

# ROZŠIŘUJÍCÍ INFORMACE

## Městem teče řeka

Labe je podle velikosti povodí na 12. místě a délkou na 13. místě v pořadí v Evropě (pokud neuvažujeme ruské řeky, tak je na 5. místě). Pramení na Labské louce v Krkonoších (1384 m n. m.) opouští republiku v Hřensku (115 m n. m.). Délka řeky v ČR je 379 km (uváděno je i 370 km), celková délka až k ústí do Severního moře je 1094 km.

### Vznik labského údolí

V mladších třetihorách zde existoval plošinný až mírně zvlněný reliéf. Čtvrtohorní střídání velmi chladných dob ledových (glaciálů) a mírně teplých dob meziledových (interglaciálů) znamenalo současně i střídání suchých a vlhkých období. V glaciálech docházelo především k mrazovému zvětrávání, destrukci svahů a vyplňování údolí Labe sedimenty. V interglaciálech se projevovala eroze a intenzivní odnos již dříve nashromážděných sedimentů.

Vznik takto hlubokého a zařízlého údolí kromě toho umožnil i etapovitý zdvih jednotlivých tektonických ker.

Po dobu téměř 15 mil. let tak byl umožněn odtok ústředního toku naší říční sítě na sever. Labe tak současně fungovalo jako stěžejní a jediná spojnice České tabule se Severoněmeckou nížinou, která umožňovala migraci rostlin i živočichů. Labe tak představuje biokoridor nejvyššího řádu a jakékoliv stavební překážky, hydrologické změny či změny břehových ekosystémů by migraci ztížily nebo zcela znemožnily.

### Labská voda

Nejstarší analýzy labské vody pochází z roku 1877. Mezi lety 1877 a 1996 došlo ve vodě v Labi k až tisícinásobnému zvýšení obsahu amonných iontů; obsah dusičnanů vzrostl z 1,3 mg/l na asi 25 mg/l; u celkového obsahu chloridů došlo k šestinásobnému zvýšení (a to i před rokem 1877 již byla voda znečištěna odpady z pivovarů a cukrovarů); koncentrace síranů vzrostla desetinásobně, koncentrace vápníku dva až třikrát, koncentrace hořčíku 4 až 10 krát.

Většina těžkých kovů a dalších toxických prvků a sloučenin se hromadí v říčních sedimentech a při zvržení se uvolňují zase do vody.

V současnosti znečištění labské vody výrazně pokleslo, stále je však co zlepšovat. Aktuální přehled o kvalitě vody v Labi monitoruje Mezinárodní komise pro ochranu Labe (<https://www.ikse-mkol.org/cz/>).

<https://www.ikse-mkol.org/cz/themen/jakost-vody/vyvoj-jakosti-vody-v-labi>

### Trochu historie

V raném středověku byla plavidla se solí z německých ložisek proti proudu poháněna lidskou silou – vlekli je otroci, později tzv. pomahači, kteří se rekrutovali z chudiny.

V roce 1770 bylo stanoveno, že všechny toky jsou majetkem státu a nemohou přejít do soukromých rukou (vrchností), tím byla zaručena svobodná plavba. Stát ovšem byl povinen

financovat vodní stavby. Současně bylo zřízeno Zemské plavební vodní ředitelství (fungovalo až do r. 1938), které projektovalo a řídilo vodní stavby v Čechách.

V roce 1777 vydala Marie Terezie tzv. navigační patent, kterým byla dána přednost plavbě před provozem mlýnů a jezy.

Plavbu tenkrát zajišťovaly jednoduché dřevěné čluny unášené po proudu. V Sasku pak byly prodány na palivové dříví nebo se prodaly pro využití na tamních řekách, jen někdy byly taženy zpět pomocí koní nebo volů kráčejících po speciálně upravené potahové stezce na levém břehu Labe. To bylo ale finančně i časově náročné. S rozvojem paroplavby byly později čluny tažené parníky a nejhojněji se využívaly tzv. řetězové parníky. Pro ně byl na dně řeky natažen řetěz, jeden řetězový parník mohl táhnout až 10 naložených člunů.

V roce 1838 byla zahájena paroplavba na Labi. První parník na českém úseku Labe, který připlul do Děčína z Drážďan 14. 6. 1838, se nazýval Královna Marie (Königin Marie). První parník postavený v Čechách, Bohemia, byl spuštěn v Karlíně na Vltavu 1. 5. 1841 a plul do Drážďan.

