

Kvalita vody v riekach Dunaj, Morava, v ich sútoku a v potoku Vydrica v meste Bratislava



Základná škola Beňovského 1
Bratislava

Mgr. Lenka Harvanová

Úvod



- Voda má nezastupiteľné miesto na Zemi. Je dôležitou zložkou života každého organizmu.
- V posledných obdobiach dochádza k veľkému znečisťovaniu všetkých zložiek ekosystémov. Znečisťovanie vôd súvisí s ohrozovaním atmosféry a podieľa sa na ňom aj mnoho ďalších vplyvov. Moria a oceány sú ohrozené chemickým a rádioaktívnym znečistením. Veľmi rýchlo stúpa celosvetová spotreba sladkej vody predovšetkým na zavlažovanie a v priemysle.

- V mnohých predmetoch už na prvom stupni základnej školy v prvouke, prírodovede a vlastivede, ako aj neskôr na druhom stupni v prírodopise, chémii, na etickej a občianskej výchove sa deti venujú témam o životnom prostredí, jeho zložkám, ich využívaní, význame a ochrane.



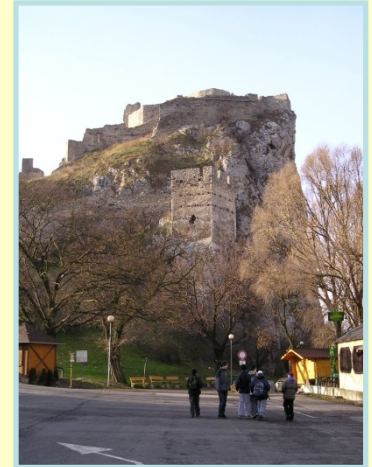
Ciel' projektu

- zoznámiť sa s prácou v teréne
- zaoberať sa životným prostredím v okolí nášho bydliska v našom meste
- monitorovať kvalitu vody a kvalitu ovzdušia
- intenzívnejšie pracovať aj v chemickom laboratóriu vzhľadom na veľký záujem žiakov o experimentálnu činnosť

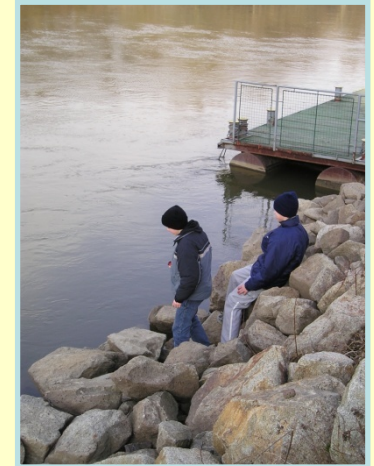


Predmet a miesta výskumu

- predmetom nášho výskumu boli dve rieky, ktorých sútok sa nachádza v meste Bratislava v časti Devín (ide o rieky Dunaj a Morava), a potok Vydrica, ktorý sa neskôr vlieva do Dunaja
- sledovali sme fyzikálne a chemické parametre vody, zmenu stavu hladiny riek
- výskum sme doplnili o sledovanie kvality ovzdušia v okrese Bratislava IV (v tomto okrese bývame a chodíme do školy a tu sa tiež nachádza aj sútok spomínaných riek)



Metódy práce



Našu praktickú činnosť sme rozdelili na dve časti:

- **sledovanie kvality vody** v odberových miestach: Dunaj, Morava, ich sútok a potok Vydrica
- **sledovanie kvality ovzdušia** v miestach: križovatka Lamač - Dúbravka, električková a autobusová zástavka pri škole v Dúbravke a Karlovej Vsi, učebňa chémie v škole, Devín, križovatka v centre mesta - Šafárikovo námestie.

