směs tenzidů a dalších látek) - Povrchově aktivní látky obsažené v pracích a čisticích prostředcích.
3. Léčiva a farmaceutické produkty - Léčiva a chemické látky, které se dostávají do vod z domácností, nemocnic a průmyslu.
4. Průmyslové chemikálie - Velké množství organických sloučenin používaných v průmyslové výrobě, jako jsou rozpouštědla, barviva nebo změkčovadla.
5. Polycyklické aromatické uhlovodíky - Sloučeniny vznikající při nedokonalém spalování fosilních paliv a dalších organických materiálů.

# Dopady organického znečištění na vodní ekosystémy

Organické látky ve vodách narušují přirozené procesy v ekosystému, snižují množství rozpuštěného kyslíku a vedou k eutrofizaci. To negativně ovlivňuje biodiverzitu, narušuje potravní řetězce a může poškozovat vodní organismy včetně ryb a vodních rostlin.

Některé organické polutanty, jako pesticidy nebo léčiva, mohou mít toxické účinky a kumulovat se v tkáních živočichů. To způsobuje vážná poškození zdraví a ohrožuje celé vodní ekosystémy.



# Pesticidy a jejich vliv na kvalitu vody

1

## Používání pesticidů

Pesticidy se používají v zemědělství k ochraně plodin proti škůdcům.

2

## Vyplavování do vod

Při dešti a zavlažování se pesticidy vyplavují do řek, jezer a podzemních vod.

3

## Narušení ekosystémů

Pesticidy mohou být toxické pro vodní organismy a negativně ovlivňovat celé vodní ekosystémy.

# Znečištění vod endokrinními disruptory

chemické látky, které již v malých dávkách **narušují** přirozené fungování **hormonálního systému** organismů

Tyto polutanty se do vodního prostředí dostávají z průmyslu, zemědělství a domácností a mohou způsobovat vážné problémy u vodních živočichů i lidí

Negativní vliv – snížené reprodukční schopnosti ryb, plazů a obojživelníků.

mohou ovlivňovat vývoj pohlavních znaků a dokonce způsobovat změnu pohlaví u některých druhů.