Po Labi se dopravovalo hlavně hnědé uhlí (především do Saska), suroviny i hotové výrobky, cukr a stroje v objemu kolem 2 mil. tun ročně. Postupně se zvětšily rozměry, tonáž a ponor nákladních člunů. To vše si vyžádalo úpravy řeky. V roce 1873 započaly práce na prohloubení koryta a odstranění překážek (skalní prahy, velké balvany, mělčiny, některé ostrůvky). Výsledkem bylo prohloubení koryta o 20–30 cm (použity k tomu byly první lodní bagry firmy Lanna s parním pohonem), zpevnění břehů hrázemi a výstavba přístavů a překladišť včetně vleček a mostů. Prohrábky pak byly v důsledku setrvalého zanášení prováděny prakticky permanentně.

Druhá etapa regulačních prací, ještě rozsáhlejších, proběhla mezi roky 1896–1936 a znamenala kanalizaci Vltavy a Labe mezi Prahou a Ústím, tj. výstavbu 6 vodních stupňů (jezů a plavebních komor) na Vltavě a 7 stupňů na dolním Labi pod Mělníkem (kromě Střekovského zdymadla bylo to celé dokončeno do r. 1914). Výsledkem této regulace bylo celkové snížení hladiny, které např. v případě Děčína činí v časovém období 1850–1950 kolem 50 cm.

Od 30. let 20. stol. ovšem došlo k poklesu objemu labské přepravy. V současnosti (od roku 2010) se pomocí vodní dopravy přepraví ročně přibližně jen jedno procento z veškerého přepraveného zboží v ČR.

### **Ústecký přístavní komplex**

Výrazné zásahy do charakteru Labe v našem městě přinesla výstavba železnice z Prahy do Drážďan a následná výstavba dráhy z Ústí do Teplic. Došlo k celkové úpravě břehu Labe, k navýšení drážního tělesa a téměř v celé délce byl levý břeh zpevněn kvádrovou zdí. Ustoupit musely i skály, a tak byla odstraněna část Mariánské skály a část Vrkoče. Dále došlo k přemístění ústí Bíliny a k vytvarování jejího koryta mezi kvádrové zdi. Přes obě řeky byly vystavěny železniční mosty. Dále byla vybudována od Vaňova po Krásné Březno síť železničních vleček sloužících hlavně pro lodní nakládku uhlí a produktů místních podniků (cukrovar ve Vaňově apod.). V roce 1864 byl vybudován na hranici Ústí nad Labem a Krásného Března tzv. zimní přístav. Celý ústecký přístavní komplex podél Labe měl celkem délku 4550 m

a síť železničních vleček délku 15 km. Koncem 19. stol. předčilo Ústí objemem překládky i největší rakousko-uherský námořní přístav Terst (dnes Itálie).

### **Masarykovo zdymadlo**

Největší vodní dílo meziválečného Československa bylo vybudováno mezi lety 1923 a 1936, jeho autorem je architekt František Vahala.

Bylo završením projektu kanalizace vodní cesty z Prahy ke státní hranici se Saskem, který započal v r. 1896 a do 1. sv. války se jej podařilo dokončit téměř celý (tj. výstavba deseti jezů). Původně měla být hladina vzduta jen o 3 m podobně jako v Roudnici či Lovosicích, ale realizace byla přerušena válkou, a po válce se aplikovaly nové technologie – tj. hladina vzduta o 9 m a proti proudu se vytvořilo de facto jezero o délce 19,5 km. Součástí zdymadla je i vodní elektrárna. Svě jméno dostalo zdymadlo v r. 1925 u příležitosti 75. narozenin prezidenta.

Dnes je zdymadlo chráněno jako technická památka.

Při hloubení základů pro zdymadla byly nalezeny kosti nosorožce srstnatého.

### **Povodně**

Přítomnost říčky či řeky byla odjakživa základem pro založení lidských sídlišť, obecně lze říci, že nebylo města bez řeky. Člověk před 12. stol. povodně i jejich ničivou sílu znal, ale jejich frekvence byla významně nižší než ve 13. stol. a později, což souviselo se stupněm odlesnění a kultivací krajiny ve vrchovinách a na horách. Celkově se nám dochovalo 249 věrohodných zpráv o povodních na Dolním Labi, z toho 157 zimních (63 %) a 88 letních (35 %), a 4 bez bližšího určení (2 %). Od r. 1118–1845 evidujeme na Labi nejméně 36 velkých povodní, tj. průměrně jednou za 20 let. Největšími povodněmi se staly jarní povodeň v roce 1845 a letní v roce 2002.

