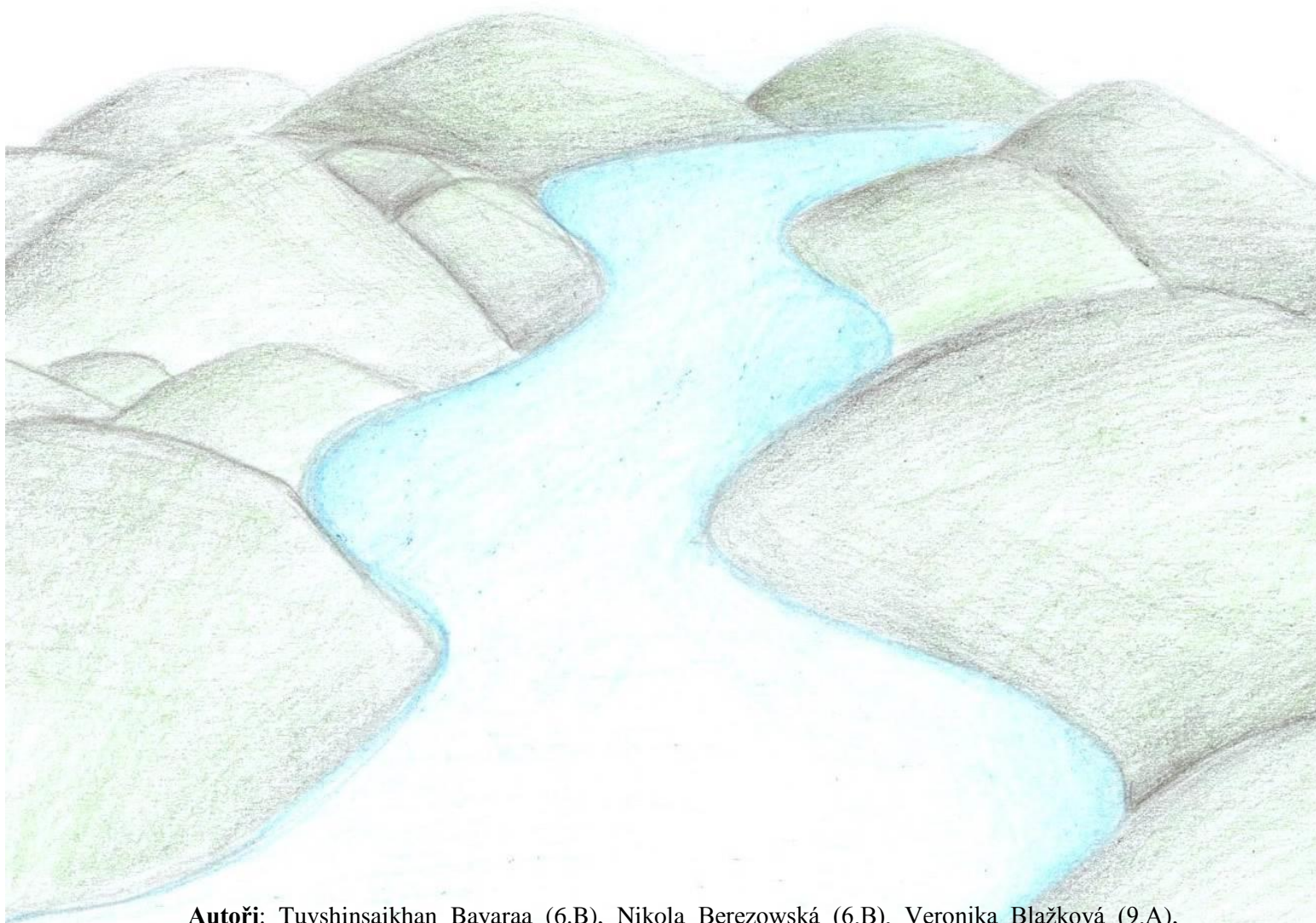




Povrchová voda



Autoři: Tuvshinsaikhan Bayaraa (6.B), Nikola Berezowská (6.B), Veronika Blažková (9.A), Aneta Borešová (6.B), Sára Halamová (6.B), Denisa Kavková (7.B), Tomáš Klepl (6.B), Natálie Poršová (7.B), Kateřina Stedilová (7.B), Anu-ujin Sugardorj (6.B), Jakub Sysel (6.B)