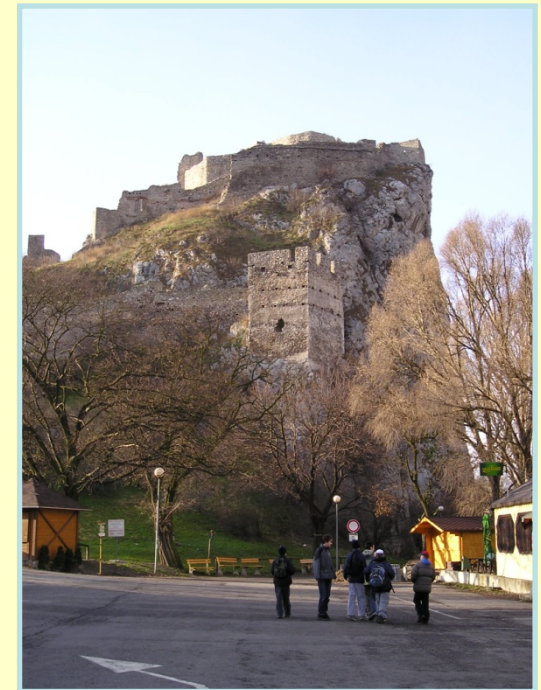
SLEDOVANIE KVALITY VÔD

- odber vzoriek
z odberových miest
- analýza vzoriek
v školskom laboratóriu,
školské pokusy
- vyhodnotenie
experimentov
- porovnanie získaných
výsledkov práce



Postup práce

- sobota – odber vody riek **Dunaj** a **Morava**
- cez týždeň – odber vody z **potoka Vydrice**
- vodu sme brali z rovnakých odberových miest



- **Morava** - odberové miesto č. 1
- **Sútok** - odberové miesto č. 2
- **Sútok** - odberové miesto č. 3
- **Dunaj** - odberové miesto č. 4
- **Mŕtve rameno** - odberové miesto č. 5
- **Vydrica** - odberové miesto č. 6



Priamo na odbernom mieste sme odmerali:

- **teplotu vody** teplomerom
- **pH vody** pH metrom



V chemickom laboratóriu sme odmerali:

- znečistenie vody
- tvrdosť vody
- prítomnosť chloridových aniónov
- prítomnosť amóniových katiónov

Do spracovania boli vzorky vody zamrazené v mrazničke.



Návody na experimenty

- Znečistenie vody
- Tvrdosť vody
- Prítomnosť chloridových aniónov
- Prítomnosť amóniových katiónov

Znečistenie vody

- **Princíp:** Celkové znečistenie vody sa určuje len veľmi ťažko, pretože takmer vždy býva spôsobené rôznymi látkami. Ak chceme zistiť znečistenie orientačne, môžeme na to využiť princíp oxidácie látok prítomných vo vode. Do vzorky vody sa pridáva oxidovadlo, ktoré sa oxidovateľnými látkami redukuje. Podľa množstva oxidačného činidla určíme mieru znečistenia.
- **Pomôcky:** kadička, pipeta, kahan, koncentrovaná kyselina sírová, 5 % roztok manganistanu draselného, vzorky vôd

Postup:

- Do kadičky dajte 50 cm^3 vzorky.
- Pridajte $0,5\text{ cm}^3$ kyseliny sírovej a zahrievajte.
- Do teplej zmesi pridajte z pipety kvapku roztoku manganistanu draselného. Pozorujte, či sa roztok odfarbí. Ak áno, pridávajte ďalšie kvapku (roztok sa môže sfarbovať na zeleno až hnedo, ale manganistan draselný pridávajte dovtedy, až kým sa nedofarbí z pôvodnej fialovej farby).
- Zapíšte spotrebované množstvo roztoku manganistanu draselného a porovnajte s tabuľkou.