Povodni z roku 1845 vděčíme za to, že s ohledem na výšku povodňové hladiny byla železnice v Ústí vybudována tak vysoko, aby nebyla při povodni zaplavena. Železniční trať tak dodnes představuje během povodní spolehlivé spojení mezi částmi města i města s okolím.

### **Povodně a vznik niv**

Ve 13. století začala křivka četnosti povodní prudce stoupat. V Čechách se nepodařilo zjistit počátek sedimentace nivních hlín dříve než ve 13. stol., což souvisí se stupněm odlesnění, kultivací krajiny a geografickou polohou.

Například zavedení těžkého pluhu v českých zemích (13.–14. stol.) vedlo ke změně ze čtvercových polí obklopených ze všech stran travnatými souvratěmi na dlouhé záhony se souvratěmi jen na kratších koncích, které jsou erozně méně odolné. Zvláště podléhají erozi zejména plužiny, jejichž delší osa byla shodná se spádníci. Ornice tak byla často z polí na svazích spláchnuta a lidé ji nosili zpět na pole v koších.

Také pastva na horách znamenala zvýšení eroze.

Po celý středověk měly řeky v českých zemích v úrodných rovinách nevysoké břehy. Povodně, které zintenzivněly od 13. stol., přinášely hlinitý materiál, kterým zanášely nejen nivy, ale i boční ramena řek. Ty totiž daleko více meandrovaly, než je dnes patrné po úpravách toků. Neustále vznikala ramena nová, stará se ucpávala a tvořila se ramena slepá. I počet ostrovů v řekách byl vyšší. Na Labi od Mělníka po hranice bylo třeba v minulosti obeplout asi 25 ostrovů.

Důsledkem čtenějších povodní bylo opuštění vsí na nejnižších říčních terasách, vzrůst podílu mokřadů a luk. Hospodářské využití lužních lesů, které mokřady překryly, i zamokřených luk bylo pro středověkého člověka velmi obtížné, minimálně šly využít jako pastviny.

### **Jezy**

První zařízení – pasti na ryby (tak byl původně chápán i význam slova jez) představovala překážky napříč tokem z dřevěných kůlů a proutí. Později byly jezy používány pro získání vodního spádu pro pohon obilných mlýnů, pil, hamrů, valch a dalších technických zařízení. Na velké řece byly jezy stavěny nejčastěji tam, kde se nacházely ostrovy a většinou řeku přehrazovaly jen částečně.

Neobvyklý jez v Roztokách (u Povrlů), zmiňovaný v r. 1383, vznikl nejspíše pro potřebu místní těžby stříbra. Ve středověku je znám jako jediný v obtížném úseku Labe od Lovosic po Hřensko. Od 16. stol. jezů přibývá, ale po třicetileté válce se v pramenech již neobjevují, možná zanikly vlivem války nebo povodní.

### **Lodní mlýny**

Na dolním Labi bylo velmi běžné používání lodních mlýnů. Mlýny – budovy, jak je známe, se nacházely spíše na menších přítocích. Během povodní se někdy vodní mlýny utrhly a byly odneseny po proudu (př. v r. 1501). Koncem 19. stol. byly lodní mlýny vykupovány a rušeny, aby nepřekážely rozvoji plavby.

V ústeckém muzeu je uložen model posledního lodního mlýna na Labi. Stál na Střekově, v místě, kde je dnes most Dr. Edvarda Beneše.

### **Ekosystémy řeky Labe**

Úsek nad Masarykovým zdymadlem je botanicky chudý v důsledku stavby vodního díla, následného vzednutí hladiny vody a regulace břehů. Zcela jiná situace je pod zdymadlem, kde se dodnes zachovaly přírodě blízké části řeky (tůně, oka, laguny, šterkové náplavy) s výskytem vzácných rostlin. Nejrozmanitější je v okolí ÚL úsek od Svádova po Malé Březno a na levém břehu od Ústí po Povrly.

