



MINIPROJEKT 10

PODZEMNÍ VODY



CÍL MINIPROJEKTU :

- SEZNÁMENÍ SE SE ZÁKLADNÍMI HYDROGEOLOGICKÝMI POJMY
- PROSTUDOVÁNÍ HYDROGEOLOGICKÝCH MAP A LOKALIZACE VÝZNAMNÝCH PRAMENŮ REGIONU
- ZÍSKÁNÍ INFORMACÍ O ZÁSOBOVÁNÍ VODOU, O ZDROJÍCH PITNÉ VODY A JEJICH OCHRANĚ
- POSOUZENÍ VYDATNOSTI PRAMENU V BLÍZKÉM OKOLÍ A URČENÍ pH

POMŮCKY :

Geologická a hydrogeologická mapa, PL, fotoaparát, internet, poznámkový blok, stopky, pomůcky ke kreslení, kalibrovaná nádoba, rýč ;

PRACOVNÍ MÍSTO :

- UČEBNA
- PRAMEN DOBRÁ VODA, PCHERY
- STŘEDOČESKÉ VODÁRNY Kladno
- OÚ KNOVÍZ

OBSAH MINIPROJEKTU :

1. ÚVOD
2. PŘÍPRAVNÉ PRÁCE
3. REALIZAČNÍ ČÁST
 - 3.1 PŘECI JEN TROCHA TEORIE ÚVODEM
 - 3.2 INFILTRACE VODY
 - 3.3 ZÁSOBOVÁNÍ VODOU
 - STŘEDOČESKÉ VODÁRNY Kladno
 - OBECNÍ ÚŘAD KNOVÍZ
 - 3.4 OCHRANA PODZEMNÍCH VOD
 - 3.5 Z PODZEMÍ NA POVRCH
 - 3.6 Z PRAMENE POTŮČEK, Z POTŮČKU POTOK
 - 3.7 VYDATNOST PRAMENE
 - 3.8 CHEMICKÝ MINIROZBOR
4. ANKETA
5. ZÁVĚR A ZHODNOCENÍ

1. ÚVOD

Protože projekt Podzemní vody volně navazuje na jeden z předchozích (Půda a voda) , měli jsme zpočátku obavy, že už jsme většinu nápadů a možností vyčerpali a nebude, kde brát. Po prohlédnutí pracovních listů a zadání miniprojektu nám bylo jasné, že jsme se báli zbytečně a že to bude přesně naopak. Naše pomyslná studna poznání byla tentokrát hodně hluboká !

2. PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

Na začátku miniprojektu jsme po přečtení úkolů vyhodnotili, co je v naší silách a možnostech. Jelikož byly u zadaných úkolů a v pracovních listech pojmy nám většinou neznámé, museli jsme se zaměřit nejprve na jejich vysvětlení. Poznali jsme tedy co je např. kolektor, izolátor, infiltrace, zóna saturovaná a nesaturovaná, zvodeň, tvrdost, pH, vydatnost pramene a jaké typy pramenů vlastně jsou, čím se zabývá hydrogeologie a co to je vlastně podzemní voda.

Rozhodli jsme se, že se zaměříme na zadané úkoly, teorii zmíníme jen okrajově, protože se to jednak budeme teprve učit a taky je vše v pracovních listech. Členové našeho klubu se rozdělili do dvojic nebo trojic a plnili jednotlivé úkoly. Na akce jsme jako obvykle vyrazili společně. Na našich schůzkách jsme potom mluvili o tom, co jsme dosud udělali a zjistili. Také jsme se domluvili, že tentokrát navštívíme Středočeské vodárny Kladno.

Tak tedy :



3. REALIZAČNÍ ČÁST



❖ 3.1 PŘECI JEN TROCHA TEORIE ÚVODEM

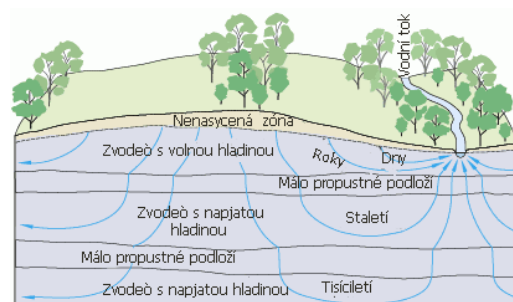
Co je to tedy **podzemní voda** ?