Autor kresby: Veronika Blažková

Základní škola, Česká Lípa, Školní 2520, příspěvková organizace
6.3. 2015 v České Lípě

Obsah

1. Úvod a cíle projektu	3
2. Rybníky a mokřady	4
2.1. Máchovo jezero	5
2.2. SWAMP.....	5
2.3. Břehyňský rybník	8
2.4. Novozámecký rybník	10
3. Ploučnice	12
3.1. Průrva	12
3.2. Přítoky	12
3.3. Fauna a flora.....	13
3.4. Vodáctví.....	13
3.5. Určení pH a tvrdosti vody Ploučnice	13
4. Exkurze do čističky vod v České Lípě	14
5. Pokusy	15
5.1. Vločky ve vodě.....	15
5.2. Filtrování vody přes aktivní uhlí	15
6. Závěr	16
7. Použitá literatura.....	17
8. Fotodokumentace	18

1. Úvod a cíle projektu

V tomto miniprojektu máme za úkol prozkoumat povrchovou vodu.

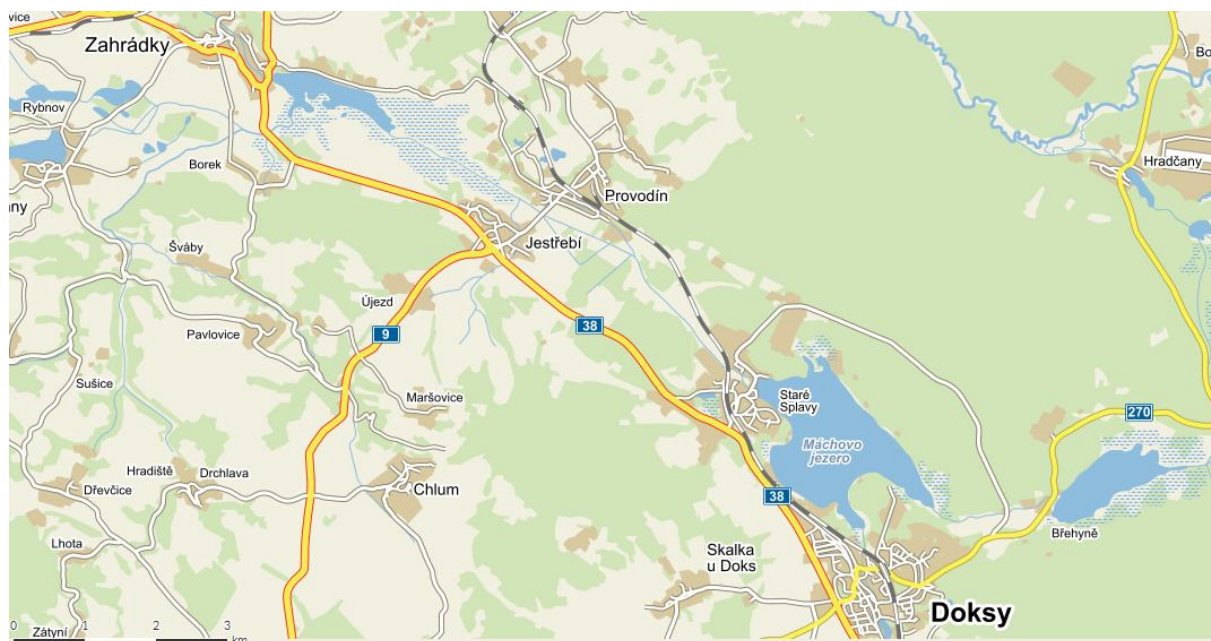
Myslíme si, že o ní víme víc než o podpovrchové, protože jezera, rybníky, řeky, moře atd. známe z našeho života.

K vyhledání dalších informací použijeme výklad paní učitelky, internet a odborné knihy o povrchových vodách v našem kraji. Vybereme si ta nejzajímavější místa v našem okolí a podrobněji je vypracujeme.

Chtěli bychom navštívit čističku odpadních vod, kde zjistíme, jak se čistí voda a další informace o hydrogeologii.

Také uděláme pokusy, které budou sledovat vlastnosti vody a hydrologie.