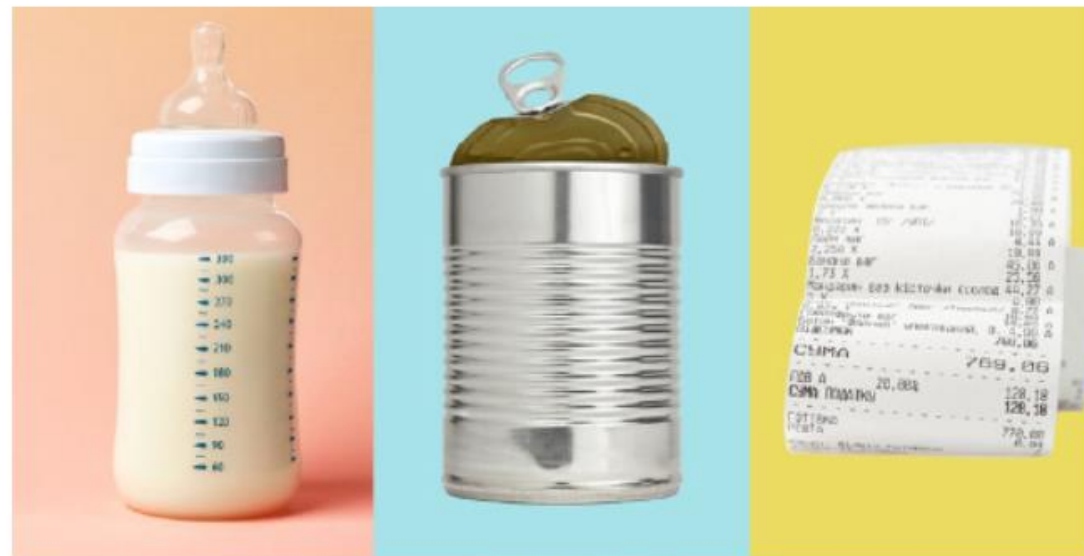


The screenshot shows the ECHA website interface. At the top, it says "An agency of the European Union" and "Přihlásit se čeština (cs)". The ECHA logo is prominent. Below the logo are navigation links: "O nás", "Tisk", "Kontakt", "Pracovní místa", and a search bar "Search the ECHA Website". A menu bar contains "PRÁVNÍ PŘEDPISY", "KONZULTACE", "VYHLEDÁVAT CHEMICKÉ LÁTKY", and "PODPORA". The main content area is titled "Endokrinní disruptory" and includes a list of "Nejžhavější vědecká témata" (Most relevant scientific topics) such as "Prevence nádorových onemocnění", "Látky senzibilizující kůži", "Perfluoroalkylové chemické látky (PFAS)", "Mikroplasty", "Granule a mulčovací materiály na sportovní scarontích", "Tetovací barvy a permanentní make-up", "Glyfosát", "Endokrinní disruptory", and "Bisfenoly". The "Endokrinní disruptory" article text explains that hormones in all organisms connect the nervous system to physical functions like growth and development, immunity, metabolism, and reproduction. Chemical substances that disrupt this system can harm humans and wildlife. It also notes that while some substances are harmful, others are not, and the effects can be delayed.

**TABULKA 2. PŘÍKLADY VÝSKYTU ENDOKRINNÍCH DISRUPTORŮ**

	Zdroj	Příklady endokrinních disruptorů
	Voda	Perfluorované a polyfluorované sloučeniny (PFAS)
	Materiál v kontaktu s potravinami	BPA Ftaláty
	Nábytek	Bromované zpomalovače hoření (BFR)

bisfenol A (BPA),ftaláty, zpomalovače hoření, per- a polyfluoroalkylové látky nebo těžké kovy



**V reakci na rostoucí obavy ze zdravotních rizik došlo k zákazu nebo ukončení používání bisfenolu-A (BPA) v některých výrobcích. V těchto výrobcích byl však často nahrazen sloučeninami s podobnými účinky, zejména BPS a BPF.**

### Ftaláty



Ftaláty tvoří skupinu syntetických chemických látek s širokou škálou použití, od spotřebních výrobků po výrobky průmyslové. Existují různé druhy ftalátů a běžně se používají jako změkčovadla, aby plasty, například PVC, byly pružnější a trvanlivější.

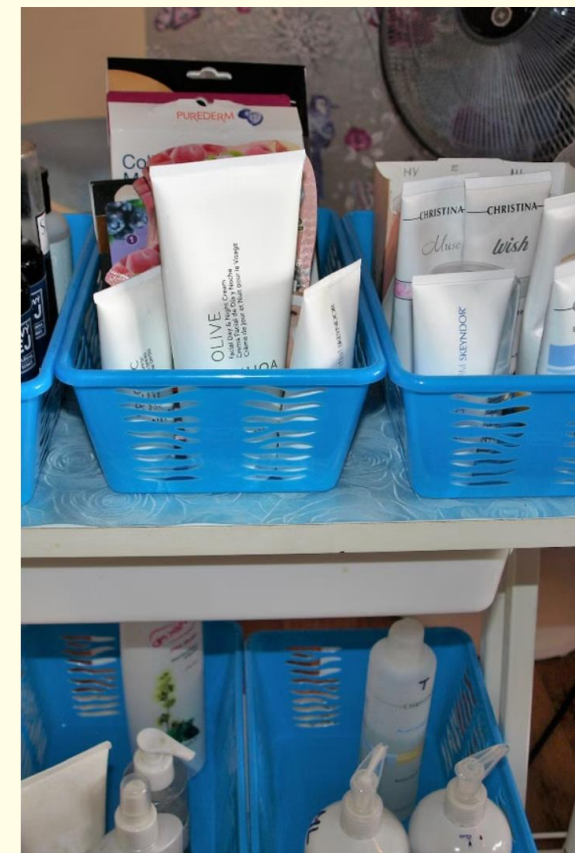
Vzhledem k širokému používání ftalátů se v našem prostředí nacházejí téměř všude. Všechny ftaláty nebyly důkladně prozkoumány, existují však důkazy, že některé z nich jsou škodlivé pro naše zdraví, neboť mohou například narušovat naše hormonální systémy a způsobovat alergie. Používání některých ftalátů je tedy v Evropě i celosvětově již regulováno.

# Znečištění vod farmaky a produkty osobní péče - zbytková antropogenní a veterinární léčiva a kosmetické přípravky (PPCP)

Farmaka a kosmetické přípravky používané lidmi i zvířaty - závažný zdroj organického znečištění vod.

PPCP (Pharmaceutical and Personal Care Products) se do vodního prostředí dostávají prostřednictvím odpadních vod.