Definice z pracovních listů nám říká :

„Podzemní voda je voda pod zemským povrchem, v nasycené zóně, kde vyplňuje všechny dutiny.“

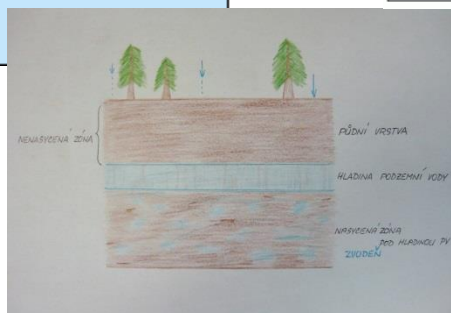
Je tedy jasné, že ostatní vody nejsou podzemní, ale podpovrchové v nenasycené zóně.

S tím souvisel 1.úkol, ve kterém jsme se seznámili s profilem od povrchu do hloubky několika desítek metrů a poznali důležité základní pojmy. Obrázek nakreslila Kristýna a předkládáme i vzor, který byl pro nás nejpřehlednější.



OBR. Č. 1+2 – PROFIL

OBR. Č. 3 – NÁKRES PROFILU, K. TŮMOVÁ, 2015



Poznali jsme, že :

Zvodně jsou obrovské zásobárny vody na Zemi a život lidí na celém světě závisí na podzemní vodě.

❖ 3.2 INFILTRACE VODY

neboli **vsak** vody byl pro nás v této roční době (prosinec-leden) trochu oříškem. Vzhledem k normálním podmínkám by bylo čekání na pořádný liják v nedohlednu. Měli jsme ale kontakt na Dvanáct měsíčků a v noci z pátku na sobotu 9. ledna 2015 byl pořádný liják . Následujících několik dnů byly na leden poměrně vysoké teploty, což nebývá, i když v posledních letech ano (!). Před školou kvete sakura.

Jak jsme postupovali :

- ◆ vybrali jsme dvě různá místa (jíl, písek)
- ◆ po lijáku kluci vyryli dvě sondy hluboké asi 50 cm
- ◆ sledovali jsme, do jaké hloubky půda zvlhne
- ◆ porovnali jsme rychlost vsaku popř. vlhkost sond obou lokalit
- ◆ naši činnost jsme zdokumentovali

- ◆ sonda A byla velmi vlhká (nachází se v zahrádkách nad Petřínem) - tedy více propustné podloží
- sonda B byla minimálně vlhká (nachází se na malém hřišti za školou)



FOTO Č. 2 – VYKOPÁNÍ SONDY



FOTO Č. 3 – SONDA A

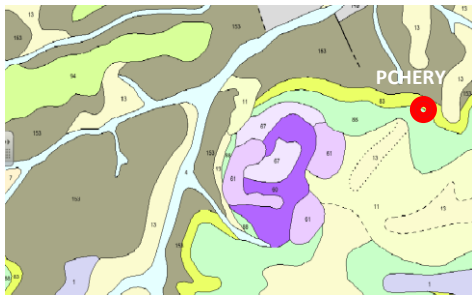


FOTO Č. 4 – SONDA B



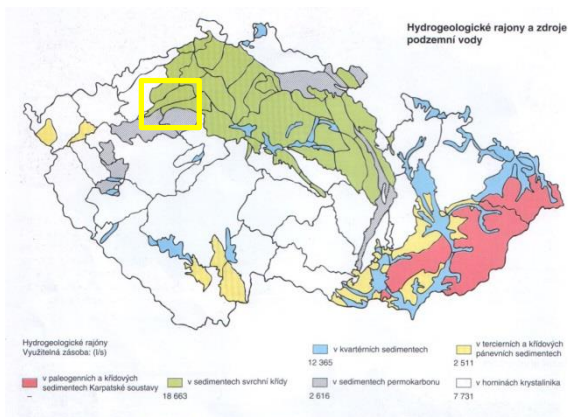
Rychlost infiltrace – vsaku souvisí s geologickou stavbou našeho regionu. Připomněli jsme si tedy geologickou mapu nejbližšího okolí :