Mapa zpracovávané oblasti: Máchovo jezero, Břežyňský rybník, Novozámecký rybník



2. Rybníky a mokřady

V okrese Česká Lípa se nachází jedna z nejrozsáhlejších evropsky významných lokalit, která zahrnuje šest maloplošných zvláště chráněných území (NPR Břehyně-Pecopala, NPR Novozámecký rybník, PP Provodínské kameny, PP Konvalinkový vrch, PR Slunečný dvůr a NPP Swamp).

Charakteristický reliéf je tvořen plochými pánvemi a množstvím rybníků a rašelinišť v kombinaci se skalními městy a soutěskami v kvádrových pískovcích, jež tvoří druhohorní sedimenty a které jsou oblast Českolipska typické. Díky velké rozmanitosti biotopů se zde nachází velké množství druhů a společenstev.

Nejnámějším rybníkem je Máchovo jezero, které je na tomto území největší vodní plochou. Tento rybník byl založen roku 1336 a při jeho okrajích se vytvořila rašelinná společenstva. V nejcennější části se nachází národní přírodní rezervace Swamp, kde byl potvrzen výskyt více než 170 druhů řas. V rozsáhlých rákosinách rybníků našlo hnízdiště mnoho vzácných druhů ptáků včetně orla mořského.



Geologická mapa Máchovo jezero a Břehyňského rybníka



Geologická mapa Novozámeckého rybníka

2.1. Máchovo jezero

Máchovo jezero bylo založeno v roce 1367 Karlem IV. Ve skutečnosti se jedná o rybník, který je svou rozlohou 284 ha osmý největší v ČR. V současné době slouží zejména pro rekreaci. Má dva přítoky - Robečský potok a Břežský potok. Uprostřed jezera jsou dva ostrůvky - Myší zámek a



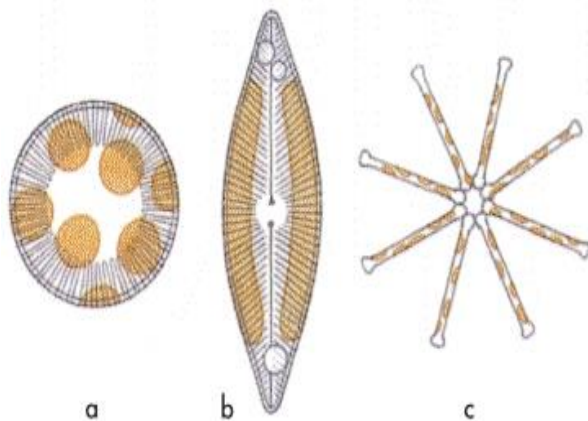
Obr.1 Máchovo jezero

Kachní ostrov. Pro veřejnost nejsou přístupné, protože se na nich nachází ornitologická rezervace. Hnízdí zde množství vzácných ptáků, včetně orla mořského. Na ostrůvku Myší zámek se nachází pozůstatky hradu Myšlín. Stavba byla opuštěna ještě před založením Velkého rybníka (dnes nazývaného Máchovým jezerem). Ostrůvek byl ještě nedávno hnízdištěm početné kolonie racka chechtavého. Ten byl vyhnán rekreanty, porušujícími zákaz vstupu na ostrůvek.

2.2. SWAMP

Z ekologického hlediska je významnou součástí Máchova jezera rašeliniště. Tento bažinný ekosystém je trvale zamokřen pramenitou nebo dešťovou vodou. Odumřelé části rostlin se zde shromažďují ve spodních vrstvách a za nepřístupu vzduchu se přetvářejí na rašelinu.

V jihovýchodní a v severní zátocce se nachází nejcennější část národní přírodní rezervace Swamp, která od roku 2009 je chráněná jako národní přírodní památka. Dozvěděli jsme se, že Swamp anglický znamená bažina. Chráněné území má ochránit



Obr. 2 Rozsivky

zbytky rašeliniště, které kdysi pokrývalo celé území dnešního Máchova jezera. Jezírka Swampu jsou oddělená od Máchova jezera úzkou přírodní hrází. Žije zde až 170 druhů řas. Zajímavou skupinou řas jsou rozsivky, mají křemičitou schránku.



