

Gymnázium Šternberk



Odborná práce přírodovědného kroužku

ČLOVĚK A PŘÍRODA VERSUS PŘÍRODA A ČLOVĚK

**Životodárný plyn a kapalina
(podtéma: Chemie a životní prostředí)**

Vypracovali:

Marek Jiruš, Ondřej Coufal, Michal Ernest

Pod vedením:

Mgr. Jany Čermákové

Za podpory: grantu STM Morava MŠMT NPV II 2E06029

Olomouc 2008

Náš velký dík patří všem organizátorům soutěže školních kolektivů, zejména pak Mgr. Fadrné, která vždy vyšla vstříc našim požadavkům. Děkujeme za poskytnuté návody, zapůjčení chemikálií a přístrojů. Taktéž děkujeme Dr. Cankařovi a Doc. Bartákovi za umožnění exkurze na katedru analytické a organické chemie Přírodovědecké Fakulty UP Olomouc.

Obsah:

1.0.0 - Teoretický rozbor práce	str. 2
1.1.0 – Náplň našeho projektu	str. 2
1.1.1 – ČOV	str. 2
1.1.2 – Pěti denní projekt	str. 2
1.1.3 – CHKO Litovelské Pomoraví	str. 2
1.1.4 – Sluňákov	str. 2
1.1.5 – Práce se zahraničními studenty	str. 2
1.1.6 – Univerzita Palackého	str. 3
1.1.7 – Tabák	str. 3
1.1.8 – Měření srážek	str. 3
1.2.0 – Seznámení s některými tématy	str. 3
1.2.1 – ČOV	str. 3
1.2.2 – Soutěž Tabák roku 2005	str. 5
2.0.0 – Experimentální část	str. 6
2.0.1 – Úvodní seznámení	str. 6
2.1.0 – Hydrologické měření	str. 8
2.1.1 – Srážková měření	str. 8
-měření v roce 2004	str. 11
-měření v roce 2005	str. 12
-měření v roce 2006	str. 13
-měření v roce 2007	str. 14
2.1.2 – Odběrová měření	str. 15
-informace o iontech	str. 15
-rozbor vody	
-Sitka u MKC ve Šternberku	str. 19
-Stojatá voda z Moravy	str. 20
-Neregulovaný tok Moravy	str. 21
-Sitka – Dvorská ulice	str. 22
-Periodická tůň	str. 23
2.2.0 – Atmosférická měření	str. 24
-doplňková fotodokumentace	str. 27
3.0.0 – Závěr	str. 30

1.0.0 - Teoretický rozbor práce

1.1.0 – Náplň našeho projektu

Výzkumem životního prostředí se zabýváme již 5 let, kdy začal náš projekt Voda. Škola tehdy uspořádala akci, kdy se měli žáci všech tříd rozdělit do skupin a každá skupina si měla vybrat předmět, který ji zajímá. Do chemie jsme se zapojili pouze 3. Byl to studenti Ondřej Coufal, Michal Ernest a Marek Jiruš. V tomto projektovém dnu jsme se o chemii dozvěděli mnoho věcí a když jsme byli osloveni, jestli bychom se nezapojili do nově vznikajícího projektu Voda, neváhali jsme ani minutu. Tento projekt byl složen ze 3 vyučovacích předmětů: chemie, biologie a fyzika. Jelikož nám chemie až tak moc neříkala, protože jsme ji nestudovali ani rok, první pokusy byly velice primitivní. Většinou zde šlo jen o to, abychom dokázali přítomnost látky stylem: ano- látku zde máme, ne- daná látka zde není. To se postupem času však mění a naše pokusy se stále s nově probraným učivem zdokonalují a je jich více.

1.1.1 - ČOV

Naše první větší akce byla návštěva nedaleké čistírny odpadních vod v místní části Lhota, která čistí vodu pro celé město Šternberk. Při exkurzi jsme se dověděli na jakém principu čistírna pracuje, jaké funkce mají různé druhy nádrží a přístroje kolem.

1.1.2 – 5 denní projekt

Jeden týden jsme mohli celý věnovat ekologii. První den jsme se zaměřili na vodu jako celek. Druhý den jsme dělali závěry ze spotřeby vody, kterou jsme týden před projektem měli zjistit u nás doma. Třetí a čtvrtý den jsme zasvětili rozborům vody (iontům, pH, vodivosti...), mimo jiné jsme zjišťovali procentuální zastoupení vody v rostlinách. Vrcholem týdne pro nás byla návštěva tradičního Chemického jarmarku v Olomouci, kde je zastoupena chemie, fyzika a okrajově i matematika. Zde jsem si nechali od odborníků z Univerzity Palackého udělat rozbor vody pomocí jejich přístrojů a porovnali jsme, jak moc se jejich výsledky liší od našich. Zjistili jsme, že v rámci našich technologií nám vycházely výsledky podobné výsledkům univerzity.

1.1.3 - CHKO Litovelské Pomoraví

CHKO Litovelské Pomoraví jsme se začali intenzivně věnovat asi před 2 roky, když jsme se spolu s biologickou částí projektu Voda chtěli zaměřit na nějaký určitý objekt v CHKO. Předmětem našeho zkoumání se nakonec staly periodické tůně poblíž železnice u obce Střeň. Zde jsme po dobu jednoho měsíce pravidelně dojížděli a měřili jsme odlišnosti od posledního měření. Pro nás chemiky bylo hlavní pH, znečištění vody, přítomnost některých iontů a vodivost. Ale neméně důležité poznatky pro nás byly od biologů, kteří zjišťovali přítomnost živých organismů. Tento rok již proběhla jedna návštěva periodických tůň. Tato návštěva byla víceméně organizační a informativní. Chtěli jsme především zjistit, zda periodické tůně přes rok nezmizely.

1.1.4 - Sluňákov

V rámci ekologie jsme mimo jiné navštívili nově vzniklé ekologické centrum Sluňákov. Jde o nízkoenergetické centrum v Horce nad Moravou, nedaleko Olomouce. Centrum se především zabývá CHKO Litovelské Pomoraví, ale i ekologií samotnou. Zde jsme si ověřili některé naše údaje naměřené v CHKO. Také nás zde seznámili s některými zvláštnostmi nejen v ekologii, ale také věcí týkajících se CHKO.

1.1.5 - Práce se zahraničními studenty

Po příjezdu studentů z partnerských škol ze zahraničí se z našeho projektu stal projekt mezinárodní. Studentům ze zahraničí jsme se snažili nastínit, jak naše krajina vypadá. Jako nevhodnější ukázka, jak krajina v okolí Šternberka a CHKO Litovelské Pomoraví vypadá, nám připadlo ekologické centrum Sluňákov, které stojí kousek od Olomouce.

Poté jsme se vydali do CHKO Litovelské Pomoraví, kde jsme odebrali vzorky vody na pozdější rozbor. Další den jsme se z odebraných vzorků v našich laboratořích snažili zjistit co nejvíce údajů pomocí různých pokusů. Vrchol nastal den před odjezdem našich přátel, kdy si všichni zúčastnění (jak biologové, tak i chemici) nachystali prezentaci svých prací, kdy měli ukázat, co všechno během necelého týdne stihli udělat a na co všechno přišli.

1.1.6 - Univerzita Palackého

Spolupráci s UP jsme navázali zhruba 2. rok našeho výzkumu, kdy jsme si nechali od odborných pracovníků Univerzity vypracovat důkladný rozbor vody s co nejpřesnějšími výsledky naměřených látek. Zde jsme si během jednodenní exkurze mohli prohlédnout přístroje, které Univerzita vlastní. Samozřejmě nám zde vysvětlili, na co jaké přístroje používají a na jakém principu fungují.

Jedním z pokusů, který jsme mohli sami vyzkoušet byla luminiscence, kdy nám na UP zapůjčili vybavení a chemikálie a dali k dispozici návod na přípravu pokusu. Tento pokus nebyl nikterak náročný na přesnost. Výsledkem bylo efektivní modře zabarvené světlo při závěrečném smíchání dvou kapalin. Toto světlo způsobila energie, která se při smíchání kapalin uvolňovala ve větším množství.

1.1.7 - Tabák

Další z našich projektů byl trochu neobvyklý. Měli jsme za úkol doma vypěstovat co největší tabák. Na začátku dubna jsme dostali sazeničky tabáku, a pak už bylo jen na nás, jak veliký tabák se nám podaří vypěstovat. Většině ze studentů, kteří si tabák vzali domů se podařilo vypěstovat minimálně 1 metr vysokou rostlinu.

Asi největší tabák námi vypěstovaný měřil přes 2 metry a byl pěstovaný studentem Michalem Ernestem na jeho zahradě.

Důvodem pěstování bylo měření množství znečištění vzduchu přízemním ozonem.

Všechny údaje jsme pečlivě zapisovali do tabulek a výsledky byli velmi zajímavé.

Dozvěděli jsme se, že naše okolí je velmi zamořeno přízemním ozonem, což má neblahý vliv na lidské zdraví.

1.1.8 - Měření srážek

Měření srážek jsme se začali věnovat již na začátku projektu, kde bylo primárním cílem zjistit, jak kyselé srážky máme. Srážky jsme měřili každý listopad od roku 2004 a v jejich měření budeme v dalších letech pokračovat. Pro tomto měření jsme došli k závěru, že deště v okolí Šternberka jsou jen lehce kyselé a není to až tak nebezpečné pro životní prostředí. A průměrný srážkový úhrn byl celkem průměrný vzhledem k celkovému průměru v naší republice. Je zajímavé, že hodnoty srážek se za tyto čtyři roky nijak radikálně neměnily.

1.2.0 – Seznámení s některými tématy

1.2.1 – Čistička odpadních vod

Existuje velké množství různých technologií, kterými se dá odpadní voda čistit. Ne každá je však vhodná pro jakékoliv znečištění. Některé jsou vhodné pro čištění odpadní vody z rodinného domku, jiné zase na komunální vody a vody z průmyslu či zemědělství.

Předpoklad biologického čištění

Znečištění produkované domácnostmi je v naprosté většině biologicky rozložitelné. Jak již název napovídá, jde o biochemický proces, při kterém se využívá schopností mikroorganismů rozkládat a mineralizovat organické látky přítomné v odpadní vodě. Jedná se o mikroorganismy, které se normálně vyskytují v přírodě.

Předpokladem pro biologické čištění je především biologická rozložitelnost látek obsažených v odpadní vodě, nesmí být přítomny látky toxické pro organismy, pomocí kterých čištění probíhá. Za takovéto látky považujeme těžké kovy, zejména chrom, měď

a stříbro. Z dalších látek může organismům škodit například chlór. Ve vodovodní síti se chlór jako desinfekce používá, ale díky jeho těkavosti se ho na čističku dostane minimální množství, které organismům tolik neškodí. Mezi další toxiny patří například oxid síry. Z chemického hlediska je také důležité sledovat pH vody, která se dostane do styku s mikroorganismy. Mimo to musí být přítomen dostatek živin – ve větších dávkách však tyto látky mohou působit toxicky.

Důležité je také zamezit dalším rušivým vlivům. To je například tvorba pěny při provzdušňování. Příčinou bývají nejčastěji saponáty, proto je vhodné s nimi v domácnosti šetřit. Hodně zrádné bývá i kolísání zatížení. Aby se tomuto jevu co nejvíce zabránilo, zařazují se do systému čištění tzn. stabilizační nádrže. U průmyslových vod bývá problém i teplota.