MAPA Č. 1 – GEOLOGICKÁ MAPA (VÝŘEZ) 1:50000, ČGÚ



- pískovec, slepenec, prachovec, jílovec
- spraš, sprašová hlína
- křemenný pískovec
- slínovec a prachovec

Z mapy je vidět, že geologickým podkladem našeho regionu jsou zejména sedimenty a jedná se tedy o **hydrogeologickou pánev**. Naše oblast spadá do české křídové pánve a měla by tedy být bohatá na podzemní vodu.



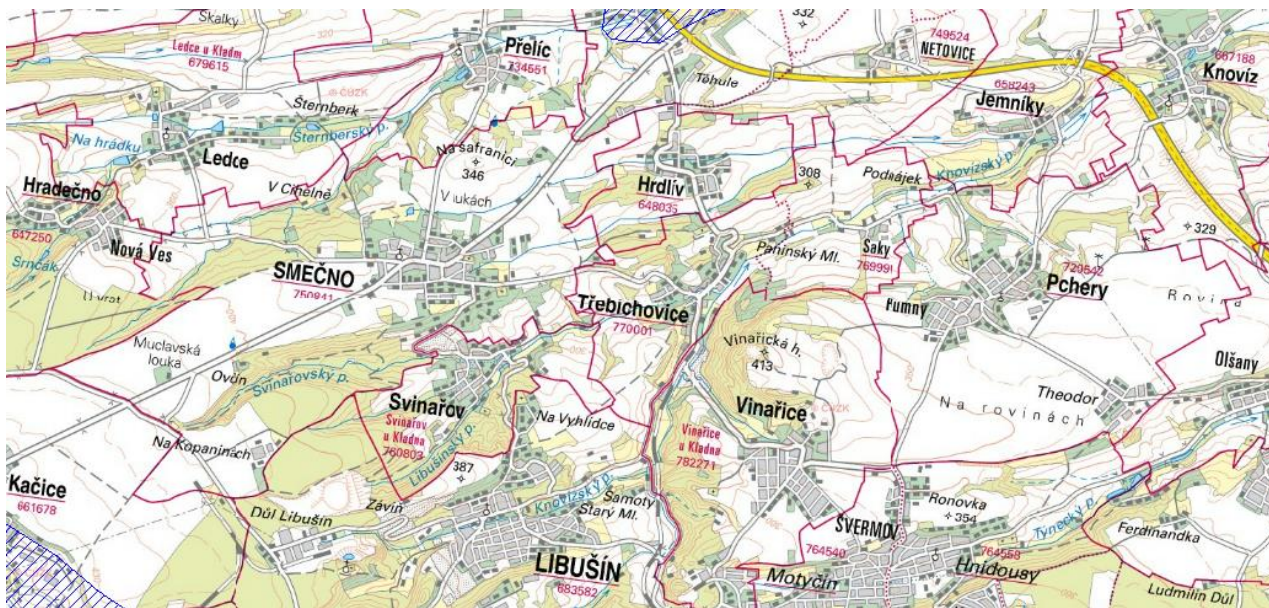
Vyhledali jsme proto na webech ČGÚ a ČHMÚ hydrogeologické mapy.

- sledovaná oblast Kladensko

MAPA Č. 2 – HYDROGEOLOGICKÉ RAJONY

- SEDIMENTY SVRCHNÍ KŘÍDY
- SEDIMENTY PERMOKARBONU

Na této hydrogeologické mapě vidíme zejména menší vodní toky a další vodní plochy.