PPCP se často **nedaří zcela odstranit** při čištění odpadních vod a přetrvávají v řekách, jezerech i podzemních vodách. Některé z těchto látek jsou **toxické** pro vodní organismy a mohou mít negativní dopady na celé potravní řetězce.



# Znečištění vod perzistentními organickými polutanty (POP)

Perzistentní organické polutanty (POP) jsou nebezpečné chemické látky, které se dlouhodobě **hromadí** v životním prostředí a **přenášejí se na velké vzdálenosti**. Tyto látky pocházejí především **z průmyslové výroby, spalování odpadu a některých zemědělských činností**.

POP jsou **toxické, bioakumulativní** a jen velmi **pomalou se rozkládají**. Kumulují se v tukových tkáních živých organismů a mohou způsobovat vážné zdravotní problémy, jako jsou rakovinové onemocnění, poruchy reprodukce nebo poškození imunitního systému.

Patří sem **chlorované pesticidy, polychlorované bifenyly (PCB), dioxiny** a další látky. Tyto polutanty ovlivňují organismy na všech úrovních potravního řetězce.

Dynamics of Persistent Organic Pollutants (POP's) in the Environment

## Znečišťování vody





# Granule a mulčovací materiály na sportovních areálech



Milióny Evropanů hrají každý den na sportovištích pro jakékoli počasí, na kterých jsou jako výplňový materiál použity **plastové nebo pryžové granule**. Díky měkké výplni jsou hřiště trvanlivější, odolnější vůči povětrnostním vlivům, lépe tlumí nárazy a vykazují lepší přilnavost. Pro povrchy dětských hřišť se také používají sypké pryžové mulčovací materiály, a to pod houpačky, skluzavky nebo jiné prvky hřišť, aby ztlumily případný

pád dítěte.

Granule a mulčovací materiály se často vyrábí z pneumatik na konci životnosti, které se drtí a rozemílají na menší kousky. Jejich používání jako výplně v umělém trávníku se v posledních 10 až 15 letech zvýšilo, a to z důvodu nárůstu počtu umělých trávníků a také kvůli zákazu skládkování odpadních pneumatik v EU.

Granule a mulče mohou obsahovat potenciálně **škodlivé chemické látky**, včetně polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU), kovů a ftalátů. Mohou rovněž uvolňovat těkavé a polotěkavé organické uhlovodíky (VOC a SVOC). Granule rovněž přispívají ke **znečištění mikroplasty**, neboť se ze sportovišť mohou šířit do životního prostředí, například prostřednictvím dešťové vody nebo obuvi či oděvů hráčů.

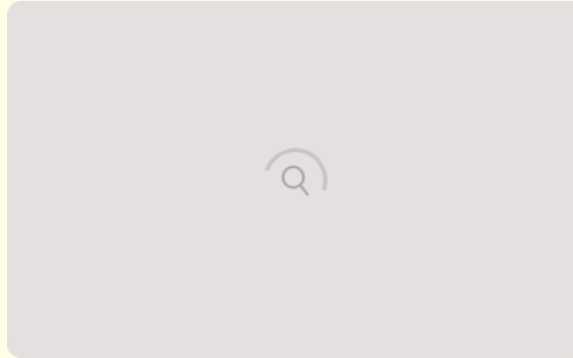
**EU přijímá opatření** ke zlepšení environmentální stopy sportovišť a k ochraně svých občanů před nebezpečnými chemickými látkami, které se nacházejí v výplni.

# Znečištění vod mikroplasty



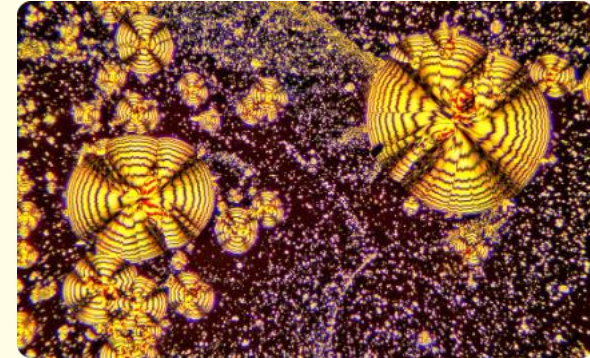
## Neviditelné hrozba

Mikroplasty jsou drobné plastové částice, které se snadno dostávají do vodního prostředí a způsobují vážné problémy pro vodní ekosystémy. Jejich malá velikost ztěžuje jejich detekci a odstraňování.