Procesy biologického čištění

V oblasti čištění vody se v současné době používají dva procesy:

Aerobní procesy přeměny organických látek probíhají za přítomnosti kyslíku rozpuštěného ve vodě. Většinou se však nejedná o čistě aerobní proces, protože tam, kde vznikají vločky aktivovaného kalu (shluky mikroorganismů) dochází i k **anaerobním procesům**. Samostatně se tento proces používá především u hodně koncentrovaných průmyslových odpadních vod.

Proces čištění probíhá ve třech stupních: **mechanické předčištění, biologické čištění a dočištění.**

Mechanické předčištění

Mechanické předčištění má za úkol zbavit vodu hrubých nečistot. Například dřeva, chlupů, písku, šterku a podobně. Zachycení nejhrubších nečistot slouží takzvané česle. Jedná se buď o zařízení typu síta nebo o nekonečný pohyblivý ozubený pás, na kterém se nečistoty zachytí.

Další nezbytnou součástí stupně mechanického předčištění je **usazovací nádrž**. Pomocí tohoto zařízení fungujícího na principu usazování se voda vyčistí od jemnějších nečistot.

Další v pořadí je **vyrovnávací nádrž**. Jedná se o zásobník odpadní vody, kde se vyrovnává koncentrace odpadních látek tak, aby na samotné čištění voda proudila vždy s podobnou koncentrací znečištění a ve stálém průtoku. Jinak by mohlo dojít k poškození biologického procesu v hlavní části čistírny.

Biologické čištění

Nejpoužívanější technologií je **aktivace**. Při čištění touto technologií dochází ke styku odpadní vody a aktivovaného kalu – mikroorganismů, které zajišťují vlastní biologické čištění díky schopnosti rozkládat přítomné nečistoty.

Dalším typem jsou **biofiltry**. Podstata čištění je stejná jako u aktivace. Rozdíl je pouze v tom, že aktivovaný kal není volně ve vodě, ale přichycený na náplni biofiltru, které jsou různé a rozdílně účinné. Nejedná se o filtr v pravém slova smyslu, protože zde nedochází k filtraci.

U malých i domácích čistíren se často používá princip rotačních diskových reaktorů. Jde o kombinaci předchozích systémů, tedy aktivace a biofiltru. Biomasa je uchycena na rotujících talířích, které jsou částečně ponořeny ve vodě.

Část kalu ze všech těchto systémů pak putuje spolu s vyčištěnou vodou do dosazovací nádrže, kde se oddělí kal od vyčištěné vody. Voda je pak buď vypuštěna do toku, nebo ještě následuje dočištění.

Dočištění

Dočištění se používá tehdy, vyžadují-li okolnosti vyšší nároky na čistotu vody. Jedná se především o fyzikálně chemické procesy, například filtrace, odstranění dusíku a fosforu. Nedílnou součástí čistíren je takzvané **kalové hospodářství**, kde dochází ke zpracování vzniklé přebytečné biomasy, která může být dále využita jako přírodní hnojivo.

Účinnost procesu

Pokud by se stalo, že by se do samotného biologického čištění dostala vody s mnohem větším znečištěním než jsou organismy zvyklé, došlo by k tomu, že by organismy znečištění nestihly likvidovat. Tím by se snížila účinnost celého procesu.

V opačném případě, při nízké koncentraci znečištění, mikroorganismy dostanou „hlad“ a začnou odumírat. Což má samozřejmě na účinnost také negativní vliv, protože čištění bude provádět méně mikroorganismů.

Pro účinnost zařízení jsou důležité tyto parametry :

- koncentrace znečištění
- množství vody přicházející na ČOV
- rozměry a počet disků, na kterých bude probíhat samotné čištění pomocí nárůstu biomasy
- ponoření a frekvence otáčení disků
- velikost nádrže (čím menší nádrž, tím větší kontakt biomasy s odpadní vodou)



1.2..2. – Soutěž Tabák roku 2005

V soutěži různých škol jsme se umístili v pěstování tabáku v závislosti přízemního ozónu na 22. místě. Ze zapojených škol ČR nejvyšší vypěstovaný tabák měřil 342 cm a nejnižší 202 cm.

pořadí	Škola	Pěstitel	Výška (cm)
1.	ZŠ Mohelno	Tomáš Blaha	342
2.	Gymnázium Rokycany	Lumír Hodina	322
3.	DDM při ZŠ Nýřany	Tereza Hodanová	320
4.	Gymnázium Rokycany	Lucie Urbánková	312
5.	ZŠ Klicperova Nový Bydžov	Marek Suchánek	308
22.	Gymnázium Šternberk	Michal Ernest	235

2.0.0 - Experimentální část

2.0.1 - Úvodní seznámení

Základní teorie

V této části jsme se hlavně soustředili na hydrosféru a na její stav. K měření a zjišťování složení jsme používali srážkovou, vodovodní a říční vodu z různých oblastí, především obce Huzová, Žerotín, Hnojice a Šternberk.

U srážek jsme zjišťovali kyselost, kvůli v dnešní době tak známé skutečnosti nebezpečných dešťů ničící naše lesy. Pro naše účely stačilo, že kyselost je obecná vlastnost roztoků, která určuje, jak se tyto roztoky budou chovat ve styku s okolním prostředím. Čím je takový roztok kyselejší - a nemyslíme tím pouze dešť, ale i např. půdní výluh nebo nápoje, které běžně pijeme - tím agresivněji se chová ke svému okolí, je reaktivnější. Kyselejší dešť svými reakcemi v prostředí narušuje např. rostlinná pletiva, poškozuje povrchy soch a budov, vymývá z půdy živiny potřebné pro růst rostlin apod. Na opačném konci stupnice kyselosti stojí roztoky zásadité - u nás se se zásaditými roztoky (vodami) v přírodě setkáme např. ve vápencových krasových oblastech. Pro život na planetě jsou obecně nejpříhodnější roztoky blízké neutrálním.

Podobně jako vzdálenost určujeme v metrech, pro změření kyselosti používáme stupnici pH. pH stupnice charakterizuje sílu kyselin a zásad. pH stupnice má 14 stupňů. Čím je pH nižší, tím je látka kyselejší. Roztoky s pH kolem 7 jsou neutrální, pH 0-7 mají látky kyselé, pH 7-14 zásadité. pH 1 znamená silnou kyselinu, pH 14 silnou zásadu. Pokles pH o jednotku však neznamená zvýšení kyselosti o jednotku, ale zvýšení desetinásobné. Vzorek deště s kyselostí pH = 3 je tedy desetkrát kyselejší než vzorek o pH = 4, stokrát kyselejší než vzorek s kyselostí pH = 6, a tisíckrát kyselejší než neutrální voda.

POZN:

Chemicky je kyselost určena obsahem vodíkového iontu (H^+) v roztoku. Podle množství H^+ obsaženého v roztoku pak tyto roztoky dělíme na zásadité, neutrální a kyselé. Měřítkem je nám pak tzv. stupnice pH. Chemicky je pH „záporná hodnota dekadického logaritmu koncentrace H^+ ve vodě, tj. $pH = -\log [H_3O^+]$ “

Vzorky, které jsme nashromáždili z vybraných lokalit, jsme testovali na přítomnost iontů: PO_4^{3-} , NO_2^- , NO_3^- a NH_4^+ , tvrdost a kyselost, za pomoci testovací sady, na kterou jsme dostali dotaci od města Šternberk. U jednotlivých aniontů jsme postupovali podle postupů podrobně napsaných v příloženém manuálu.

Viz. Kapitola 2.1.2

Informace o oblastech

Huzová

-je vesnice, která má i s přilehlými obcemi asi 650 obyvatel a leží v údolí pod Šibeničným vrchem v nadmořské výšce 600 m.n.m. Zástavba je velice řídká, především rodinné domy a pozemky fungující jako rekreační prostory zahrádkářů. Obec je téměř bez jakéhokoli průmyslu, nachází se zde pouze firma na zpracovávání odpadů. Dominuje zde především chovné hospodářství, kvůli kterému jsou okolní pole intenzivně využívány. Teče zde řeka Sitka, do které se vlévají dva menší pravé přítoky. Okolí jsou převážně porostlé hustými lesy.



Hnojice

-Obec Hnojice se nachází v úrodné části Hané, zdejší půda má vysokou bonitu, přestože se nachází v severní části Úvalu Hornomoravského 200-220 metrů nad mořem. Žije zde 570 obyvatel. Vzhledem k tomu, že se obec Hnojice nachází v blízkosti krajského města Olomouc (pouze 16 km), dochází k rozrůstání zástavby obce. V obci je několik firem, které nabízejí pracovní příležitosti, nejvýznamnější z nich je Zemědělské družstvo Hnojice, Autodoprava Tiefenbach, Dřevovýroba Drevos (výroba euro palet), FLEXO-Morava s.r.o., Stavební firma Zelinka. Obcí Hnojice protéká Říčí potok, který se vlévá ve Štěpánově do řeky Oskavy.



Žerotín

- Obec Žerotín se rozkládá ve vzdálenosti přibližně 10 km od Šternberka a 18 km od Olomouce, nachází se v nadmořské výšce 227 metru a má přibližně 460 obyvatel. Celá ves leží v rovině obklopena poli. Tato pole se využívají k pěstování různých zemědělských plodin, jako je například ječmen nebo kukuřice. Dopravní ruch je jinak poměrně klidný, nenachází se v ní žádné průmyslové zóny. Celou zástavbu obce tvoří převážně rodinné domky a statky s přilehlými zahradami. Vesnicí protéká jeden potok nesoucí jméno Teplička a obci náleží i chovný rybník.



Šternberk

-je město s necelými 14ti tisíci obyvateli rozkládající se pod úpatím nízkého Jeseníku ve výšce asi 300 m.n.m. Zástavba je v centru celkem hustá, dále k okrajům města se snižuje. Doprava zde je intenzivní, protože Šternberk je důležité město pro okolní obce jak v potřebě školských zařízení, tak zdravotnictví a služeb, které zde zastupuje majoritní část lokální ekonomiky. Průmysl jako takový je zde zastoupen především Vojenským opravárenským podnikem. Okolní krajina je intenzivně využívána jako orná půda. Protéká jím řeka Sitka, do které se vlévá levý přítok - Ovčí potok.



2.1.0 - Hydrologická měření

V období 8. - 15. října 2006 se na naší škole uskutečnilo první pracovní setkání studentů partnerských škol zapojených do mezinárodního projektu „Voda“.

V průběhu pracovního týdne studenti navštívili čističku odpadních vod ve Lhotě, chráněnou krajinnou oblast Litovelské Pomoraví, jeskyně v Mladči, odborné laboratoře kateder chemie na UP v Olomouci a další zajímavá místa naší oblasti.

Během svých terénních exkurzí odebírali v různých předem vytypovaných lokalitách vzorky vody, které pak zkoumali ve školní chemické laboratoři.

V této činnosti pokračovali studenti šternberského gymnázia i v průběhu celého školního roku.

2.1.1 - Srážková měření

Úvodní seznámení – co jsou to kyselé deště?