Množstvo pridaného manganistanu draselného

1 kvapka ($0,1 \text{ cm}^3$)

do 5 kvapiek ($0,5 \text{ cm}^3$)

od 5 do 10 kvapiek ($0,5 \text{ cm}^3 - 1 \text{ cm}^3$)

10 kvapiek a viac (1 cm^3 a viac)

Hodnotenie

čistá voda

mierne znečistená voda

znečistená voda

silne znečistená voda



Tvrdosť vody

Pomôcky: skúmavky, stojan na skúmavky, injekčná striekačka, pravítko, vzorky vôd, mydlo

Postup:

- Do kadičky pripravte nasýtený roztok mydla
- Do skúmaviek nalejte po 3 cm^3 vzoriek vody
- Do každej z nich pridajte injekčnou striekačkou vždy po 1 cm^3 mydlového roztoku
- Skúmavky naraz intenzívne trepte asi 2 minúty
- Postavte ich do stojana a po pol minúte odmerajte pravítkom výšku vzniknutej peny (čím je voda tvrdšia, tým menej peny sa vytvorí)
- Výsledky porovnajte s údajmi v tabuľke

Tvrdość wody	vel'mi tvrdá	tvrdá	mäkká	vel'mi mäkká
Výška peny	0 - 3 mm	3 - 5 mm	5 - 10 mm	10 - 20 mm



Prítomnosť chloridových aniónov

Pomôcky: skúmavky, pipeta, 5% roztok kyseliny dusičnej, 2% roztok dusičnanu strieborného, destilovaná voda

Postup:

- Skúmavku umyte v destilovanej vode
- Do skúmavky nalejte 10 cm³ vzorky vody a okyslite niekoľkými kvapkami kyseliny dusičnej
- Pridajte 0,5 cm³ AgNO₃ (ak vzorka obsahuje málo chloridov, vznikne biely zákal, pri vyšších koncentráciách vzniká biela zrazenina)
- Výsledok porovnajte s údajmi v tabuľke

Pozorovanie	Bez zmeny	Biely zákal	Biela zrazenina
Obsah Cl^-	neprítomné Cl^-	nízka koncentrácia Cl^-	vysoká koncentrácia Cl^-



Prítomnosť amóniových katiónov

Pomôcky: skúmavka, pipeta, 5% roztok hydroxidu sodného NaOH alebo draselného KOH, univerzálny indikátorový papierik

Postup:

- do skúmavky nalejte 10 cm³ vody
- do vzorky pridajte 1 cm³ roztoku NaOH alebo KOH
- opatrne privoňajte (cítiť zápach - uniká plynňý amoniak)
- k ústiu skúmavky priložte univerzálny indikátorový papierik navlhčený destilovanou vodou
- unikajúci amoniak sfarbí indikátorový papierik na modro

SLEDOVANIE KVALITY VZDUCHU

- meranie kvality ovzdušia pomocou prístroja Dräger
 - meranie koncentrácie CO , CO_2 , NO_x
- vyhodnotenie získaných údajov, spracovanie do tabuliek a grafov



Postup práce

- Pomocou pumpy a detekčných trubičiek od firmy Dräger sme zisťovali prítomnosť nasledovných látok v ovzduší:
CO, CO₂, NO_x
- Porovnávali sme kvalitu vody a kvalitu vzduchu.



VÝSLEDKY MERANÍ

- Výsledky výskumu sme spracovali vo forme tabuliek a grafov.
- Z priebehu a výsledkov projektu sme spracovali aj prezentácie v programe PowerPoint.

TABUĽKA Č.1 - DUNAJ

Dátum	Teplota (°C)	Znečistenie vody	Tvrdosť vody	Prítomnosť Cl ⁻	Prítomnosť NH ₄ ⁺	pH
27.11. 2004	3,5	mierne znečistená	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
04.12. 2004	2,4	silne znečistená	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
11.12. 2004	4,3	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
15.01. 2005	3,3	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,9
22.01. 2005	2,7	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,9
29.01. 2005	0,5	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,9
04.02. 2005	0,7	mierne znečistená	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,9

TABUĽKA Č.2 - SÚTOK 1

Dátum	Teplota (°C)	Znečistenie vody	Tvrdosť vody	Prítomnosť Cl ⁻	Prítomnosť NH ₄ ⁺	pH
27.11.2004	3,5	silne znečistená	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
04.12.2004	2,4	mierne znečistená	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
11.12.2004	4,3	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
15.01.2005	3,3	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,7
22.01.2005	2,7	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,6
29.01.2005	- 0,4	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,5
04.02.2005	- 0,2	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,6