**Lužní les** – Poslední celistvější zbytek chráněn jako přírodní památka Nebočadský luh.

**Šterkopískové říční náplavy** – Nejvzácnější polabský biotop.

Rozvoj ohrožené vegetace náplavů je umožněn kolísáním hladiny řeky, kdy dochází opakovaně k zaplavování a vysychání substrátu a také k vymývání jemných hlinitých částí. Rostliny jsou na

tyto podmínky dobře adaptované – mají krátký životní cyklus a jejich semena jsou klíčivá dlouhou dobu. Klíčivost si navíc zachovávají i po dlouhodobém zaplavení.

Najdeme zde vzácné rostliny, např. kriticky ohrožený blešník obecný (*Pulicaria vulgaris*) či drobnokvět pobřežní (*Corrigiola litoralis*).

### **Drobnokvět pobřežní (*Corrigiola litoralis*)**

Jde o kriticky ohrožený druh, který roste pouze na štěrkopískových náplavech. Je to totiž konkurenčně velmi slabý jednoletý druh. Kvete v pozdním létě a na podzim (optimum září – říjen), pro dokončení životního cyklu potřebuje 6–7 týdnů bez zaplavení.

V ČR se vyskytoval dříve i na březích Vltavy až ku Praze a na Labi po Mělník. Letopočty dokončení staveb jednotlivých jezů a zdymadel odpovídají bez výjimky vyhynutí drobnokvětu v úseku řeky nad nimi. V Ústí botanik Lipser upozornil v roce 1937 na definitivní likvidaci periodicky zaplavovaných štěrků mezi Lovosicemi a Ústím po stavbě střežkovského zdymadla.

### **Šáchor hnědý (*Cyperus fuscus*)**

Jednoletý světlomilný konkurenčně slabý druh roste také na štěrkopískových náplavech, ale snáší i náplavy bahnitě. Jde o ohrožený druh, který lze v létě vidět na pravém břehu Labe mezi železničním mostem a mostem E. Beneše.

### **Koncentrační stavby**

Nápadné „bazény“ při labských březích pod Ústím nad Labem. Jde o příčné a podélné výhony, byly vybudovány na některých úsecích dolního Labe v 2. pol. 19. stol. Byly projektovány tak, že již při průměrných průtocích je koruna jejich hráze pod úroveň hladiny. Původní představa údajně byla, že se jimi ohraničená část koryta řeky během krátké doby zazemní a tím se tok řeky zúží. K úplnému zazemnění sice nedošlo, ale v části řeky se výhony podstatně zpomalilo proudění vody a břehy za výhony byly navíc alespoň částečně chráněny před vlnobitím způsobeným loděmi. Tůň s pomalu tekoucí až stojatou vodou mohou hostit další typy mokřadních společenstev.

### **Vyhynulé ryby**

Labe, spojnicí Čech se Severním mořem, do doby, než ji člověk přetnul vodními stavbami a poškodil silným znečištěním, využívalo několik druhů mořských ryb.

#### *Losos stěhovavý (*Salmo salar*)*

Před sto lety byl hojnou rybou. Lososi se vytírají v peřejnatých čistých vodách řek a dospělí se po rozmnožení vracejí do moře. Tuto cestu mohou vykonat za život až pětkrát. Naši největší lososi měřili na délku až 120 cm a vážili i 15 kg.

#### *Jeseter velký (*Acipenser sturio*)*

Jeseteři nebyli tak hojní jako lososi, také k nám cestovali se vytříit. Největší jedinci dosahují hmotnosti až 400 kg, 5 m délky a stáří až 100 let, z našeho území jsou doloženy ulovené kusy vážící 100 kg. Poslední jeseter velký byl u nás zaznamenán v roce 1933 pod Střekovem.

Další vyhynulé druhy ryb zahrnují placku pomořanskou (*Alosa alosa*), platýse bradavičnatého (*Platichthys flesus*) a kruhoústou mihuli mořskou (*Pteromyzon marinus*) (Poslední exemplář byl uloven v Labi u Děčína roku 1902).

### **Jezy a rybí společenstva v řece**

Jezy mění silně proudící říční prostředí na vody pomalu tekoucí, místy až stojaté. Tím dochází ke změně druhové skladby ichtyofauny, zvýší se např. početnost cejnů či plotic, a poklesne počet proudomilných druhů. Zpomalením vody dochází ke snížení samočisticí schopnosti toku. Jezy dále omezují průchodnost řeky pro ryby. Víření sedimentů lodní dopravou, které má negativní dopad na raná vývojová stadia ryb, je nejvýraznější ve stagnujícím prostředí.