MAPA Č.3 – HYDROGEOLOGICKÁ MAPA, ČGÚ, 1:50 000

❖ 3.3 ZÁSBOVÁNÍ VODOU



STŘEDOČESKÉ VODÁRNY KLADNO

Vodu bereme jako samozřejmou věc denní potřeby, je všude, je jí dost a moc nestojí. Zapomínáme, že v některých oblastech světa je to úplně jinak a s vodou je to jako s tou solí!

Chtěli jsme se dozvědět informace o zásobování vodou Kladenska rovnou od pramene, a tak jsme navštívili Středočeské vodárny v Kladně.

Informací bylo tolik, že jsme si je nestačili zapisovat. Během exkurze byla naší průvodkyní p. Lišková, která nám popsala historii podniku Vodárny Kladno-Mělník (proto VKM). Zajímavostí bylo například to, že první obecní vodovod vznikl v Rozdělově roku 1902.

Další informace nám poskytli páni dispečeri. Měli jsme připravené otázky a vůbec nevadilo, že na některé odpověď neznali. Prý až přijdeme příště. Jejich výklad byl velmi pěkný. Napsat jen krátkou zprávu prostě nešlo.



Takže, co jsme se dozvěděli :

- 🔹 SVK jsou součástí francouzské společnosti Veolia Voda
- 🔹 mapu vodních zdrojů regionu a rozvodné sítě nám z bezpečnostních důvodů nikdo nedá!
- 🔹 zdrojem pitné vody okr. Kladno je přehrada Klíčava a podzemní zdroj v Mělnické Vrutici
- 🔹 jen pramen Mělnické Vrutice zásobuje velmi kvalitní vodou přibližně 250 tisíc lidí
- 🔹 vodní díla - vodojemy jsou věžové nebo zemní
- 🔹 město Kladno postavilo v roce 1933 vodojem o obsahu 800 m³ vody. Jedná se o **první vodojem** v republice, postavený celý ze železa a obezděný cihlovým zdívem.

FOTO Č.5 – VODOJEM KLADNO



- ▲ více než 94% oslovených zákazníků vyjádřilo spokojenost s úrovní služeb poskytovaných Středočeskými vodárnami
- ▲ čističek odpadních vod je v regionu velké množství , jednou z největších je ČOV Vrapice, v ČOV Pchery jsme byli na exkurzi vloni
- ▲ množství dodávané vody (povrchové – podzemní) je na % takové : 70% Mělnická Vrutice, 20% Klíčava a 10% podzemní vrty Velká Dobrá, Hřebeč a Hostouň
- ▲ vydatnost pramene v Mělnické Vrutici je 330 – 390 l/s, což **je hodně !**
- ▲ vzhledem k vydatnosti pramenu k vydání omezení spotřeby prakticky nedochází, jen výjimečně při velké havárii (kterou dispečerů nepamatují) nebo při plánované údržbě při vypouštění vodojemu
- ▲ ohrožení zásob nebo kvality pitné vody nehrozí, vše je vysoce zabezpečeno proti vstupu neoprávněných osob
- ▲ počet domácností s vlastní využívanou studnou nevidují
- ▲ voda z Vrutice je velmi kvalitní, obsahuje hořčík skoro jako Magnézie
- ▲ do vody z podzemního zdroje se přidává 0,15 mg / l chlóru
- ▲ nám nejbližší zemní vodojem je na Theodoru, kde jsou dvě nádrže po 250 m³
- ▲ společnost Veseta (Bonny) od SVK kupuje vodu pro výrobu balené vody
- ▲ největší je podzemní vodojem na Kožově hoře u Kladna , kde jsou dvě nádrže a v každé je 20 000m³ vody z 87 % z Vrutice, proto také jezdí po hladině na gumovém člunu !!

FOTO Č. 6 – BALENÁ VODA . VESETA a.s.