TABUĽKA Č.3 - SÚTOK 2

Dátum	Teplota (°C)	Znečistenie vody	Tvrdosť vody	Prítomnosť Cl ⁻	Prítomnosť NH ₄ ⁺	pH
27.11.2004	3,5	silne znečistená	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
04.12.2004	2,4	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
11.12.2004	4,3	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
15.01.2005	3,3	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,8
22.01.2005	2,7	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,9
29.01.2005	veľmi veľa snehu					
04.02.2005	- 0,3	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,6

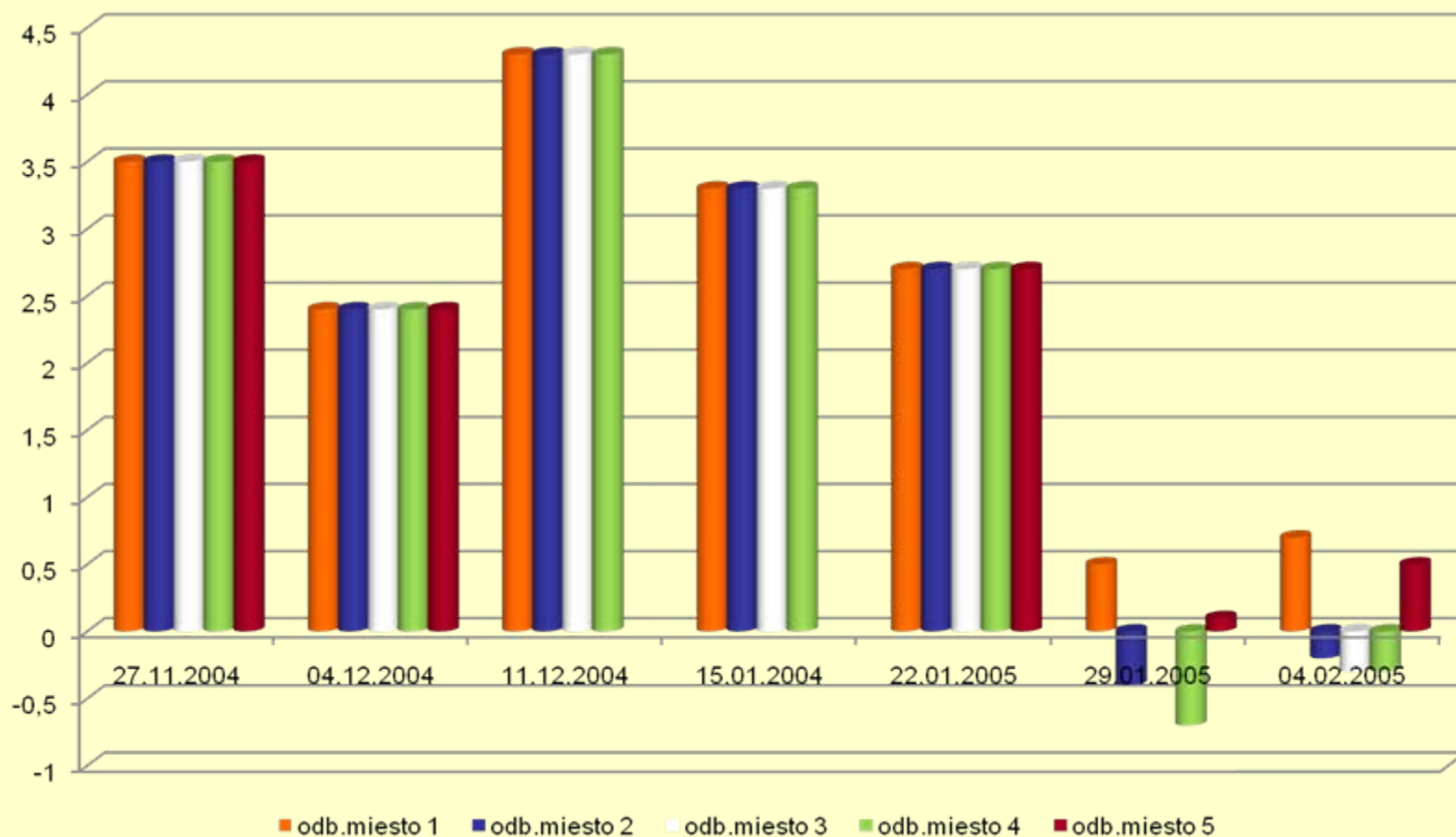
TABUĽKA Č.4 - MORAVA

Dátum	Teplota (°C)	Znečistenie vody	Tvrdosť vody	Prítomnosť Cl ⁻	Prítomnosť NH ₄ ⁺	pH
27.11.2004	3,5	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
04.12.2004	2,4	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
11.12.2004	4,3	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
15.01.2005	3,3	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,9
22.01.2005	2,7	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,9
29.01.2005	- 0,7	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,5
04.02.2005	- 0,3	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,6