### **Bobr evropský (*Castor fiber*)**

Bobr je náš největší hlodavec. Většinu života tráví u vody nebo ve vodě a aktivuje se hlavně v noci. Je to vegetarián, chutnají mu byliny, kůra a větve stromů (hlavně vrb), které si pokácí. V Česku byl zcela vyhuben hned dvakrát – hlavně kvůli chutnému masu a hustému kožichu. Ceněno bylo i tzv. castoreum – anální mazová žláza, jejíž výměšek se používal ve voňavkářství a jako léčivo (tím, že bobři požívají i vrby, hromadí se zde kyselina salicylová, která se používá k léčbě horečnatých onemocnění a tvoří základ aspirinu).

Do konfliktu s lidmi se bobr dostává stavbou hrází a zaplavováním pozemků a hrabáním nor v hrázích rybníků, které se pak mohou poškodit a protrhnout.

Bobry může v našich podmínkách ohrozit jen vlk a člověk. Nebezpečím jsou zejména auta, pod jejichž koly hyne řada bobrů v okolí Ústí. Kolem řeky obklopené na obou březích silnicí a železnicí nemají bobři možnost migrovat přírodními biotopy.

### **Eutrofizace vod**

Eutrofizace je proces obohacování vod o živiny, zejména dusík a fosfor. Přirozeně se živiny dostávají do vod vymýváním z půdy a rozkladem mrtvých organismů. Člověk ale obohacuje svými činnostmi prostředí, včetně vod, o velké množství živin. Jde např. o splachy dusíkatých hnojiv z polí či fosfor pocházející z fosfátů obsažených v pracích prášcích.

Ve sladké vodě nárůst dusičnanů nevyvolává zvýšenou produkci organické hmoty, ale je problematický, pokud se voda upravuje na pitnou. V příbřežních zónách Severního a Baltského moře ovšem dusičnany z řek způsobují nárůst vodního květu.

Naproti tomu zvýšená koncentrace fosforu je příčinou nárůstu sinic a řas ve sladkých vodách. Jediný přírodní proces odstraňující z vody dusík je denitrifikace = redukce dusičnanů na plynný dusík, což provádějí některé bakterie za určitých podmínek (tj. vysoký obsah dusíku, jemné

sedimenty s vysokým obsahem lehce rozložitelných organických látek, vysoký podíl styčné plochy sedimentů a vody (mokřady, meandry) a lokální snížení koncentrace kyslíku). Ničením lužních lesů, mokřadů a přirozených niv toků s meandry a slepými rameny se ovšem připravujeme o přírodní čistírny vod.

#### **Zdroje:**

Anděl J. a kol. (2002): Geografie Ústecka. UJEP. Ústí n. L.

Cajz V. (ed.) (1996): České středohoří – Geologická a přírodovědná mapa. ČGÚ, Praha.

KAISER, Vladimír, ed. a kol. Dějiny města Ústí nad Labem. Ústí nad Labem: Město, 1995.

Kotyza O., Cvrk F. a Pažourek V. (1995): Historické povodně na dolním Labi a Vltavě. Okresní muzeum v Děčíně, Povodí Labe a.s., Povodí Vltavy, a.s. Děčín.

Kubát K. in sborník příspěvků Labe, řeka současnosti i budoucnosti (1994), Amici Decini, Děčín.

Labe, řeka současnosti a budoucnosti (1994), sborník příspěvků odborného semináře, 25. – 26. 9. 1993, Společnost přátel Děčína Amici Decini.

Podzimek J. (ed) (1976): Dolní Labe. SZN, Praha.

Šutera V., Kunčová J., Vysoký V. (eds.) 2001: Labe – Příroda dolního českého úseku řeky na konci 20. století. Ústí nad Labem.