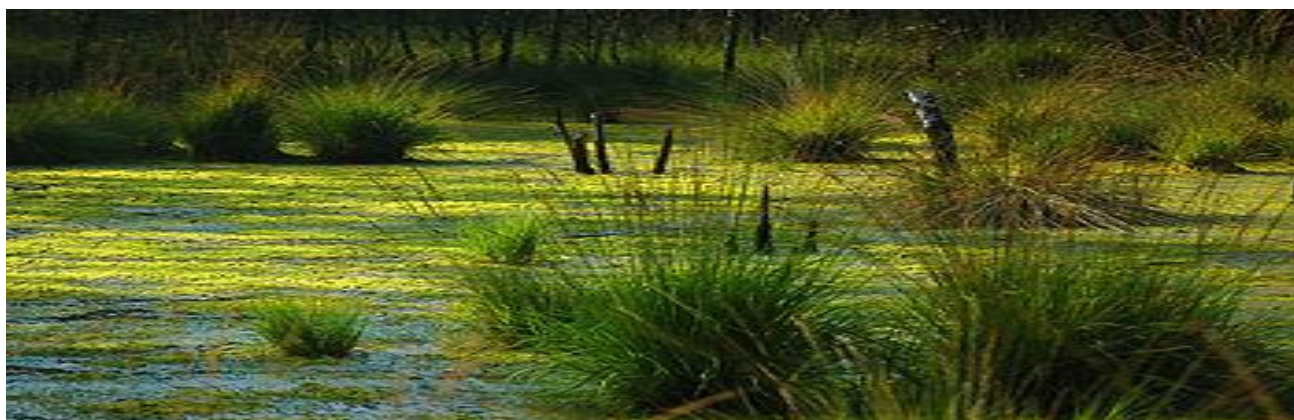
Obr.3 Swamp

Dominujícími rostlinami jsou rašeliníky a ploníky, kromě nich jsou zde keříčkovitá společenstva s borůvkou, brusinkou, vlochyní, klikvou bahenní, vřesem obecným, kyhankou sivolistou, suchopýrem pochvatým atd. Rašeliníště jsou také domovem masožravých rostlin (jsou chudá na přístupný dusík a tyto rostliny ho získávají rozkladem těl bezobratlých živočichů). Roste zde například rosnatka okrouhlolistá, rosnatka dlouholistá, rosnatka prostřední a také tučnice obecná a tučnice česká. V rašelinných tůňích se často vyskytují též masožravé bublinatky např.: bublinatka jižní a vzácnější



Obr.4 Mlok skvrnitý

druhy jako bublinatka obecná a bublinatka prostřední. V tomto ekosystému nachází útočiště také řada chráněných a ohrožených druhů živočichů. Kromě mloka skvrnitého (viz. obr. 4) zde žije několik druhů raků, vzácná vážka běloustá, vážka jasnoskvrnná, jeřáb popelavý, moták pochop, bukač velký či zmiije obecná vyskytující se v přilehlých borech.



Obr.5 Swamp

Pro turistické návštěvníky této nádherné krajiny je v terénu okolo Máchova jezera připraveno na naučné stezce šest informačních panelů s tematikou ochrany životního prostředí: botanika, zoologie bezobratlých, zoologie obratlovců, rybníkářství, obecné informace a rašeliniště Swamp. Celková délka trasy z Doks přes Břehyň zpět do Doks činí 15 km a je vhodná jak pro pěší, tak pro cyklisty.

2.3. Břehyňský rybník

Název Břehyňský je odvozen od jména vesnice Behyně, jež se nachází zhruba 3 kilometry severovýchodně od města Doksy v okrese Česká Lípa.

Břehyňský rybník byl založen zřejmě někdy mezi lety 1366-1460, avšak občas se uvádí již roku 1287. Podle nedávného archeologického výzkumu se našly na dně současného rybníka zbytky původního pralesa se známkami těžby dřeva (pařezy), z poloviny 13. století. Odhaduje se, že má objem okolo 1 milionu krychlových metrů vody a sypaná hráze je dlouhá 140 metrů. Tento rybník se rozkládá na ploše 90 hektarů, a i když zhruba 40 hektarů tvoří jeho pobřežní vegetace, je v této oblasti druhý největší rybník (po Máchovu jezeru)

Je obklopen přilehlými rákosinami a mokřadními loukami, které jsou pro oblast Doks typické. Břehyňský rybník je také hnízdištěm řady ptačích druhů a je vyhledáván velkým množstvím vodních ptáků. V okolí rybníka můžeme nalézt bažiny či rašiliniště, které jsou nalezištěm vzácných a chráněných rostlin. Vodní hladina je prorostlá stulíky a lekníny.