- ▲ **a máme pít raději jejich výbornou vodu než balenou !**

FOTO Č. 7 + 8 PŘED SVK



FOTO Č. 9 +10 - DISPEČINK, V POZADÍ MAPA ROZVODNÉ SÍTĚ



Na webu SV jsme našli mnoho zajímavých a důležitých informací –

např. tento zajímavý článek o historii kladenských vodáren, který bude zajímat hlavně Kladeňáky :

FOTO Č. 11 – POHLED NA OBA VODOJEMY, TEN VLEVO NENÍ FUNKČNÍ – BYLI JSME UVNITŘ

Z historie

Historie zásobování Kladna pitnou vodou

Do první poloviny 19. století bylo Kladno malým bezvýznamným městečkem. Teprve po objevení uhlí a zakládání nejprve krátkých úpadních štol a mělkých šachtic (v okolí Vrapic) a následně hlubinných štol dochází k rozvoji hornictví a k položení základů kladenského železářství. Od roku 1870 bylo Kladno povýšeno na město a v roce 1898 mu byl panovníkem udělen titul „Královské horní město“.

S rychlým růstem města nestačí veřejné studny a kašny, proto bylo nutné postavit vodovod s pitnou vodou. Vzhledem k dalšímu zakládání a prohlubování dolů by mohl nastat úplný nedostatek vody, a proto bylo rozhodnuto o zajištění přívodu pitné vody z větší vzdálenosti. Po průzkumných pracích bylo vybráno, s ohledem na vydatnější prameny, jímací území na Kožovce u nádraží Výhybka a zároveň se počítalo i se zachytáváním vody až pod Horkou a v dolíku zvaném Žejdlík u Družce.

V roce 1891 byla dokončena realizace studní včetně stavby vodárny Dobrá, ze které se čerpala voda až do zemního vodojemu, později i do věžového vodojemu v Kladně a odtud do města. Otázka zásobování pitnou vodou patřila v minulosti k nejpálčivějším problémům Kladenska a byla jedním z nejdůležitějších úkolů, které bylo nutné řešit po osvobození. A tak bylo brzy po skončení války započato se stavbou Žilinského vodovodu a krátce nato byly zahájeny práce na výstavbě největšího vodního díla – Klíčavské přehrady.

Přehrada byla uvedena do provozu v roce 1952 a postupně byly na klíčavský přívodní řad napojeny i další obce. Brzy se ukázalo, že přehrada nestačí uspokojit rostoucí spotřebu v regionu, a proto byly vybudovány zdroje u Mělnické Vrutice a Řepínského dolu v okrese Mělník, ze kterých začala proudit voda do Kladna v únoru 1974. Na tyto vydatné zdroje bylo postupně napojováno i město Slaný a v dalších etapách postupně další obce. Růst počtu obyvatelstva a rozvoj průmyslové výroby v oblasti Kladenska vyvolaly v 80. letech minulého století potřebu zabývat se neodkladným řešením otázky zabezpečení dodávky pitné vody, což je možné jen vyhledáním dalšího zdroje. Z hlediska technického a ekonomického bylo nejvýhodnějšího variantou přímé napojení na pražský vodovodní rozvodný systém ze zdroje Želivka. V roce 1989 byl systém zásobování zahrnující výstavbu nového vodojemu Kožova Hora, čerpací stanice Hostouň a dalších staveb, zprovozněn.

Začátkem roku 1994 došlo ke změnám vlastnických vztahů, kdy vodohospodářský majetek na území vymezeném dosahem skupinového vodovodu Kladno – Slaný – Kralupy – Mělník přešel ze státu na města a obce. Nová společnost Vodárny Kladno – Mělník, a.s. (VKM) vznikla jako jediná na území Středočeského kraje na větším území než jeden okres.

V roce 2004 vznikla společnost Vodárny Kladno – Mělník, a.s. a provozní společnosti Středočeské vodárny, a.s. (SV) ze skupiny Veolia Voda, které jsou provozovatelem vodovodů a kanalizací v majetku obcí a měst, které se nachází na území bývalých okresů Mělník, Kladno, části Prahy východ a západ, části okresů Rakovník a Mladá Boleslav.