Kyselé deště je definován jako typ srážek s pH nižším než 5,6. Normální deště má pH mírně pod 6 — je mírně kyselé. Toto přirozené okyselení způsobuje oxid uhličitý, který tvoří s vodou slabou kyselinu uhličitou

Kyselé deště je způsoben oxidy síry pocházející ze sopečné činnosti a spalování fosilních paliv, nebo také oxidy dusíku pocházejícími například z automobilů. Jakmile se rozptýlí do atmosféry, začnou reagovat s vodou za tvorby sirných a dusíkatých kyselin, které padají na zem ve formě deště. Může také vznikat malé množství kyseliny chlorovodíkové. Zvýšená kyselost v půdě a ve vodních tocích se nepříznivě projevuje na rybách a rostlinstvu. Kyselé deště také urychlí zvětvávání uhličitánových materiálů (například vápencové skály nebo i omítek na budovách atd.). Pokračuje boj proti tomuto fenoménu.

Přírodní zdroje

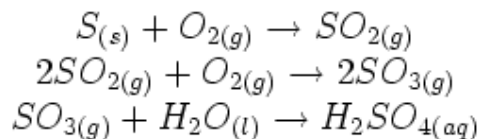
Hlavními přirozenými zdroji kyselinotvorných plynů jsou emise ze sopek a biologické procesy, odehrávající se jak na souši, tak i v bažinách a oceánech. Hlavním biologickým zdrojem síry obsahujících sloučenin je dimethyl sulfid.

Antropogenní zdroje

Dalším zdrojem je ale i činnost člověka - jako průmysl, výroba elektřiny, automobilová doprava a farmářství (znatelně čpavek). Plyny mohou být v atmosféře přenášeny stovky kilometrů než „spadnou“ na zem. Průmyslový kyselé deště představuje hlavně problém v Číně, východní Evropě, Rusku a zemích, které leží ve směru převládajících větrů od nich. Kyselé deště z elektráren ve středozápadu USA také poškodil lesy ze severní části státu New York a Nová Anglie, protože tyto oblasti spalují nekvalitní uhlí obsahující síru.

Vznik

Jednou z reakcí vedoucí k tvorbě kyselého deště je:



Environmentální rizika

Existuje přímý vztah mezi nižšími hodnotami pH a ztrátou ryb v rybnících-V pH nižším než 4,5 prakticky žádná ryba nepřežije, zatímco v pH 6 nebo vyšším žijí zdravé ryby. Kyselina ve vodě přerušuje produkci enzymů, které umožňují pstruhovým larvám uniknout z jejich vajec. Také mobilizuje toxické kovy jako hliník v jezerech. Hliník způsobuje nadbytek slizu, který obaluje rybí žábry a tím zamezuje řádnému dýchání. Růst fytoplanktonu je potlačován vysokou kyselostí vod a zvířata, která se jím živí, trpí hladem.

Do mnoha jezer se dostává přirozená kyselost (například z rašeliny) a při malých srážkách se v něm může kyselina koncentrovat. Kyselé jezero s nově leklou rybou není proto nutně důkaz o hrozném znečišťování ovzduší.

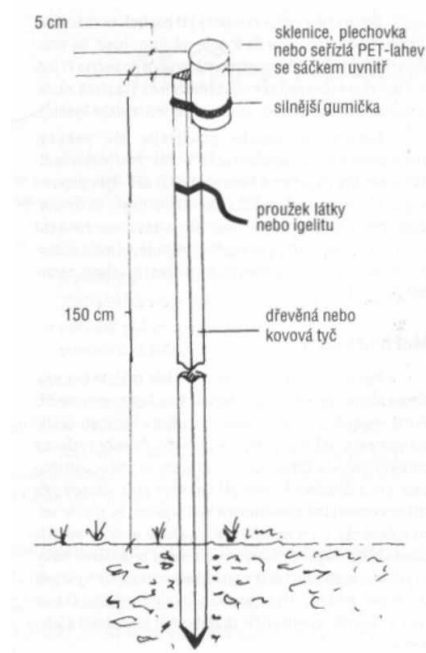
Stromům ubližují kyselé deště různými způsoby. Mohou porušovat voskovitý povrch na listech a strom je tím náchylnější k mrazu, houbám a hmyzu. Mohou také zpomalit růst kořenů, což má za následek málo výživy pro strom. Také uvolňují toxické ionty v půdě a ty užitečné jsou vyluhovány pryč (jako v případě fosforečnanů).

Toxické ionty uvolněné kvůli kyselému dešti tvoří velkou hrozbu lidem. Mobilizovaná měď způsobuje průjmy u malých dětí a dodávky vody zamořené hliníkem způsobují Alzheimerovu nemoc.

Užité metody a postupy při měření

V téhle části jsme se soustředili na měření kvality a množství srážek. K měření jsme zvolili měsíc listopad, protože je to měsíc, kdy přichází zima a lidé začínají topit (srážky bývají kyslejší než v létě) a je pravděpodobné, že ke konci období bude sněžit (je zajímavé porovnat kyselost sněhu a deště).

Srážky jsme zachytávali „měřicí stanicí“. Jde o ručně sestavený mechanismus skládající se z tyče a na ni připevněné sběrné nádoby. V našich podmínkách jsme jako sběrnou nádobu zvolili pet láhev. Problémy ovšem nastávaly za velmi chladných podmínek kdy



napadané srážky zamrzaly a zůstávaly v nádobě bez možnosti je vyjmout. Proto jsme byli nuceni v určitých intervalech nádobu sundávat a nechat ji v pokojových teplotách, abychom zmrzlé srážky mohli změřit. Interval byl v rozmezí 2-3 dnů. Právě k tomuto účelu jsme museli zavést konstantu pro intenzitu srážek. V našich podmínkách jsme vycházeli z množství napadaných srážek za 1 hodinu. Tuto konstantu jsme zjišťovali po celý měsíc kdy jsme nakonec zjistili maximum a minimum. Díky tomuto jsme mohli určit hodnoty v některých dnech, pokud měření proběhlo za delší časový úsek než-li jeden den (např. i z nepřítomnosti v místě měření), abychom mohli do tabulky zapsat množství srážek v ml.

V konečné fázi jsme zjišťovali tyto údaje:

- kyselost
- množství srážek
- typ srážek
- intenzitu srážek

Také jsme sledovali sílu větru v dané oblasti

Touto metodikou jsme postupovali od roku 2004 po 2007. Jednotlivá měření jsme prováděli vždy v listopadu. Zvolené místo bylo z celkových 4 let skoro vždy Šternberk. Huzovou jsme do našeho měření zavedli až poslední rok, abychom měli výchozí údaj pro srovnávání jednotlivých období. Veškeré údaje byli zapsány do tabulek na následujících stranách.

Závěr ze zjištěných údajů:

Po celé listopadové období měření ve 4-letém rozmezí jsme naměřili hodnotu pH kolem 5 až 5,5. Znamená to, že déšť v daných lokalitách je kyselý, ale ne tak moc, aby to nějak výrazně ovlivnilo okolní přírodu. V řekách, které protékají danými lokalitami je možné ryby a jiné živočichy pozorovat v hojném počtu. Vydatnější srážky přicházejí přibližně v druhé a čtvrté pětině měsíce v důsledku tlakové níže přecházející v tu dobu přes území České republiky.

Měření v roce 2004 – oblast Šternberka

Datum	Množství srážek ml	pH	počasí			
			obloha	větrnost	srážky	intezita srážek
1. 11.	--	--	zataženo	2	žádné	0
2. 11.	--	--	zataženo	2	žádné	0
3. 11.	--	--	zataženo	2	žádné	0
4. 11.	--	--	polojasno	2	žádné	0
5. 11.	9,3	5,5	zataženo	4	děš't	1
6. 11.	7,2	5,5	oblačno	2	děš't	1
7. 11.	18	5,5	zataženo	3	děš't	1
8. 11.	43,7	5,5	polojasno až oblačno	2	děš't	2
9. 11.	59	5	zataženo	1	děš't	3
10. 11.	--	--	polojasno	2	žádné	0
11. 11.	--	--	jasno	1	žádné	0
12. 11.	--	--	jasno	1	žádné	0
13. 11.	9	5,5	polojasno až oblačno	1	děš't	1
14. 11.	--	--	polojasno	3	žádné	0
15. 11.	--	--	jasno	2	žádné	0
16. 11.	12,5	5,5	polojasno až oblačno	2	děš't	1
17. 11.	31,5	5	zataženo	1	děš't	2
18. 11.	103	5	zataženo	2	děš't	4
19. 11.	117	5	oblačno	1	děš't	4
20. 11.	31	5	zataženo	1	děš't	2
21. 11.	7	5	oblačno	1	děš't	1
22. 11.	72	5,5	zataženo	2	děš't	3
23. 11.	78	5,5	zataženo	1	děš't	3
24. 11.	--	--	oblačno	1	žádné	0
25. 11.	--	--	polojasno	2	žádné	0
26. 11.	--	--	oblačno	2	žádné	0
27. 11.	10	5	zataženo	1	děš't	1
28. 11.	--	--	oblačno	1	žádné	0
29. 11.	--	--	polojasno		žádné	0
30. 11.						

Větrnost 1-bezvětří
2-mírný vítr
3-střední vítr
4-silný vítr
5-vichřice

Srážky 0-žádné
1-slabé
2-mírné
3-střední
4-silné

Měření v roce 2005 – oblast Šternberka

Datum	Množství srážek ml	pH	počasí			
			obloha	větrnost	srážky	intezita srážek
1. 11.	--	--	zataženo	2	žádné	0
2. 11.	--	--	oblačno	3	žádné	0
3. 11.	--	--	zataženo	1	žádné	0
4. 11.	--	--	polojasno až oblačno	1	žádné	0
5. 11.	9	5,5	zataženo	0	děš't	1
6. 11.	6	5,5	zataženo	1	děš't	1
7. 11.	17	5	zataženo	1	děš't	2
8. 11.	--	--	polojasno až oblačno	1	žádné	0
9. 11.	62	5	oblačno	2	děš't	4
10. 11.	--	--	polojasno až oblačno	3	žádné	0
11. 11.	--	--	jasno	4	žádné	0
12. 11.	--	--	polojasno	0	žádné	0
13. 11.	--	--	polojasno až oblačno	1	žádné	0
14. 11.	--	--	polojasno	2	žádné	0
15. 11.	--	--	jasno	3	žádné	0
16. 11.	--	--	polojasno až oblačno	0	žádné	0
17. 11.	38	5	oblačno	2	děš't	3
18. 11.	15	5	zataženo	3	děš't	2
19. 11.	7	5,5	oblačno	4	děš't	1
20. 11.	30	5,5	zataženo	3	děš't	2
21. 11.	7	5	oblačno	2	děš't	1
22. 11.	62	5	oblačno	2	děš't	4
23. 11.	38	5,5	zataženo	1	děš't	3
24. 11.	--	--	oblačno	1	žádné	0
25. 11.	--	--	polojasno až oblačno	0	žádné	0
26. 11.	--	--	oblačno	1	žádné	0
27. 11.	--	--	oblačno	2	žádné	0
28. 11.	--	--	zataženo	3	žádné	0
29. 11.	--	--	polojasno až oblačno	1	žádné	0
30. 11.						