Rybník je napájen několika přítoky. Oficiálně bývá uváděn jen Břehyňský potok (někdy bývá tok označován jako Robečský potok), jsou zde však i další přítoky. Odtok odvádí uměle vytvořená průrva, jež je vytesána do pískovcové skály v hrázi Břehyňského rybníka a spojuje tak tento rybník s Máchovým jezerem.

Břehyňský rybník je součástí Národní přírodní rezervace Břehyně - Pecopala. Toto území je chráněno již od roku 1933 a od roku 1967 je tato rezervace zapsána do seznamu Národních přírodních rezervací, takže patří mezi ty nejstarší. Celá oblast rezervace má rozlohu 903 ha a tvoří jí Břehyňský rybník s přilehlými porosty a pískovcová plošina Pecopala. Biologicky pestré území je bohaté na chráněné druhy rostlin i živočichů. Je domovem mnoha druhů vodního ptactva, z těch nejvzácnějších například bukač velký, jeřáb popelavý, nebo orel mořský. Dále se zde nachází asi 60 druhů vzácných a ohrožených rostlin (například Rosnatka okrouhlostá, Hrotnosemenka bílá, Hvozdík kropenatý, Zeměžluč okolíkatá,...).

Mimo jiné patří Břehyňský rybník do soustavy chráněných lokali evropského významu-NATURY 2000, která má za úkol zabezpečit ochranu těch druhů živočichů, rostlin a typů přírodních stanovišť, které jsou nejvíce ohrožené, vzácné či jinak omezené svým výskytem jen na určitém území (tzv. endemické).

Pro svou nedotčenou a překrásnou krajinu je Břehyňský rybník velice oblíbený jako turistická zastávka.

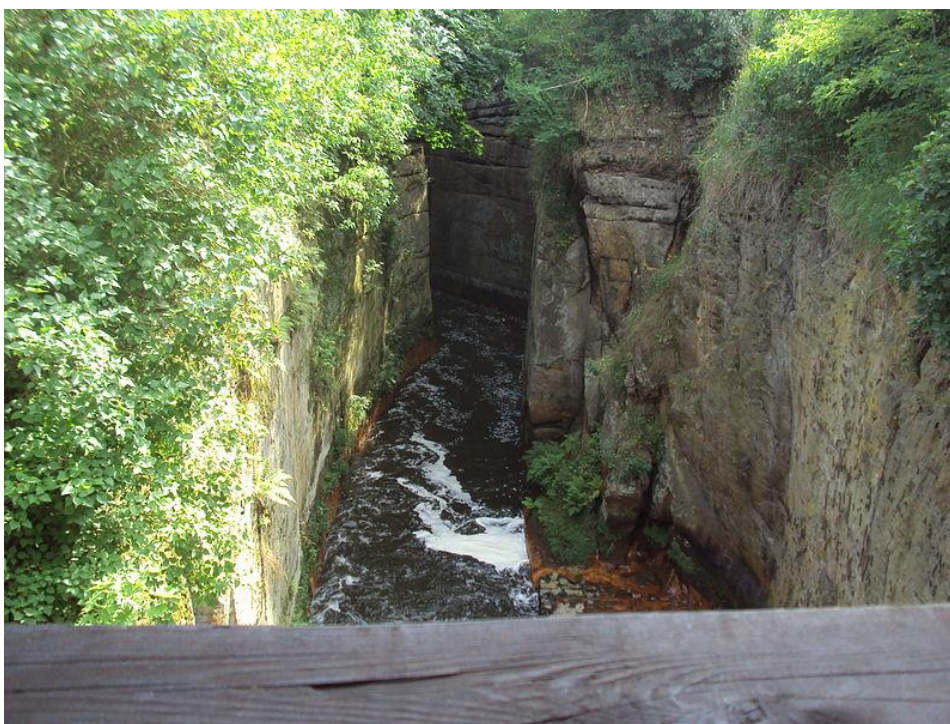


Obr.6 Břehyňský rybník

2.4. Novozámecký rybník

Rozprostírá se mezi Zahrádkami a Jestřebím.

Byl vybudován za vlády Karla IV. kolem roku 1416 jako součást takzvaných Holanských rybníků. Roku 1933 byl vyhlášen chráněnou oblastí a ptačí rezervací. Je to tedy nejstarší rezervace v ČR. Během šesti století se jeho velikost zmenšila z dřívějších 300 ha na dnešních 40 ha. V šedesátých letech se uvažovalo o tom, že Novozámecký rybník bude využíván k rekreaci. V roce 1991 byl zapsán s blízkým Břežňanským rybníkem do seznamu NATURA 2000 jako mezinárodně významný mokřad.