Tisková zpráva NKÚ (2019): <https://www.nku.cz/cz/pro-media/tiskove-zpravy/nakladni-vodni-doprava-v-cr:-za-dosud-nepostavene-plavebni-stupne-na-labi-stat-zaplatil-uz-927-millionu-korun--mnozstvi-zbozi-prepraveneho-po-vode-zust-id10633/>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Eutrofizace>

Slovníková příručka

Dějiny města Ústí nad Labem

#### **Samočisticí schopnost toků**

Samočisticí pochody jsou vlastní každému přirozenému, neznečištěnému či jiným způsobem člověkem ovlivněnému (regulované úseky řek apod.) vodnímu systému.

Obecně se jedná o soubor přirozeně probíhajících fyzikálních, chemických a biologických procesů, které vracejí znečištěnou vodu téměř do normálního, původního stavu. Podíl, který

mají jednotlivé dílčí pochody, je v každém toku jiný, tyto procesy však neprobíhají navzájem odděleně, ale jsou úzce propojené.

Nezastupitelnou úlohu v procesech samočištění pak mají mikroorganismy.

Samočisticí pochody probíhají ve všech typech vod, přičemž v tekoucích vodách bývá schopnost samočištění obvykle větší než ve vodách stojatých. Nejúčinněji a nejrychleji probíhá samočištění v mělkých peřejnatých tocích, kde mineralizaci látek napomáhá dobré prokysličování vody a také častý styk molekul znečištění s mikrobiálními nárosty (biofilmy) na dně toku.

Naopak v pomalu tekoucích vodách, a tím více ve stojatých, jsou v důsledku zvýšené sedimentace organické a jiné znečišťující látky ve velké míře ukládány do sedimentů dna, kde poté probíhá jejich poměrně pomalejší rozklad za nepřítomnosti kyslíku.

Samočisticí procesy probíhají zpravidla lépe během letního období – především v důsledku vyšší metabolické a degradační aktivity mikroorganismů.

Rychlost samočištění obecně závisí na chemickém složení a koncentraci znečišťujících látek, rychlosti proudění, hloubce vody, teplotě vody a kyslíkových poměrech. O jednotlivých faktorech ovlivňujících samočištění nelze uvažovat jednotlivě a izolovaně, ale je třeba uvažovat o jejich komplexním působení.

Role a význam jednotlivých samočisticích procesů dodnes není spolehlivě známa, proto vyjádření průběhu samočištění pomocí matematických modelů naráží často na řadu problémů. Zatímco některé proměnné samočisticího procesu lze dobře stanovit (např. směšovací poměr odpadní a čisté vody apod.), u jiných (zejména biologické pochody) je to velmi obtížné.

Stručná charakteristika základních samočisticích pochodů

### ***Fyzikální procesy samočištění***

Z fyzikálních pochodů ovlivňujících samočištění mají největší význam především:

- Disturbance (rozrušování) větších předmětů účinkem proudu a sunutím či saltací (skákáním) po dně
- Retence (zadržení), akumulace (shromáždění) a sedimentace (usazování) nerozpuštěných částic
- Vzplývání lehkých částic (polystyrénu, tuků a olejů), jejich shlukování a vyplavování na břehy, zachycování v porostu vodních makrofyt, v kořenech stromů apod.
- Sorpce (vstřebání, přilnutí) znečišťujících látek na povrch částic dna
- Disperze (rozptyl), promíchávání a naředování znečišťujících látek
- Difúze plyných látek z vodního prostředí do ovzduší
- Působení slunečního záření (fotodegradace, podpora fotosyntézy)

### ***Chemické pochody samočištění***

Čistě chemické procesy se při samočištění uplatňují méně než pochody fyzikální a biologické.

Z chemických procesů lze uvažovat následující:

- Hydrolýza
- Oxidoredukční reakce
- Hydratace



- Iontová výměna

***Biologické procesy***

Zpravidla nejdůležitějšími procesy v samočištění jsou pochody biologické, resp. biochemické, které postihují jak látky nerozpuštěné, tak látky rozpuštěné.

Biologickými pochody dochází zpravidla k transformaci látek organických, které jsou zapojovány do koloběhu látek v rámci jednotlivých trofických úrovní daného vodního ekosystému. Nejdůležitější úlohu při biochemických pochodech hrají mikroorganismy, zejména bakterie a mikromycety (tzv. vodní hyfomycety).

[http://hgf10.vsb.cz/546/Ekologicke%20aspekty/loticky\\_system/4\\_samocistici/cistici.htm](http://hgf10.vsb.cz/546/Ekologicke%20aspekty/loticky_system/4_samocistici/cistici.htm)