Větrnost 1-bezvětří
2-mírný vítr
3-střední vítr
4-silný vítr
5-vichřice

Srážky 0-žádné
1-slabé
2-mírné
3-střední
4-silné

Měření v roce 2006 – oblast Šternberka

Datum	Množství srážek ml	pH	počasí			
			obloha	větrnost	srážky	intezita srážek
1. 11.	--	--	zataženo	2	žádné	0
2. 11.	--	--	zataženo	2	žádné	0
3. 11.	--	--	zataženo	2	žádné	0
4. 11.	--	--	polojasno	2	žádné	0
5. 11.	9,3	5,5	zataženo	4	děš't	1
6. 11.	7,2	5,5	oblačno	2	děš't	1
7. 11.	18	5,5	zataženo	3	děš't	1
8. 11.	43,7	5,5	polojasno až oblačno	2	děš't	2
9. 11.	59	5	zataženo	1	děš't	3
10. 11.	--	--	polojasno	2	žádné	0
11. 11.	--	--	jasno	1	žádné	0
12. 11.	--	--	jasno	1	žádné	0
13. 11.	9	5,5	polojasno až oblačno	1	děš't	1
14. 11.	--	--	polojasno	3	žádné	0
15. 11.	--	--	jasno	2	žádné	0
16. 11.	12,5	5,5	polojasno až oblačno	2	děš't	1
17. 11.	31,5	5	zataženo	1	děš't	2
18. 11.	103	5	zataženo	2	děš't	4
19. 11.	117	5	oblačno	1	děš't	4
20. 11.	31	5	zataženo	1	děš't	2
21. 11.	7	5	oblačno	1	děš't	1
22. 11.	72	5,5	zataženo	2	děš't	3
23. 11.	78	5,5	zataženo	1	děš't	3
24. 11.	--	--	oblačno	1	žádné	0
25. 11.	--	--	polojasno	2	žádné	0
26. 11.	--	--	oblačno	2	žádné	0
27. 11.	10	5	zataženo	1	děš't	1
28. 11.	--	--	oblačno	1	žádné	0
29. 11.	--	--	polojasno		žádné	0
30. 11.						

Větrnost 1-bezvětří
2-mírný vítr
3-střední vítr
4-silný vítr

Srážky 0-žádné
1-slabé
2-mírné
3-střední

Měření v roce 2007 – oblast Huzové

Datum	Množství srážek ml	pH	počasí			
			obloha	větrnost	srážky	intezita srážek
1. 11.	--	--	polojasno	2	žádné	0
2. 11.	--	--	polojasno až oblačno	2	žádné	0
3. 11.	14	5	oblačno	2	déšť	1
4. 11.	43	5	oblačno	2	déšť	3
5. 11.	8	5	polojasno	4	sníh	1
6. 11.	16	5	oblačno	2	déšť	1
7. 11.	27	5	ztaženo	3	déšť	2
8. 11.	56	5	oblačno	2	déšť	4
9. 11.	59+31	5	zataženo	1	déšť- večer sníh	4
10. 11.	30	5	zataženo	2	sníh	4
11. 11.	31	5	zataženo	1	sníh	4
12. 11.	15	5	zataženo	1	sníh	2
13. 11.	19	5,5	zataženo	1	sníh	1
14. 11.	37	5,5	zataženo	3	sníh	2
15. 11.	--	--	oblačno	2	žádné	0
16. 11.	--	--	oblačno	2	žádné	0
17. 11.	9	5,5	polojasno až oblačno	1	sníh	1
18. 11.	--	--	oblačno	2	žádné	0
19. 11.	--	--	zataženo	1	žádné	0
20. 11.	--	--	oblačno	1	žádné	0
21. 11.	--	--	zataženo	1	žádné	0
22. 11.	--	--	zataženo	2	žádné	0
23. 11.	--	--	zataženo	1	žádné	0
24. 11.	--	--	zataženo	1	žádné	0
25. 11.	41	5,5	zataženo	2	sníh	2
26. 11.	19	5,5	zataženo	2	sníh	1
27. 11.	--	--	polojasno	1	žádné	0
28. 11.	--	--	jasno	1	žádné	0
29. 11.	--	--	polojasno		žádné	0
30. 11.						

Větrnost 1-bezvětří
2-mírný vítr
3-střední vítr
4-silný vítr
5-vichřice

Srážky 0-žádné
1-slabe
2-mírné
3-střední
4-silné

2.1.2 – Odběrová měření

Úvodní seznámení –

Co jsme měřili a význam výskytu jednotlivých iontů

Tato měření vycházela ze získaných vzorků z typových lokalit, kde bychom mohli předpokládat odlišnosti od standardní vody, ze speciálně upravených vod biologickými postupy a vodovodů. Vzorky byly z následujících vod:

- Huzová - vodovod
 - požární nádrž
 - řeka Sitka
- Žerotín - studna z dnů 14.2. a 21.2.
- Hnojice - studna
- Diamantová voda

Jednotlivé vzorky jsme porovnávali na přítomnost iontů- PO_4^{3-} , NO_2^- , NO_3^- a NH_4^+ , tvrdost a kyselost. Jednotlivé ionty nám indikují stav daného prostředí.

Fosfáty

Fosfor je vysoce reaktivní element a proto se nevyskytuje samostatně v přírodě, ale pouze jako forma různých organických a anorganických sloučenin. V přírodní neznečištěné zemní nebo pramenité vodě se vyskytuje hlavně jako fosfor-obsahující minerály – apatit a fosforit. Koncentrace fosfátů v takové vodě je obvykle pod 0,1 mg/l, toto množství je považováno za přirozené a toto množství je stále bráno i v pitné vodě. Další fosfor který proniká do přírodního prostředí pochází především z průmyslu. Dále také prací prášky obsahující fosfor k tomuto znečištění velice přispěly, ovšem v této době se tyto čisticí prostředky již vyrábí bez příměsí fosforu. Také změkčovače vody velkou mírou zapříčiňují znečištění pitné vody. Zatím nebyly prokázány žádné negativní dopady na zdraví člověka způsobené fosforem. Pouze na pokusech rostoucích rostlin se zvýšená přítomnost fosforu projevila tzv. eutrofizací vodních rostlin. Jde o nadměrné hromadění dusičnanů a fosfátů které způsobuje masivní růst a přemnožení rostlin (př. vodní květ), který v konečném důsledku způsobuje úhyn a následně nedostatek kyslíku ve vodě, proto vymírají někteří další vodní živočichové nebo rostliny z důvodu tohoto nedostatku. Proto bychom tuto hodnotu měli kontrolovat.

Limitní a doporučené hodnoty koncentrace:

	mg/l PO_4^{3-}	mg/l P_2O_5
Pitná voda podle evropských regulí	max. 6,95	max. 5,2
Doporučená hodnota	0,56	0,42
Hodnoty úpravené pitné vody podle regulí SRN	max. 4,7	max. 3,5
Měřicí rozmezí testovací sady ÖKOTEST	0,5-6,0	0,38-4,5

Dusitany

Jsou předzvěstí dusičnanů, od kterých se liší jedním atomem kyslíku, protože velice snadno oxidují v atmosféře za přítomnosti kyslíku. Přirozená koncentrace nitritů je v rozmezí kolem 0,01 mg/l. Podobně jako aminy jsou důležitým indikátorem fekálního znečištění vody, jako za příklad zde může být i voda v akváriích, které zde vytváří ryby svými exkrementy. Přítomnost dusitanů je pro ryby vysoce toxická, proto musíme tuto koncentraci snižovat a nebo zvýšit přísun kyslíku. V tomhle případě jsou dusitany produkovány rozkladem organických látek. Je také důležitým operačním hlediskem v čističkách odpadních vod. Dále také vznikají redukcí dusičnanů. Takovou reakci můžeme předpokládat u částí rostlin obsahující dusičnany, které jsou vystaveny anaerobnímu prostředí, v galvanizovaných trubkách (který způsobuje zároveň rozpouštění zinku), ovšem vzniklé znečištění má mnohem nižší koncentraci.

Také prostředky k ošetřování masa obsahující dusitany stejně tak jako nadměrně hnojená zelenina, tvoří největší část dodávky v našem těle. Dusitany jsou klasifikovány jako životu nebezpečné. Narozeným dětem může způsobovat cyanopatii, které za určitých podmínek může vést až k smrti (zamezeního vedení kyslíku v krvi). Další zdravotní komplikace způsobují tzv. nitroaminy, vznikající z dusitanů a proteinů z jídel při metabolismu v lidském těle. V testech na zvířatech se prokázalo, že nitroaminy způsobují rakovinu a mění geny. Proto analýzy dusitanů patří k nejdůležitějším vodním rozborům.

Limitní a doporučené hodnoty koncentrace:

Pitná voda podle regulí SRN	max. 0,1 mg/l
Pitná voda podle evropských regulí	max. 0,1 mg/l
Pitná voda podle regulí Spojených států (EPA *)	max. 1.0 mg/l
Regule pro minerální vodu	max. 0,1 mg/l
Voda vyhovující pro kojence	max. 0,02 mg/l
Voda v akváriích	max. 0,03 mg/l
Měřicí rozmezí testovací sady ÖKOTEST	0,02-1,0 mg/l

*) Environmental Protection Agency

Dusičnany

Dusičnanové sloučeniny jsou důležité pro technologie využívané čistíčkami odpadních vod, stejně tak jako aminy a dusitany. Tyto tři substance hrají důležitou roli i v tzv. dusíkovém cyklu, který se odehrává v přírodě u mikro-biologických procesů. Dusičnany se mohou do prostředí dostat mnohými způsoby. Oxidace dusíku působí jako hlavní činitel (více než 70%) a je způsobena v převážné většině přírodou samotnou (blesky apod.), ale také lidským činitelem (motorová vozidla, letadla, spalovací závody). Tyto oxidy jsou částečně odstraněny deští a následně tvoří roztoky. Toto znečištění se dá masivně redukovat katalyzátory ve výfukových systémech automobilů. Dusičnany mají velice pozitivní vliv na růst rostlin. Vzhledem k velice koncentrovaným roztokům, vzniklých deští, které se následně usazují v rybnících apod., ztrácí ekologický systém v okolí svou rovnováhu, z důvodu vzniku nadměrné biomasy. Ta v postupné době hyne. Mrtvá biomasa spotřebovává mnohem více kyslíku než může rostlina vyprodukovat. Hromadění dusičnanů ve vodě a vzniku tzv. eutrofizace, mají z důvodu nedostatku kyslíku devastující účinky pro převážnou část rostlin a živočichů ve vodním prostředí. Toto nebezpečí hrozí mnohem více u vod stojatých než-li u řek a jiných toků. Vody obsahující 10 mg/l dusičnanů jsou považovány za málo koncentrované, ovšem jsou k nalezení i oblasti (přesněji v okolí vinic), kde koncentrace dosahuje až hodnot 500 mg/l. Přímé toxické nebezpečí z dusičnanů nehrozí, protože jsou lidským tělem vcelku rychle vyloučeny. Ovšem nebezpečí nastává u kojenců, kdy mikro-biologický proces zapříčiňuje přeměnu dusičnanů na dusitany, které mají za následek špatný přenos kyslíku v krvi a může vést až k smrti. U dospělých jedinců toto riziko nenastává, protože kyslík je k barvivu vázán již takovým způsobem, že nemůže být zablokovan dusitany. Nepřímé ohrožení vzniká při přeměně dusičnanů na nitroaminové sloučeniny, které způsobují rakovinu a mutaci genu. Dusičnany patří k nejproblémovějším příměsím vody. Do této doby je velice málo známo o zdravotních rizicích způsobených právě dusičnany, proto je na nejvyšší nutné, aby se stále kontrolovala hladina této složky. Ovšem z důvodu, že minerální dusičnany jsou rozpustné, vzniká problém při získávání pitné vody z řek apod., protože mohou obsahovat již velké množství těchto látek. V průběhu let je nutné hlídat koncentraci v okolí zemědělsky využívaných ploch, aby byla zachována rovnováha ekosystému.