Obr.7 Novozámecká průrva

V současnosti slouží k chovu ryb. Rybník při déle trvajícím suchu nevysychá, protože má neustálý přítok vody z Bobřího potoka. Ten teče do rybníka Mnichovskou průrvou. Dalším přítokem je Robečský potok, který odtéká přes Novozámeckou průrvu. Obě výpustě byly vytesány do skály z jizerských křemenných pískovců a patří mezi technické památky.

Fauna a flora

Bylo tu zaznamenáno 221 druhů ptáků např.: jeřáb popelavý, sýkořice vousatá, slavík modráček a orel mořský. Bylo zde objeveno přes 800 druhů brouků a žije tady vydra říční. Novozámecký rybník zasahuje nejvíce do lesů. Jsou zde duboborové lesy. Vyskytuje se zde kriticky ohrožená vrba plazivá.

Vrba plazivá

Je ohrožený druh dřeviny keřového vzrůstu. Její větve jsou červené. Nejčastěji na mokřích a kyselých půdách. Jeho větve dorůstají až do výše 1m. Dožívají se věku až 30 let.

Orel mořský

Je to největší dravec v České republice a největší orel v Evropě. Živí se převážně rybami, ptáky a savci.



Obr.8 Vrba plazivá



Obr.9 Orel mořský

3. Ploučnice

Řeka Ploučnice pramení na svazích Ještědského hřebene. Někteří odborníci tvrdí, že existují dva prameny, Hoření Ploučnice u obce Hoření Paseky a Dolní Ploučnice u Osečné na jižním okraji Janova Dolu. Na horním toku řeky zadržuje vodu přehrada Horka a s ním spojené nádrže u Stráže pod Ralskem. Na horním a středním toku řeka vytvořila mnoho meandrů, kterými je Ploučnice známá. Meandry jsou zákruty řeky způsobené boční erozí. V oblasti Českolipska řeka teče hlubokým údolím, které je tvořeno druhohorními sedimenty. Dolní koryto má širší tok, objevují se také peřeje a jezy. Z Police do Děčína řeka pokračuje mezi třetihorními vyvělinami Českého středohoří. V Děčíně ústí do řeky Labe, a proto patří do povodí Labe a úmoří Severního moře. Je dlouhá 106,2 km.

3.1. Průrva

Jižně od Stráže pod Ralskem v obci Noviny byl tok sveden do uměle vytvořeného koryta. Voda tady teče dvěma tunely o délce 13m a 41m. O stáří a účelu této stavby se nezachovaly žádné písemné zprávy. Bylo často uváděno, že tunely si vyhloubila sama Ploučnice, ale s největší pravděpodobností byly ručně prokopány, aby byla voda přivedena k železnému hamru. Skála je složena z červených, středně až hrubě zrnitých pískovců jizerského souvrství svrchní křídy. Soutěska mezi skalami se nazývá Průrva nebo také Čertova díra.



Obr.10 Průrva

3.2. Přítoky

- zleva – Ploužnický potok, Hradčanský potok, Merboltický potok, Valkeřický potok, Robečský potok, Fojtovický potok

- zprava – Hamerská strouha, Ještědský potok, Panenský potok, Svitávka, Dobranovský potok, Žizníkovský potok, Šporka, Radečský potok, Valteřický potok, Vrbový potok, Bystrá, Dobronský potok

3.3. Fauna a flora

V 80. letech minulého století v řece pokleslo množství ryb. Bylo to v období znečišťování vod průmyslovými podniky a splašky z měst. Nicméně je zachována pestrost druhů živočichů a rostlin v okolí řeky. Prováděné průzkumy prokázaly 900 druhů rostlin, z toho 9 chráněných jako např. rosnatka okrouhlolistá, d'áblík bahenní a rojovník bahenní. Dále 11 druhů obojživelníků, např. kuňka ohnivá. U řeky žije přes 100 druhů ptáků, mnohé patří mezi ohrožené, např. slavík obecný, ledňáček říční a skorec vodní. Část řeky nezamrzá, a proto slouží jako zimoviště labutí velkých. V roce 1998 byl vysazen do severních Čech do říčky Kamenice, Ploučnice a Ohře losos atlantský. V posledních letech bylo prokázáno, že malý počet ryb se vrací a snaží se o výtěr.