MAPKA Č. 4 – POLOHA KLÍČAVY A MĚLNICKÉ VRUTICE



FOTO Č. 12 – KLÍČAVSKÁ PŘEHRADA

Klíčavská přehrada stojí v údolí potoka Klíčavy v lesích nedaleko Křivoklátu a zásobuje Kladensko a Rakovnícko.



FOTO Č. 13 – MĚLNICKÁ VRUTICE

Mělnická Vrutice je vesnice v okrese Mělník, v okolí je významná pramenná oblast pitné vody – vodárna soustřeďuje vodu z pramenů v Řepínském dole a zásobuje některá města Středočeského kraje.

OBECNÍ ÚŘAD KNOVÍZ



Abychom se dozvěděli informace o zásobování vodou přímo v jedné z našich obcí, vydaly se Meli a Kristýna na obecní úřad pro odpovědi.

Zde jsou :

1) Kolik domácností je zásobováno vodou z vlastní studny ?

178 domácností

2) Kolik vody je podzemní a povrchové?

Ve vodovodní síti je 100% podzemní z Mělnické Vrutice

3) Ovlivnila dlouhodobější sucha zásobování vodou?

Ne

4) Doporučil někdy místní úřad omezit spotřebu vody?

Ano, v létě 2010 se na měsíc zakázalo zalévat a plnit bazény městskou vodou, kvůli velmi suchému a teplému období bez dešťů.

5) Neohrozila zásobování pitnou vodou povodeň?

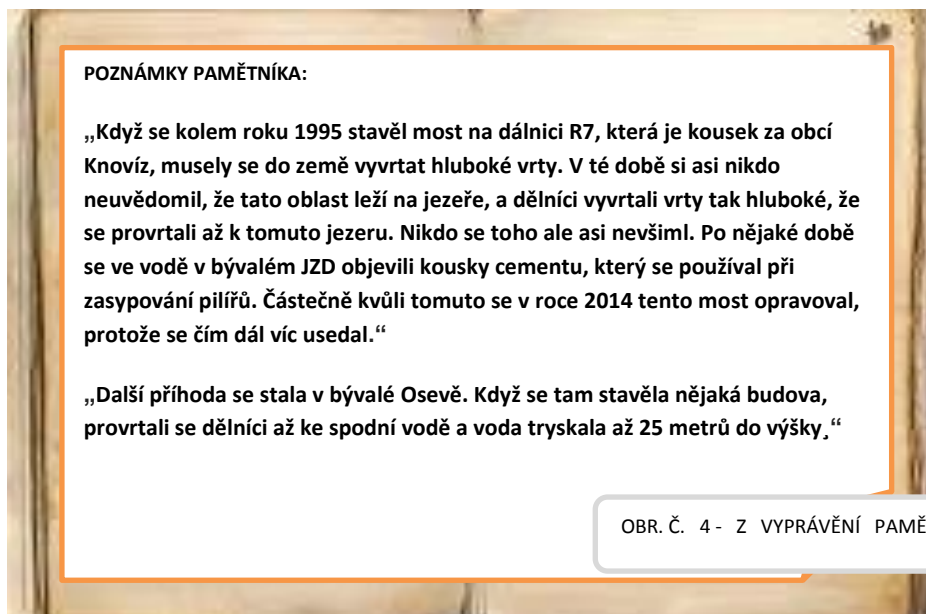
Ne, když byla v Knovízi povodeň, naštěstí zásobování pitnou vodou omezeno nebylo.



A protože byla nedaleko ČOV, kde jsme ještě nebyli, pořídily dívky i několik fotografií.