Limitní a doporučené hodnoty koncentrace:

Pitná voda podle regulí SRN	max. 50 mg/l
Pitná voda podle evropských regulí	max. 50 mg/l
Doporučená hodnota	25 mg/l
Pitná voda podle regulí Spojených států (EPA *)	max. 10 mg/l
Regule pro minerální vodu	max. 50 mg/l
Voda vyhovující pro kojení	max. 10 mg/l
Voda v akváriích	max. 20 mg/l
Měřicí rozmezí testovací sady ÖKOTEST	10-80 mg/l

Aminy

Jsou jeden z nejdůležitějších indikátorů znečištění vody. Aminy jsou produkovány rozkladem organických směsí obsahující dusík za nepřítomnosti kyslíku. Přímé toxické efekty aminů nebyly zatím odhaleny, na rozdíl od amoniaku. Aminy mohou ovšem vznikat i biologickým rozkladem odpadních látek a fekálií. Kvůli nadměrnému přehnojování a následnému splachování hnojiv do říčních toků se dostávají aminy do přírody přímo. Zároveň se zvýšením koncentrace této složky ve vodě a v půdě se projevuje zvýšení obsahu dusičnanů. Aminy stejně tak jako amoniak vznikají enzymatickým rozkladem močoviny. Proto je tato hladina bedlivě sledována u koupališť. Hranice 0,1 mg/l by neměla být překročena.

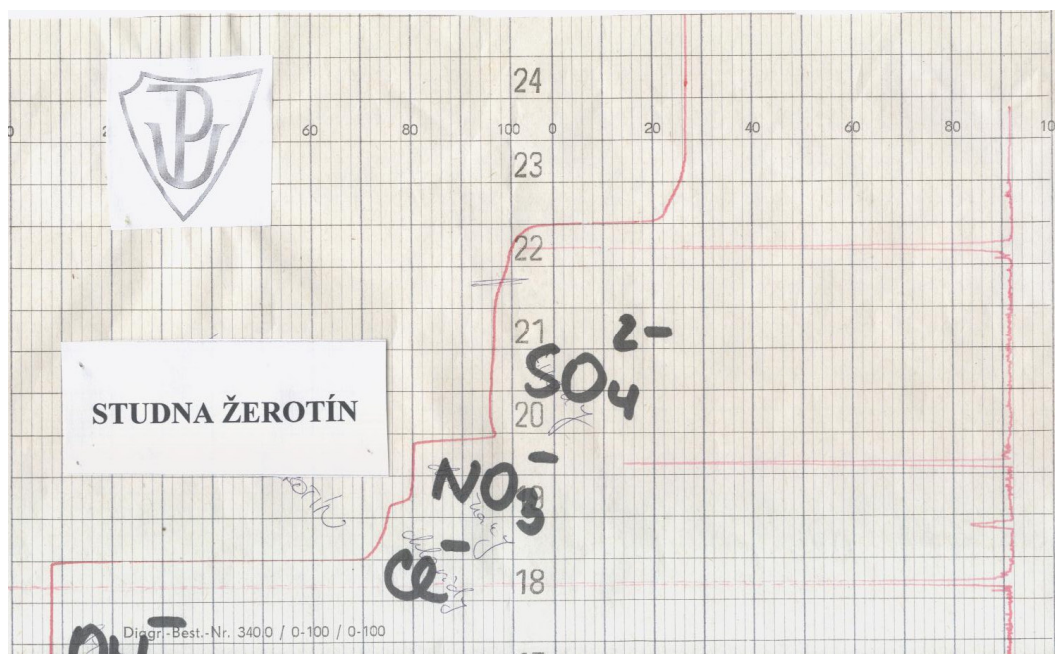
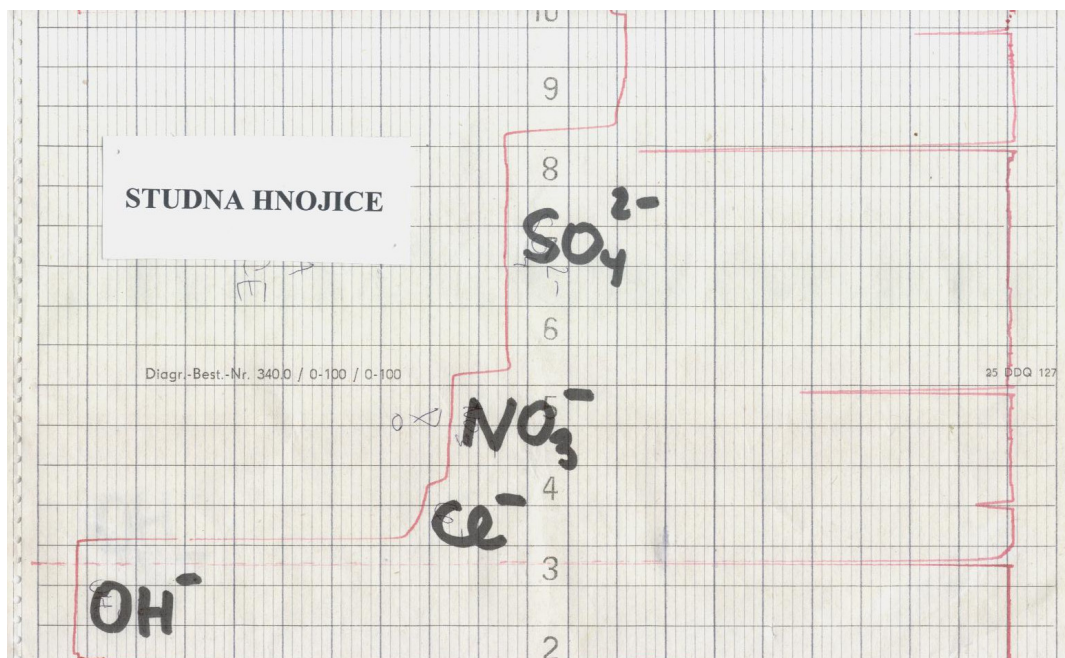
Limitní a doporučené hodnoty koncentrace:

Pitná voda podle regulí SRN	max. 0,5 mg/l
Pitná voda podle evropských regulí	max. 0,5 mg/l
Doporučená hodnota	0,05 mg/l
Voda v koupalištích	max. 0,1 mg/l
Měřicí rozmezí testovací sady ÖKOTEST	0,05-10,0 mg/l

Hodnoty, zjištěné pomocí testovací sady ÖKOTEST, jsme zapsali do tabulky.

	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	PO ₄ ³⁻	pH	Tvrdost vody- Ca/Mg
Vodovod- Huzová 14.2.	0 mg/l	10 mg/l	0,01 mg/l	0 mg/l	6,5	1,068 mmol Ca/l
Požární nádrž- Huzová 14.2.	0,2 mg/l	10 mg/l	0 mg/l	0,5 mg/l	6	0,356 mmol Ca/l
Sítka- Huzová 14.2.	0,05 mg/l	10 mg/l	0 mg/l	0,3 mg/l	6,1	0,356 mmol Ca/l
Studna- Žerotín 14.2.	0,05 mg/l	4 mg/l	0 mg/l	0,4 mg/l	7,5	2,136 mmol Ca/l
Studna- Hnojice 21.2.	0 mg/l	10 mg/l	0,02 mg/l	0 mg/l	7,2	3,916 mmol Ca/l
Studna- Žerotín 21.2.	0,07 mg/l	10 mg/l	0,02 mg/l	0,5 mg/l	7,4	1,958 mmol Ca/l
Diamantov á voda 21.2.	0,05 mg/l	10 mg/l	0,02 mg/l	0,5 mg/l	8,3	1,958 mmol Ca/l

Naše škola dokonce spolupracovala i s UP v Olomouci. Naše skupina navštívila katedru analytické chemie univerzity, kde jsme testovali složení vody za pomoci kapilární zónové elektroforézy. Jako vzorky jsme využili vodu ze studen v Žerotíně a Hnojicích. Po provedení pracovního postupu jsme obdrželi graf, kde jsme mohli vidět zjištěné údaje. Jelikož Univerzita dělá velice kvalitní rozborů i do komerčního sektoru, dají se tyto výsledky považovat za oficiální.



Obdobné rozborů lze provádět i se vzorky půdy. Rozborů na základě předložených návodů jsme provedli, ale vzhledem k tomu, že se již několik let zabýváme problematikou vody a vzduchu, do této práce jsme je nezařadili.

Také jsme na univerzitě využili modernějších přístrojů, které využívají počítače k získání celkových výsledků rozborů. Tyto získané informace měly formu těchto grafů.

Voda u městského kulturního centra ve Šternberku

17.10.2006 11:41

Chromatogram C:\Clarity\Heavy Metals\Data\CZE1000R - 49.PRM

Page 1 of 1

Clarity - Chromatography SW

DataApex 2006

www.dataapex.com

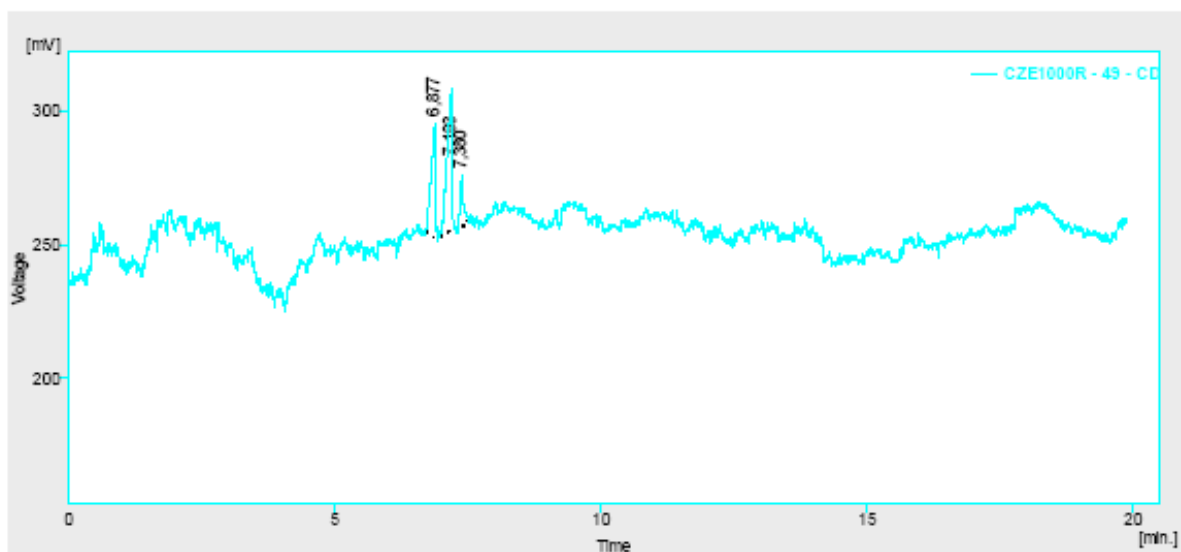
Method : 20061011 By : Administrator
Description :
Created : 11.10.2006 8:12 Modified : 17.10.2006 11:41

Column :
Mobile Phase :
Flow Rate :
Note :