3.4. Vodáctví

Ploučnice je průjezdná pro vodáky, ale na dolním toku se objevují za nepříznivého stavu nesjízdné peřeje. Na horním toku došlo k devastaci uranovými doly a střední tok byl dlouho nepřístupný ve vojenském prostoru Ralsko. Podle vodáckého průvodce z roku 1978 bylo v letech obsazení území sovětským vojskem po roce 1968 zakázáno vystupovat na břeh v úseku 15 km od Borečku po Brennou. Dnes je Ploučnice řekou, která láká tichem, přírodou a romantikou. Sjížděný úsek měří 90 km.

Liberecký kraj vyhlásil na podzim roku 2013 dvě lokality meandrů Ploučnice u Mimoně a u Žizníkova přírodními památkami. Jsou součástí Evropsky významné lokality Horní Ploučnice.

3.5. Určení pH a tvrdosti vody Ploučnice

V minulém projektu jsme se naučili měřit tvrdost a pH vody, a proto jsme mohli uplatnit své znalosti a změřit vodu Ploučnice. Zjistili jsme, že má pH 7,5, a proto je neutrální a její tvrdost 27°df, to znamená, že voda je tvrdá.

4. Exkurze do čističky vod v České Lípě

Dne 28. 1. 2015 jsme navštívili čističku odpadních vod v České Lípě.

Dozvěděli jsme se, že čištění odpadní vody se dělí na tři části.

První je mechanické čištění. Nejprve voda protéká česlemi. Jsou to pásy, které zachytávají hrubé a jemné nečistoty např. listí nebo úlomky větví. Dále voda teče do lapáku štěrku. Tato čistička má dvoukomorový lapák štěrku. Následuje čerpací stanice se shrabky z česlí. Shrabky obsahují hadry, plasty, větve, kuchyňský odpad a papír.



Obr. 11 Čistička odpadních vod

Potom voda protéká lapákem písku a tuku.

Druhé je biologické čištění probíhající pomocí mikroorganismů, ke kterým se přidává kyslík - aerobní proces, anebo v prostředí bez kyslíku - anaerobní proces. Reakce probíhají ve velkých nádržích. Biologickým čištěním se odstraňuje dusík, organické látky a fosfor, který se vylučuje v nerozpustné formě.

A třetí, poslední, je separační čištění. To se provádí v dosazovacích nádržích. Tam se voda zbavuje posledních kalů, tzn. vloček za pomoci gravitace. Takto vyčištěná voda se vypouští do Ploučnice.

Na závěr exkurze jsme se dozvěděli, jak se upravují kaly. Byli jsme se podívat na vyhřívací věže, kde za zvýšené teploty 35-45°C, pH upraveného pomocí hydroxidu sodného a snížením množství organismů dochází k rozkladu organických zbytků na bioplyn, který zde využívají na výrobu elektrické energie. Tím ušetří až 50% spotřebované energie.

Vysušené kaly, které se podobaly hlíně, si odváží firma, která se v České Lípě stará o odvoz odpadu.

5. Pokusy

5.1. Vločky ve vodě

Jíl způsobuje zakalení vody. Protože jílové částice jsou velmi malé, probíhá usazování pomalu. V čističce odpadních vod jsme se dozvěděli, že v tak zvaných dosazovacích nádržích se do vody přidávají chemické látky, aby usazování urychlily. Ty působí jako lepidlo a rozptýlené částice se na ně nalepí a vytváří vločky (kaly), které rychleji klesají ke dnu. Ve vodárenství se této části říká usazování.

Pomůcky: 2 kádinky, špachtle, kapátko, jíl, síran hlinitý, kávová lžička

Postup: Nejprve jsme nalili do každé kádinek 100 ml vody. Přidali jsme půl kávové lžičky jílu ve stejném množství do obou lahvíček a zamíchali špachtlí. Poté jsme do jedné z nich přidali kapátkem 6 ml síranu hlinitého a míchali po dobu 1 minuty. A do druhé jsme nepřidali nic. Tekutinu v obou lahvíčkách jsme nechali 30 minut usadit.

Závěr: Zjistili jsme, že v kádince s přidaným síranem hlinitým se nečistoty usadily rychleji než v kádince bez síranu hlinitého.