## Škodlivý dopad na vodní organismy

Mikroplasty jsou zaměňovány za potravu vodními živočichy, kteří je následně spolknou. To může vést k narušení trávení, hromadění toxických látek v těle a ohrožení celých populací.



## Pronikání do potravního řetězce

Mikroplasty se díky své malé velikosti snadno dostávají do nižších článků potravního řetězce a následně se kumulují v tělech větších predátorů, včetně ryb a mořských ptáků.

# Znečištění vod ropnými látkami

Ropné látky představují závažné organické znečištění vodních ekosystémů. Původ tohoto znečištění sahá **od úniků ze skladovacích a dopravních systémů**, až po **havárie ropných tankerů, vrtů**.

Oleje, ropné deriváty a další uhlovodíkové sloučeniny mohou tvořit na hladině vodních ploch neprůhledné a toxické filmy, které narušují dýchání a znemožňují fotosyntézu vodních organismů.

Meandry volné

# Zasolování vod

Zvýšené vypouštění solí z průmyslové výroby, zemědělského odtoku a odsolování mořské vody přispívá k nadměrnému obsahu solí v povrchových a podzemních vodách.

Vysoká salinita negativně ovlivňuje ekosystémy, snižuje biodiverzitu vodních organismů a zhoršuje kvalitu vody pro lidskou spotřebu. Zasolené vody jsou nevhodné pro průmysl, zemědělství i rekreační využití.

Meandry zakleslé

Řešením jsou moderní technologie, lepší hospodaření s vodami a omezení vypouštění solí do vodního prostředí.

# Zdroje anorganického znečištění

## 1 Průmyslové odpady

Vypouštění toxických chemikálií, těžkých kovů a dalších nebezpečných látek z továren a průmyslových závodů.

## 2 Těžba a zpracování surovin

Při těžbě a zpracování nerostných surovin dochází k uvolňování škodlivých látek do vody.

## 3 Zemědělské činnosti

Používání umělých hnojiv a pesticidů, které se mohou dostat do vodních toků a podzemních vod.



# Těžké kovy a jejich dopad na vodní ekosystémy

## Dopady na vodní organismy

Těžké kovy, jako je olovo, rtuť a kadmium, mohou způsobit poškození nebo smrt vodních organismů, jako jsou ryby, plankton a bentické organismy.

## Akumulace v potravním řetězci

Tyto kovy se mohou kumulovat v tělech vodních živočichů a přes potravní řetězec se dostávat až k lidem.

## Narušení ekosystémů

Znečištění těžkými kovy vede k narušení rovnováhy a fungování celých vodních ekosystémů.



# Průmyslové odpady a jejich likvidace

## Nebezpečné látky

Průmyslové odpady mohou obsahovat těžké kovy, toxické chemikálie a další nebezpečné látky.

## Nesprávná likvidace

Pokud jsou průmyslové odpady nesprávně zlikvidovány, mohou unikat do vodních toků a kontaminovat podzemní vody.

## Čistírny odpadních vod

Důkladné čištění průmyslových odpadních vod v čistírnách je zásadní pro ochranu vodních zdrojů.

# Rtuť, kadmium a olovo ve vodách

Rtuť

Vysoce toxický těžký kov, který může poškozovat nervový systém.

Kadmium

Karcinogenní těžký kov, který se kumuluje v organismu a může poškodit ledviny.

Olovo

Toxický těžký kov, který může způsobit poškození mozku a nervového systému.



# Chrom, zinek, měď a arsen ve vodách

## Chrom

Může způsobovat vážné zdravotní problémy, jako je poškození jater a ledvin.

1

## Měď

Potřebný pro různé biochemické procesy, ale ve vyšších dávkách může být toxická.

3

2

## Zinek

Esenciální prvek, ale ve vysokých koncentracích může být toxický pro vodní organismy.

4

## Arsen

Vysoce toxický a karcinogenní prvek, který může kontaminovat podzemní vody.

Horizontální srážky

Vzdělávací programy

Dotace

Modrozelená infrastruktura

Podpora samočisticích procesů

Rozšiřovat chráněná území

Neplytvat

Skladba jídelníčku

Redukce používání fosilních paliv

## Zdroje

KOPÁČEK, Jiří; HEJZLAR, Josef; RULÍK, Martin. *Voda na Zemi*. Nakladatelství Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 2020.