Detection :
Temperature :
Pressure :

Autostop : None External Start : Start - Restart, Down
Detector 2 : CD Range 2 : Bipolar, 1250 mV, 10 Samp. per Sec.
Subtraction Chromatogram : (None) Matching : No Change

Base : Not Used Calibration File : None Calculation : Uncal
Scale Factor : Not Used Units After Scaling : Not Used Uncal. Response : 0
Unretained Time : 0,00 min Column Length : 50,00 mm Column Calc. : From Width at 50% of Height
Result Table Reports : All Peaks Hide ISTD Peak : Enabled



Result Table (Uncal - CZE1000R - 49 - CD)

	Migr. Time [min]	Start Time [min]	End Time [min]	IS	Area [mV.s]	Height [mV]	Area [%]	Height [%]	WDS [min]
1	6,877	6,700	6,910	Apex	260,416	43,389	37,2	37,5	0,11
2	7,183	6,963	7,243	Apex	351,155	52,774	50,2	45,6	0,11
3	7,380	7,290	7,450	Apex	88,312	19,529	12,6	16,9	0,06
	Total	Total	Total		699,883	115,692	100,0	100,0	

Anion	Koncentrace
Cl ⁻	23,4
SO ₄ ²⁻	40,0
NO ₃ ⁻	18

Stojatá voda z Moravy

17.10.2006 11:42

Chromatogram C:\Clarity\Heavy Metals\Data\CZE1000R - 50.PRIM

Page 1 of 1

Clarity - Chromatography SW

DataApex 2005

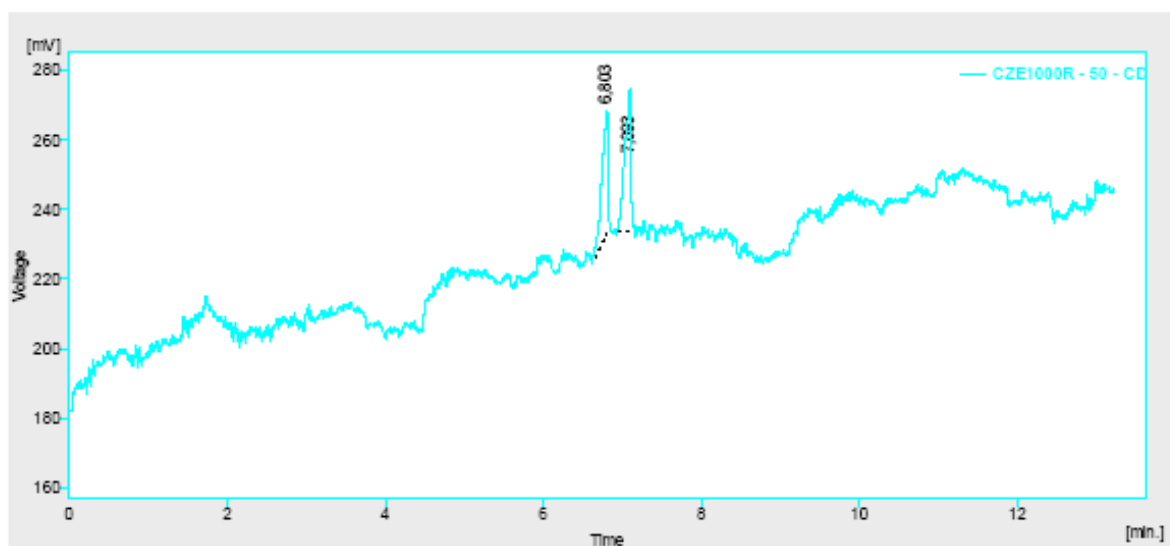
www.dataapex.com

Method : 20061011 By : Administrator
Description :
Created : 11.10.2006 8:12 Modified : 17.10.2006 11:41

Column :
Mobile Phase :
Flow Rate :
Note :
Detection :
Temperature :
Pressure :

Autostop : None External Start : Start - Restart, Down
Detector 2 : CD Range 2 : Bipolar, 1250 mV, 10 Samp. per Sec.
Subtraction Chromatogram : (None) Matching : No Change

Base : Not Used Calibration File : None Calculation : Uncal
Scale Factor : Not Used Units After Scaling : Not Used Uncal. Response : 0
Unretained Time : 0,00 min Column Length : 50,00 mm Column Calc. : From Width at 50% of Height
Result Table Reports : All Peaks Hide ISTD Peak : Enabled



Result Table (Uncal - CZE1000R - 50 - CD)

	Migr. Time [min]	Start Time [min]	End Time [min]	IS	Area [mV.s]	Height [mV]	Area [%]	Height [%]	WDS [min]
1	6,803	6,610	6,837	Apex	193,060	35,263	46,8	46,2	0,08
2	7,093	6,937	7,150	Apex	219,332	41,093	53,2	53,8	0,09
Total	Total	Total	Total		412,392	76,357	100,0	100,0	

Anion	Koncentrace
Cl ⁻	16,2
SO ₄ ²⁻	27,3
NO ₃ ⁻	N/A

Neregulovaný tok Moravy

17.10.2006 11:42

Chromatogram C:\Clarity\Heavy Metals\Data\CZE1000R - S1.PRJ

Page 1 of 1

Clarity - Chromatography SW

DataApex 2005

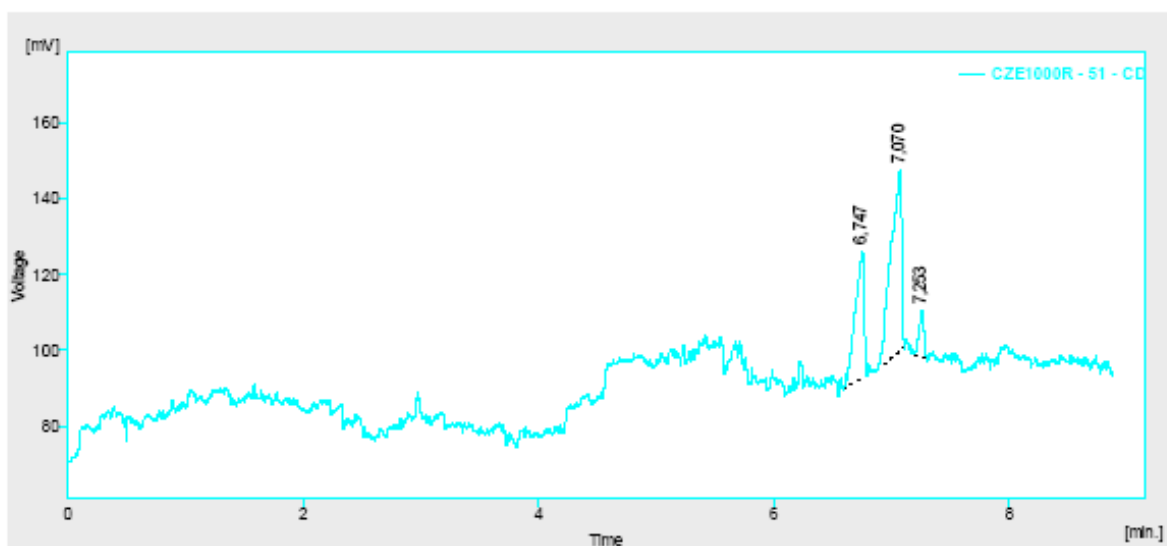
www.dataapex.com

Method : 20061011 By : Administrator
Description :
Created : 11.10.2006 8:12 Modified : 17.10.2006 11:42

Column :
Mobile Phase :
Flow Rate :
Note :
Detection :
Temperature :
Pressure :

Autostop : None External Start : Start - Restart, Down
Detector 2 : CD Range 2 : Bipolar, 1250 mV, 10 Samp. per Sec.
Subtraction Chromatogram : (None) Matching : No Change

Base : Not Used Calibration File : None Calculation : Uncal
Scale Factor : Not Used Units After Scaling : Not Used Uncal. Response : 0
Unretained Time : 0,00 min Column Length : 50,00 mm Column Calc. : From Width at 50% of Height
Result Table Reports : All Peaks Hide ISTD Peak : Enabled



Result Table (Uncal - CZE1000R - S1 - CD)

	Migr. Time [min]	Start Time [min]	End Time [min]	IS	Area [mV.s]	Height [mV]	Area [%]	Height [%]	WDS [min]
1	6,747	6,583	6,787	Apex	176,713	33,517	33,9	36,0	0,09
2	7,070	6,877	7,107	Apex	309,221	47,622	59,4	51,1	0,11
3	7,253	7,197	7,297	Apex	34,618	12,091	6,7	13,0	0,05
	Total	Total	Total		520,551	93,230	100,0	100,0	

Anion	Koncentrace
Cl ⁻	14,3
SO ₄ ²⁻	35,9
NO ₃ ⁻	12,1

Voda z řeky Sítky u ulice Dvorská

17.10.2006 12:05

Chromatogram C:\Clarity\Heavy Metals\Data\CZE1000R - 52.PRM

Page 1 of 1

Clarity - Chromatography SW

DataApex 2005

www.dataapex.com

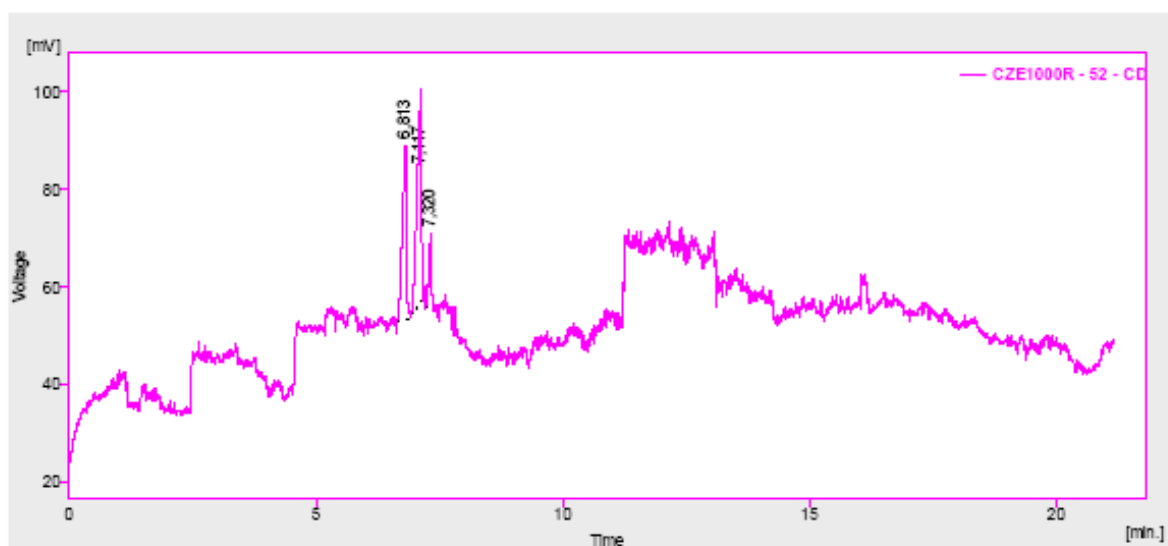
Method : 20061011 By : Administrator
Description :
Created : 11.10.2006 8:12 Modified : 17.10.2006 12:05

Column :
Mobile Phase :
Flow Rate :
Note :

Detection :
Temperature :
Pressure :