FOTO Č. 14-+16 - ČOV KNOVÍZ, TÝNA A MELI

❖ 3.4 OCHRANA PODZEMNÍCH VOD

OBR. Č. 4 - Z VYPRÁVĚNÍ PAMĚTNÍKA B. TŮMY

Podzemní zdroje, povrchové přehradní nádrže i samotné vodojemy jsou pro stát strategicky důležité, a proto je jejich ochrana vysoce zabezpečena. To, co ve svém povídání zmiňuje pan Bohumil Tůma z Knovíze, se může stát kdekoli. Zdroje, nádrže a rezervoáry pitné vody jsou napojeny do sítě, která je pod neustálou kontrolou. Všechny vstupy do objektů jsou monitorovány, takže nás dispečeri uklidnili, že se nemůže nic stát, protože o všem hned vědí. Během naší návštěvy dispečinku jsme na monitorech viděli rozvodné sítě kolem naší obce, sítě čističek a také momentální poruchy. Fotili jsme jen zdálky, jinak to nešlo.

Byla to zajímavá zkušenost.



FOTO Č. 17 + 18 – DISPEČINK



Jelikož je v našem blízkém sousedství několik bývalých černouhelných dolů, pronikala na povrch podzemní voda a vznikala důlní jezírka. Někdy, jako v případě dolu ve Slaném, o kterém jsme v minulosti již psali, dokonce přítomnost podzemních slaných jezer důlní činnost znemožnila. I vzhledem k ochraně domácích studní byl důl zakonzervován.

V průběhu hloubení skipové jámy, které bylo zahájeno 4. 1. 1983, se potvrdily prognózy o výskytech vodonosných horizontů a později i předpoklady o možných průtržích plynů, které měly velmi destruktivní účinky. (Dějiny dolování uhlí na Kladensku a Rakovnicku)

V naší oblasti se chemický průmysl a rafinérie nevyskytují a ani v poslední době nebyla zaznamenána žádná havárie s úniky toxických látek. Jiným problémem může být kontaminace podzemních vod nebezpečnými látkami, které se vyskytují v hnojivech a kyselých deštích.



FOTO Č. 19 – DŮLNÍ JEZÍRKO MAXOVKA

❖ 3.5 Z PODZEMÍ NA POVRCH

Prameny jsou přirozené soustředěné vývěry podzemní vody na zemský povrch.

Rozděluje je na 3 základní typy :

- ▲ vrstevný
- ▲ přelivný
- ▲ zlomový



Při vyhledávání pramenů a studánek jsme použili databázi ČHMÚ a národní registr pramenů a studánek (www.estudanky.eu).

Ještě předtím, než jsme začali vyhledávat, věděli jsme o našem prameni **Dobré vodě**, který je nedaleko naší školy. Překvapilo nás, kolik studánek a pramenů má stejný název. Při hledání na internetu jich na nás vyskočilo dalších deset – např. Dobrá Voda u Novohradských hor.

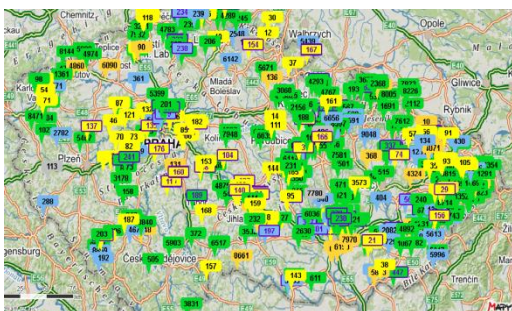
Dobrá voda (2605)