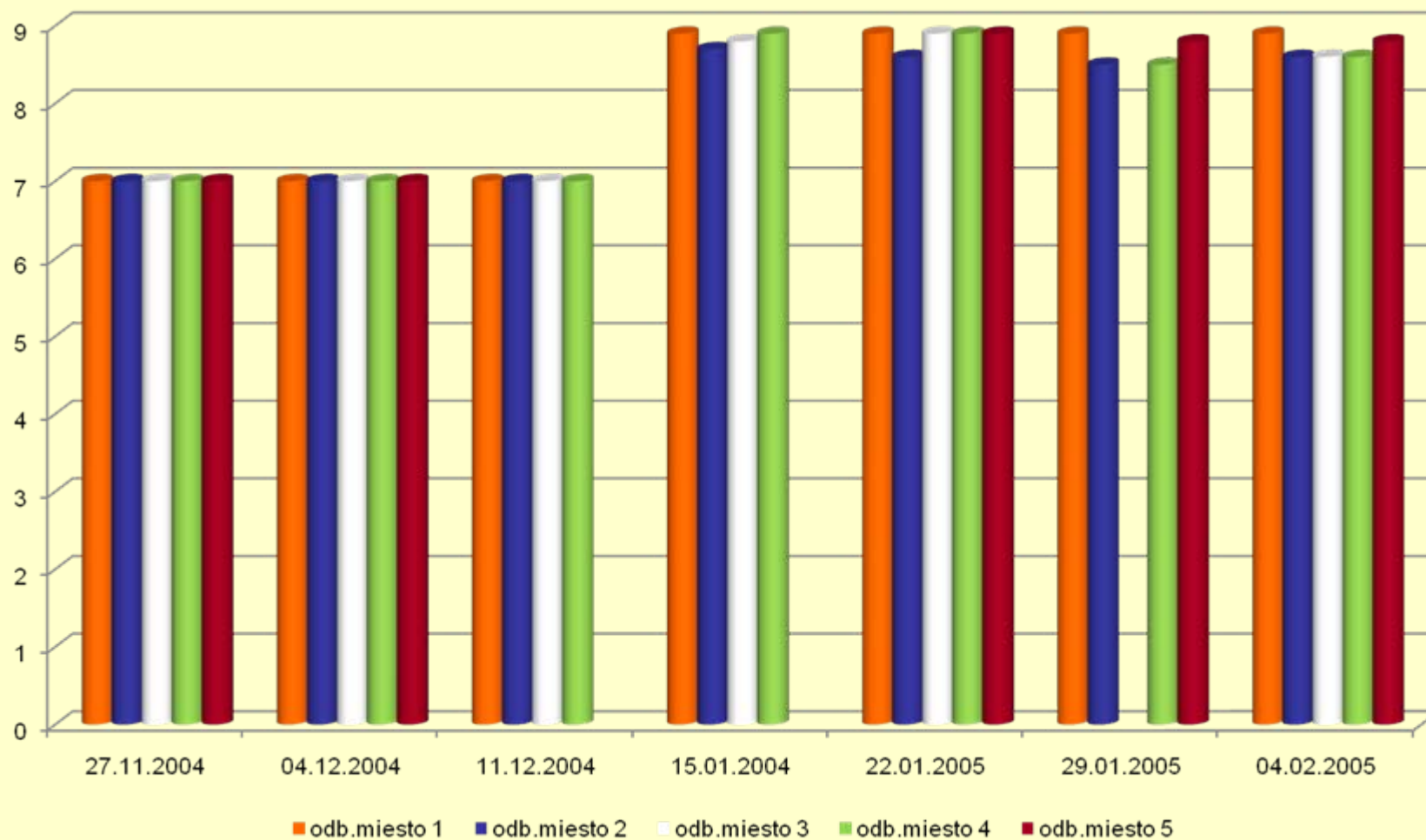
TABUĽKA Č.5 – MŔTVE RAMENO

Dátum	Teplota (°C)	Znečistenie vody	Tvrdosť vody	Prítomnosť Cl ⁻	Prítomnosť NH ₄ ⁺	pH
27.11.2004	3,5	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
04.12.2004	2,4	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
11.12.2004	nemerateľné - rameno vyschnuté					
15.01.2005	nemerateľné - rameno vyschnuté					
22.01.2005	2,7	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,9
29.01.2005	0,1	mierne znečistená	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,8
04.02.2005	0,5	mierne znečistená	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,8

Porovnanie hodnôt teploty vody



Porovnanie hodnôt pH



TABUĽKA Č.6 - VYDRICA

Dátum	Teplota (°C)	Znečistenie vody	Tvrdosť vody	Prítomnosť Cl ⁻	Prítomnosť NH ₄ ⁺	pH
29.11.2004	2,5	mierne znečistená	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
02.12.2004	2,9	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
06.12.2004	4,5	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
09.12.2004	4,3	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
13.12.2004	3,8	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
20.12.2004	1,5	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
03.01.2005	3,5	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
06.01.2005	3,0	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7