Autostop : None External Start : Start - Restart, Down
Detector 1 : CD Range 1 : Bipolar, 1250 mV, 10 Samp. per Sec.
Subtraction Chromatogram : (None) Matching : No Change

Base : Not Used Calibration File : None Calculation : Uncal
Scale Factor : Not Used Units After Scaling : Not Used Uncal. Response : 0
Unretained Time : 0,00 min Column Length : 50,00 mm Column Calc. : From Width at 50% of Height
Result Table Reports : All Peaks Hide ISTD Peak : Enabled



Result Table (Uncal - CZE1000R - 52 - CD)

	Migr. Time [min]	Start Time [min]	End Time [min]	IS	Area [mV.s]	Height [mV]	Area [%]	Height [%]	WDS [min]
1	6,813	6,643	6,907	Apex	199,044	35,635	37,9	37,7	0,09
2	7,117	6,923	7,177	Apex	268,453	43,712	51,2	46,2	0,11
3	7,320	7,227	7,380	Apex	57,086	15,201	10,9	16,1	0,06
	Total	Total	Total		524,583	94,548	100,0	100,0	

Anion	Koncentrace
Cl ⁻	16,8
SO ₄ ²⁻	32,0
NO ₃ ⁻	14,6

Periodická tůň

17.10.2006 12:34

Chromatogram C:\Clarity\Heavy Metals\Data\CZE1000R - 53.PRJ

Page 1 of 1

Clarity - Chromatography SW

DataApex 2005

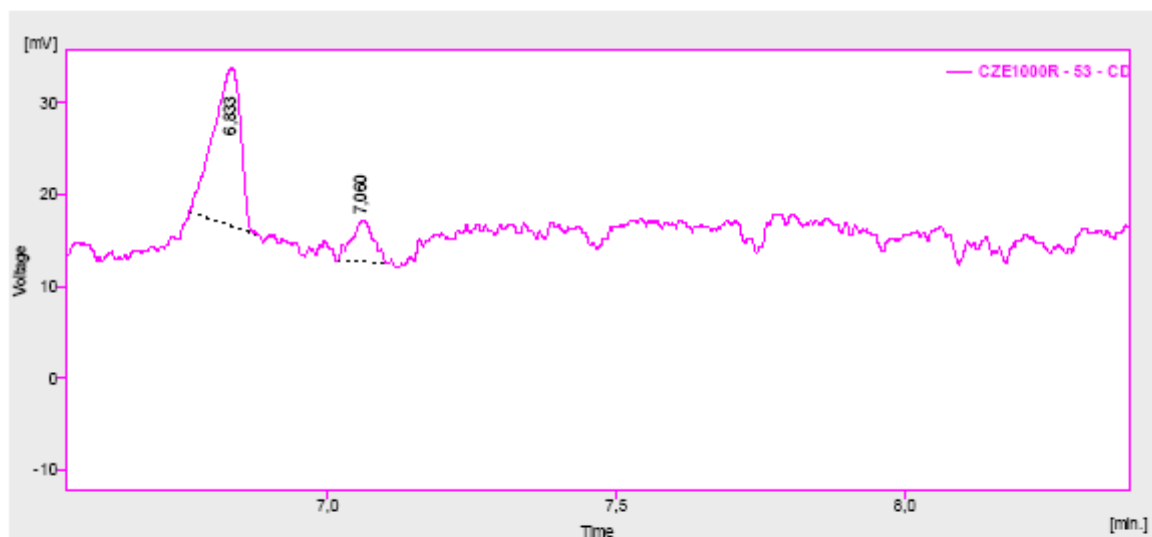
www.dataapex.com

Method : 20061011 By : Administrator
Description :
Created : 11.10.2006 8:12 Modified : 17.10.2006 12:34

Column :
Mobile Phase :
Flow Rate :
Note :
Detection :
Temperature :
Pressure :

Autostop : None External Start : Start - Restart, Down
Detector 1 : CD Range 1 : Bipolar, 1250 mV, 10 Samp. per Sec.
Subtraction Chromatogram : (None) Matching : No Change

Base : Not Used Calibration File : None Calculation : Uncal
Scale Factor : Not Used Units After Scaling : Not Used Uncal. Response : 0
Unretained Time : 0,00 min Column Length : 50,00 mm Column Calc. : From Width at 50% of Height
Result Table Reports : All Peaks Hide ISTD Peak : Enabled



Result Table (Uncal - CZE1000R - 53 - CD)

	Migr. Time [min]	Start Time [min]	End Time [min]	IS	Area [mV.s]	Height [mV]	Area [%]	Height [%]	WDS [min]
1	6,633	6,760	6,880	Apex	55,141	17,254	82,3	79,4	0,06
2	7,060	7,017	7,103	Apex	12,048	4,487	17,7	20,6	0,04
	Total	Total	Total		68,189	21,741	100,0	100,0	

Anion	Koncentrace
Cl ⁻	13,8
SO ₄ ²⁻	7,3
NO ₃ ⁻	N/A

Závěr ze zjištěných údajů:

Zjistili jsme, že limity jsou ve všech oblastech dodrženy, což znamená že voda by měla být pro lidský organismus nezávadná. Je to způsobeno především díky tomu, že lidský faktor v daných lokalitách nezasáhl do hladiny podzemních vod ani do vodovodního vedení. Jen tvrdost vody může být pro spotřebitele nebezpečná. Nicméně pro lidský organismus je hodnota tvrdosti spíš ku prospěchu, protože je to zdroj důležitých minerálních látek jako je například vápník. Tvrdosti způsobilo v lokalitách Hnojice a Žerotín především to, že se jedná o studniční podzemní vodu.

2.2.0 – Atmosférická měření

Úvodní seznámení –

Proč zrovna ozón a jeho význam

Většina z nás ozon vnímá jako látku, jejíž vrstva v atmosféře nás chrání před škodlivým slunečním zářením a místa, kde je ztenčena, známe jako ozonovou díru.

Kromě tohoto stratosférického ozonu však existuje i ozon přízemní, který ve vyšších koncentracích poškozuje lidské zdraví a narušuje rostlinná pletiva a jeho množství stoupá především v okolí velkých měst.

V rámci projektu „Ozon“ studenti sledují právě stav přízemního ozonu ve svém bydlišti.

Na jaře vypěstují z poskytnutých semínek dva speciální kultivary tabáku virginského, z nichž jeden je velmi citlivý na přítomnost přízemního ozonu a druhý je kontrolní rostlinou. Tabáky se v květnu vysadí ven a v průběhu června se několikrát zjišťuje úroveň poškození listů, které specificky způsobuje ozon. Výsledky jsou zapsány do zvláštních záznamových karet, které později vyhodnocuje odborník z českého hydrometeorologického ústavu. Sdružení Tereza pak vypracuje závěrečnou zprávu ve formě velkého barevného plakátu s přehlednými grafy, mapami a fotografiemi, který je zpětně zaslán školám, které se zúčastnily měření. Studenti tak uvidí výsledky své práce a mohou porovnat míru poškození rostlin ozonem na území celé naší republiky. Letošní výsledky ještě nejsou známy, ale v loňských letech hodnoty šternberského měření ukazovaly jen mírný nárůst poškození rostlin v porovnání s ostatními oblastmi České republiky.

Ozon je zvláštní plyn, jehož molekula je tvořena třemi atomy kyslíku. Je součástí tenké vrstvy atmosféry, která pohlcuje nebezpečné ultrafialové záření ze Slunce. Průměrná celosvětová tloušťka ozónové vrstvy je 300 Dobsonových jednotek. S ozonem se můžeme setkat také při povrchu Země, kdy již naše zdraví nechrání, ale naopak poškozuje.

Velkým, celosvětovým problémem je úbytek ozonu nad Antarktidou a s tím související vznik tzv. ozónové díry. Poprvé byly objeveny v roce 1985. Jde o každoročně se opakující jev, kdy začátkem srpna začíná růst oblast s nízkým množstvím ozonu, v září dosahuje tato oblast rozlohového maxima a koncem září a v říjnu bývají naměřeny nejnižší hodnoty ozonu. Ozónová díra obvykle mizí začátkem prosince. Letos se díra zjevila nepatrně dříve než jindy a také zmenšovat se začala již v polovině října. Velikostně můžeme ozónovou díru přirovnat zhruba k Severní Americe. V letošním roce byla průměrná velikost ozónové díry 21 milionu km², což je podobný výsledek získaný i v minulých čtyřech letech.

Největší průměrná velikost ozónové díry byla naměřena v roce 1993 a to 21, 8 milionu km².

Centrální oblast výskytu ozónové díry je 12 až 20 km nadmořské výšky. Velikost a hloubka ozónové díry a celková hodnota ozonu závisí na meteorologických podmínkách a na množství chloru v atmosféře a možná také, jak se vědci domnívají, na přítomnosti prachu a síry ze sopečných erupcí.

Výsledky vědeckých pozorování vedly k uzavření tzv. Montrealského protokolu, který zavázal mnoho zemí k postupnému zákazu používání sloučenin poškozujících ozon.

Jeden z vědců, zabývajících se problematikou ozónových děr, Dr. Richard Stolarski, řekl: "Tyto hluboké a rozsáhlé ozónové díry se budou pravděpodobně tvořit každoročně, dokud množství chloru v stratosféře nepoklesne do stavu před vytvořením ozónové díry. "

Užité metody a postupy při měření

Do projektu jsme byli pro velký zájem přihlášení. Po měsíci jsme obdrželi semena kultivarů tabáku *BEL B* a *BEL W*. Každý člen projektu dostal 2 až 3 semena každého kultivaru a zasadil je do pro něj určených květináčů. Zbylá semena byla zasazena a ponechána ve škole. Obdrželi jsme také formuláře s podrobným návodem jak měřit poškození ozónem.

V prvních dnech byla semena pravidelně *zavlažována* a uschována *v provizorním skleníku*. Po dosažení 5 *centimetrů* byl skleník odstraněn a zálivka se mírně zmenšila.

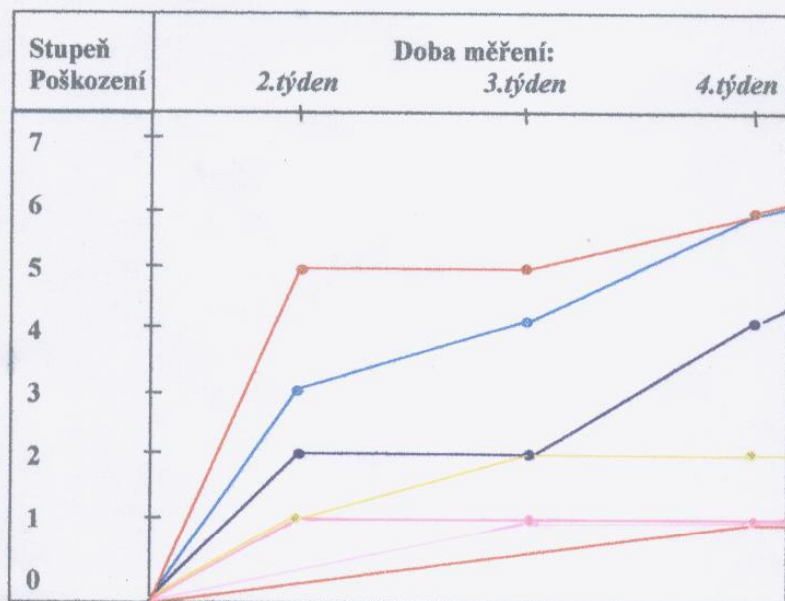
Po dosažení 12 *centimetrů* byly rostlinky přesazeny do zahrad (nebo větších květináčů) účastníků projektu, ale také na školní půdu. Každý týden se kontrolovalo poškození listů ozónem u obou kultivarů. *Výsledky měření* byly pravidelně zaznamenávány do *formulářů*, které jsme dostali na začátku projektu. V měření jsme postupovali po zbytek školního roku. Na konci školního roku jsme odevzdali formuláře i s našimi výsledky.