5.2. Filtrování vody přes aktivní uhlí

Aktivní uhlí se vyrábí z dřevěných třísek a spálených skořápek kokosových ořechů. Aktivní uhlí má velkou pohlcovací schopnost, a proto po filtrování se voda dá pít.

Pomůcky: odměrný válec, nálevka, filtrační papír, aktivní uhlí, přefiltrovaná voda přes písek.

Postup: na odměrný válec jsme položili nálevku. Do té jsme složili filtrační papír. Do něj jsme nasypali aktivní uhlí. Zalili jsme ho vodou přefiltrovanou přes písek (viz pokus v minulém miniprojektu). Vodu z vodovodu jsme znečistili nejen přidáním hlíny, ale také potravinářským barvivem.

Závěr: Voda se přefiltrovala a zůstala skoro průhledná. Aktivní uhlí zachytilo i část potravinářského barviva.

6. Závěr

Miniprojekt povrchová voda byl hodně zajímavý. Když jsme s pomocí paní učitelky začali vyhledávat na internetu zajímavé lokality v okrese Česká Lípa, abychom si je pak mohli rozdělit a začít je zpracovávat, nikdy by nás nenapadlo, že jich bude tolik. A navíc v prvních hodinách našeho projektu nám paní učitelka ukázala, jak tohle téma je široké a co všechno do něj patří.

Začali jsme vypracovávat dvě velké kapitoly rybníky a řeky. Jako příklad rybníků z našeho blízkého okolí jsme zvolili Mácho jezero, Novozámecký rybník a Břehyňský rybník. První věc, která nás úplně šokovala, bylo stáří všech rybníků, protože byly založeny za Karla IV. Všechny tři rybníky jsou chráněné celé nebo částečně podle Natury 2000 a jsou v maloplošných zvláště chráněných územích. Bylo také překvapující zjistit, kolik druhů rostlin a živočichů i těch chráněných žije okolo nich.

Jako řeku jsme vybrali Ploučnici, která protéká našim městem Českou Lípou. Protože většina z nás zná Ploučnici jen v její střední části, bylo pro nás zajímavé zjistit, jak se tok řeky může hodně měnit a to nejen kvůli jiné geologické stavbě koryta.

Díky miniprojektu jsme se mohli podívat do čističky vody v České Lípě. Bylo to poučné, vidět jak se voda čistí, i když je hlavně ze začátku dost páchnoucí.

Také jsme nemohli vynechat všemi oblíbené pokusy. Tentokrát paní učitelka vybrala pokus s rychlostí usazováním nečistot ve vodě a filtrování vody.

Z miniprojektu jsme se dozvěděli spousty zajímavých a překvapivých informací a už se těšíme na další.

7. Použitá literatura

KÜHN, Petr. *Geologické zajímavosti: Libereckého kraje*. 1. vyd. Liberecký kraj, 2006, s. 1. ISBN 80-239-6366-X.

Ploučnice. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2015-02-23]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Plou%C4%8Dnice>

MODRÝ, Martin, Kristián HABRDA a Pavel BULÍŘ. *Natura 2000: v Libereckém kraji*. Liberecký kraj, 2010.

Příspěvatelé Wikipedie, *Břehyňský rybník* [online], Wikipedie: Otevřená encyklopedie, c2014, Datum poslední revize 26. 12. 2014, 14:42 UTC, [citováno 27. 02. 2015] <http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=B%C5%99ehy%C5%88sk%C3%BD_rybn%C3%ADk&oldid=12102738>

Břehyňský rybník. *Turistika.cz* [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://cs.http://www.turistika.cz/mista/brehynsky-rybnik>

Břehyňský rybník. *Wikimapia* [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://wikimapia.org/10260545/cs/B%C5%99ehy%C5%88sk%C3%BD-rybn%C3%ADk>

Zpracování kalů: Multimediální učební texty zaměřené na problematiku zpracování kalů [online]. [cit. 2015-03-07]. Dostupné z: <http://homen.vsb.cz/hgf/546/Materialy/Bara/stabilizace.html>

Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Novozámecká průrva [online]. c2014 [citováno 7. 03. 2015]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Novoz%C3%A1meck%C3%A1_pr%C5%AFrva&oldid=11318809>

8. Fotodokumentace

Čistička odpadních vod v České Lípě