10.01.2005	1,1	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7,8
13.01.2005	0,8	mierne znečistená	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7,9
17.01.2005	0,6	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,1
20.01.2005	0,8	čistá	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	7,8
24.01.2005	0,2	mierne znečistená	veľmi mäkká	nízka koncentrácia	-	8,0

TABUĽKA Č.7 - KVALITA VZDUCHU

Miesto	CO ₂ (obj.%)		CO (obj.%)		NO _x (ppm)	
Dátum	02.02. 2005	09.02. 2005	02.02. 2005	09.02. 2005	02.02. 2005	09.02. 2005
Učebňa chémie	0	0	0	0	0	0
Devín	0,01	0,01	0	0	do 0,05	do 0,05
Križovatka Lamač - Dúbravka	0,03	0,02	0	0	do 0,05	do 0,05
Dúbravka	0,02	0,02	0	0	do 0,05	do 0,05
Karlova Ves - Tatra banka	0,04	0,04	0	0	do 0,05	do 0,05
Šafárikovo námestie	0,04	0,05	0	0	do 0,05	do 0,05



Rieka MORAVA



Mŕtve rameno Moravy
vyschnuté



Mŕtve rameno Moravy
zamrznuté a zasnežené

Rieka DUNAJ



Sútok MORAVY a DUNAJA



ZÁVER

- Získali sme veľmi cenné skúsenosti s projektovým vyučovaním
- Odkúšali sme prácu v teréne
- naučili sme sa vyhľadávať a spracovávať informácie získané experimentálnou činnosťou
- Pochopili sme, že chémia nie je len o znečisťovaní životného prostredia a vyrábaní škodlivých a nepotrebných látok, ale aj o monitorovaní stavu životného prostredia a hľadaní ciest k jeho zlepšeniu.