Rostliny jsme si ponechali po celé prázdniny.

Na začátku nového školního roku jsme odevzdali *fotografie* s našimi tabáky a jejich *vylisované listy*.

Na listech jsme pozorovali jejich poškození a snažili jsme se v určité zvolené stupnici toto poškození určit. Po zapsání hodnot obou rostlin jsme je porovnávali.

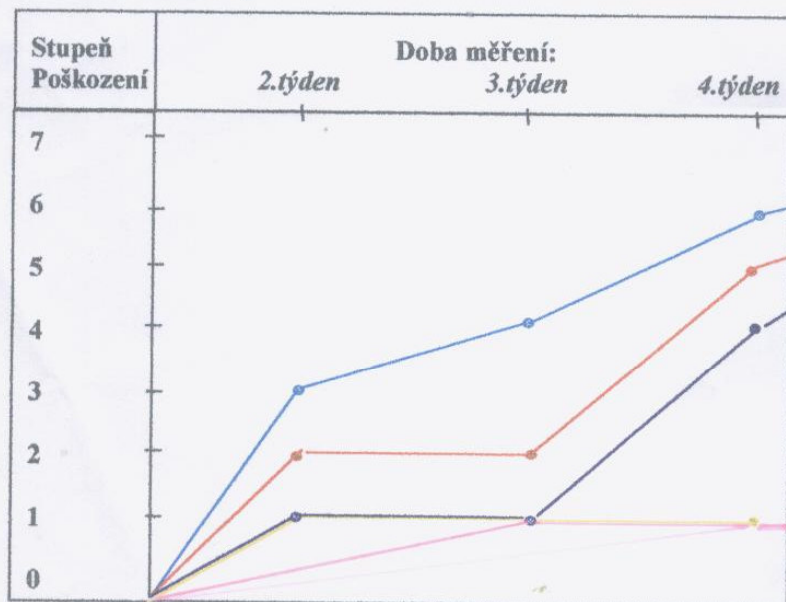
Bel-W3 č.1



List č. 1
List č. 2
List č. 3
List č. 4
List č. 5
List č. 6
List č. 7,8

Listy byly
číslovány od
spodu.

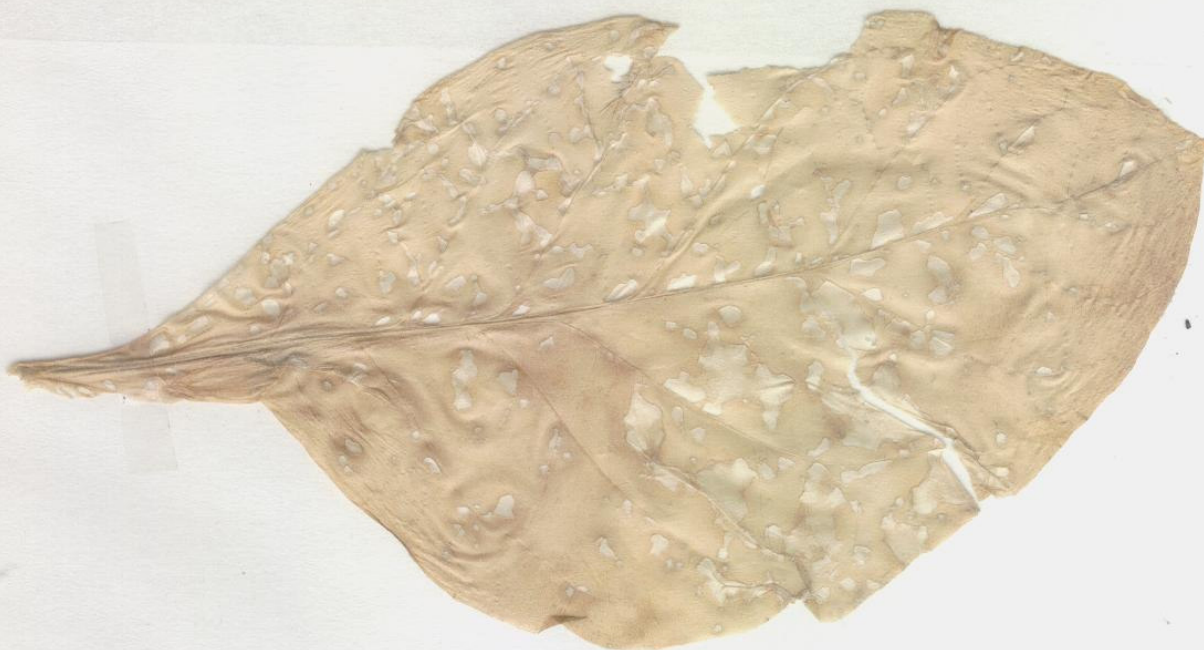
Bel-W3 č. 2



List č. 1
List č. 2
List č. 3
List č. 4
List č. 5,6
List č. 7,8

Listy byly
číslovány od
spodu.

Stupeň poškození	1	2	3	4	5	6	7
Poškození listu (% skvrn)	0%	1-5%	5-15%	15-30%	30-50%	50-75%	75-100%



ODRŮDA CITLIVÁ NA PŘÍZEMNÍ VRSTVU OZONU



TABÁK BĚŽNĚ PĚSTOVANÝ NA POLI

Zde je doplňková fotodokumentace k pěstování tabáku:



Toto je největší tabák, který se nám podařilo vypěstovat na volném prostranství.



Tytéž rostliny pěstované doma



Rostliny před výsadbou do volné půdy.



Michal a jeho pěstovaný tabák ve volné půdě.

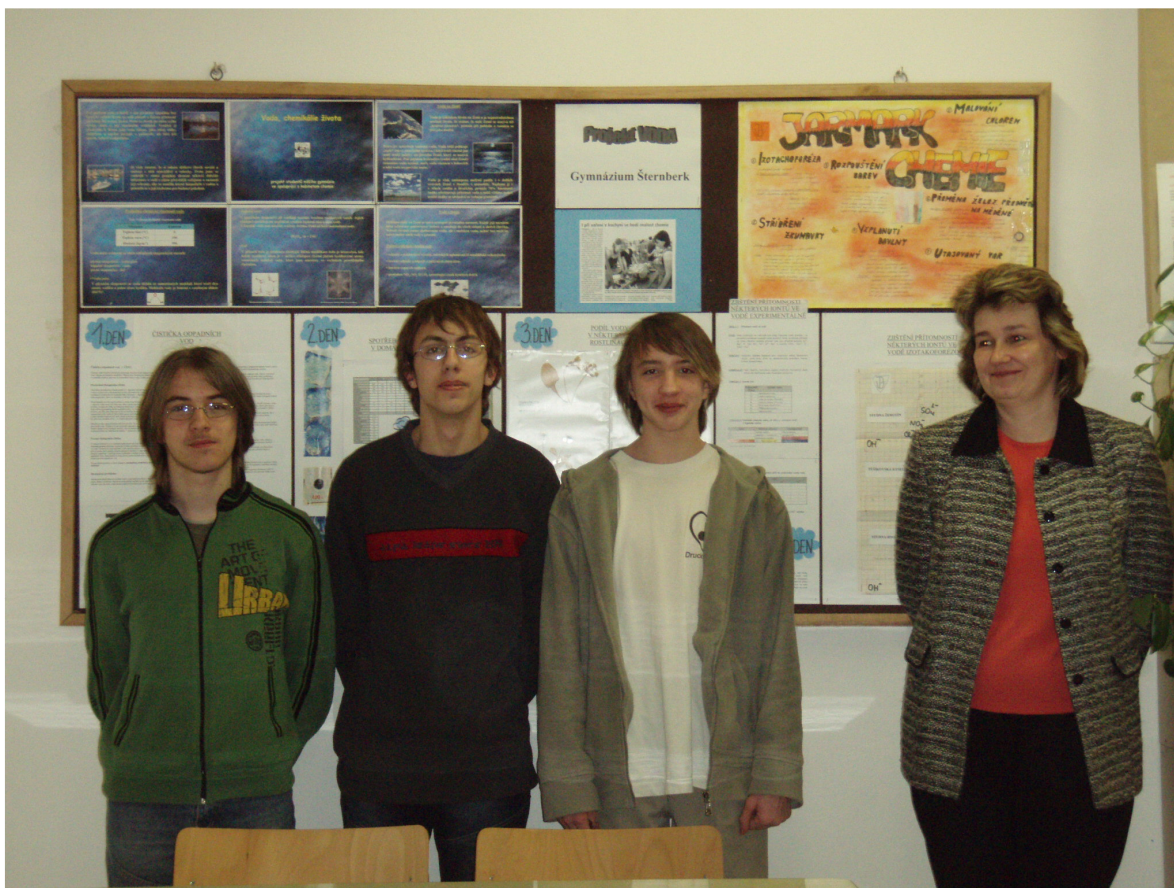
Závěr ze zjištěných údajů:

Vzhledem k poškození listů můžeme říci, že se v České republice vyskytuje přízemní ozon ve velmi nebezpečné míře. Může to mít neblahý vliv na zdraví člověka i rostlin. Také se podílí na oteplování planety. Přízemní ozon vzniká reakcí oxidů dusíku a uhlovodíků. Pro člověka je nebezpečný převážně díky jeho působení na dýchací cesty.

3.0.0 – Závěr

V našem projektu týkajícím se životního prostředí jsme se zaměřili převážně na dvě složky prostředí, a to konkrétně na vodu a na přízemní ozon. Tyto dva projekty probíhají už několik let.

V projektu VODA jsme došli do fáze, kdy se projekt stal mezinárodním a velmi odborným. Věnujeme se mu velmi intenzivně a hodláme v měření pokračovat i v dalších letech. V tomto roce plánujeme, že se budeme více věnovat periodickým tůnům v Litovelském Pomoraví poblíž obce Střeň a společně s biologickou částí projektu sledovat výskyt vzácných živočichů a jak se projevuje přítomnost chemických látek na jejich vymírání. Doufáme, že se nám podaří zapojit více škol a studentů. Proto plánujeme prezentaci výsledků našeho projektu v partnerských školách v zahraničí. Nejintenzivněji se věnujeme především rozborům vody, změnami, které pozorujeme a důvodům změn. Taky velmi úzce spolupracujeme s Univerzitou Palackého v Olomouci, kde si ověřujeme přesnost našich rozborů vody. Výsledky jsou srovnatelné. Projektem OZON se zabýváme také již po několikátý rok a výsledky jsou velmi alarmující. I v tomto projektu budeme nadále pokračovat a doufáme, že přispěje ke zlepšení životního prostředí a úbytku přízemního ozonu.



To jsme my.

Literární přehled :

1. Manuál testovací sady ÖKOTEST
2. Klečková M. Šindelář Z. (1993) Školní pokusy z anorganické a organické chemie, Olomouc UP
- 3.

<http://www.tereza.cz>

<http://cs.wikipedia.org>