Typ: pramen
Kraj: S, Okres: KL,
Katastr: Pchery
ústí do rybníčku Dobrá voda

FOTO Č. 20 + 21 – KUBA NA OBHLÍDCE
VYDATNOSTI PRAMENE DOBRÁ VODA



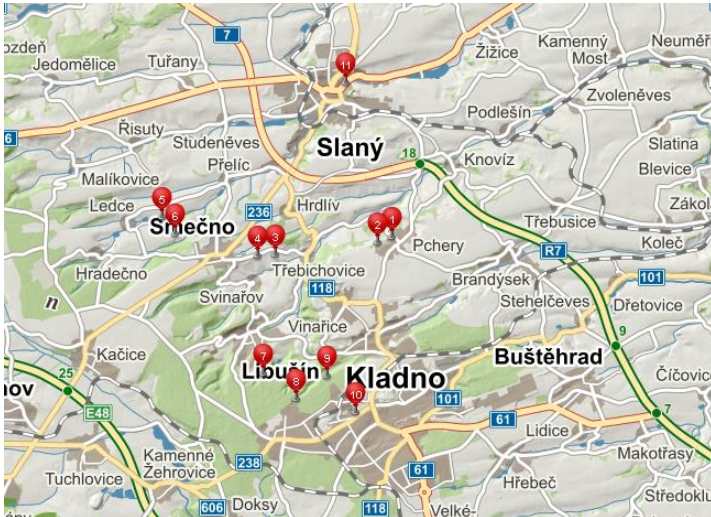
V registru jsme našli **interaktivní mapu pramenů** a studánek, které jsou očíslované a **barevně** odlišené.



běžné nepřístupné ohrožené pitelné zaniklé

MAPA Č. 5 + 6 – PRAMENY, VÝŘEZ MAPY
SLEDOVANÉ OBLASTI

Zjistili jsme, jaké prameny nebo studánky se skrývají pod čísly. Vybrali jsme 10 nejblížejších pramenů.



MAPKA Č. 7 - NEJBLIŽÍ PRAMENY

1	ZŠ PCHERY
2	DOBRÁ VODA
3	PRAMEN U JEZÍRKA
4	LESNÍ STUDÁNKA
5	JINDŘICHŮV PRAMEN
6	PRAMEN DR. TŮMY
7	ZTRACENÁ
8	TÝNSKÝ PRAMEN
9	OSTROVECKÁ STUDÁNKA
10	BUKOVKA
11	SLANÝ PRAMEN

Zde jsou obrázky dvou z nich.

Pramen u jezírka (2607)



Katastr: Třebichovice

FOTO Č. 22 – PRAMEN U JEZÍRKA

Týnecký pramen (1245) „Voleška „
V minulosti udržovaný pramen, nyní zanedbaný.



Katastr: Kladno

FOTO Č. 23 – TÝNECKÝ PRAMEN Kladno

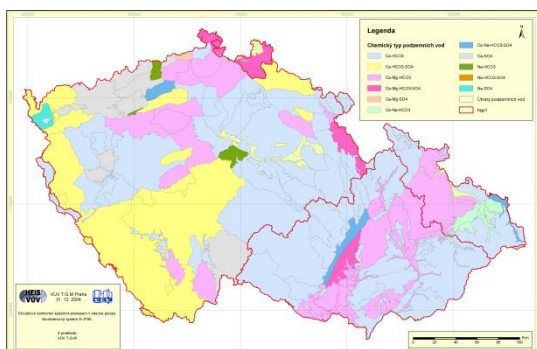
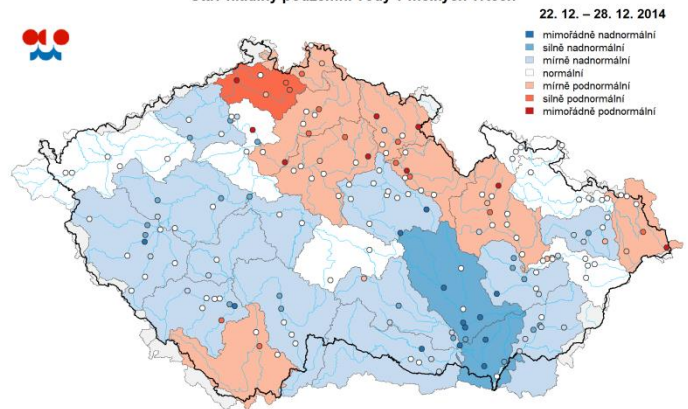


V České republice je pozorovací síť pramenů. U pozorovaných pramenů se provádí měření vydatnosti, teploty a pH. Jednotkou vydatnosti pramenů je l/s, při velkých vydatnostech m³/s.

Pro účely bilance jakosti vody bylo na území České republiky zvoleno 461 objektů sledování jakosti podzemních vod (138 pramenů, 147 mělkých vrtů, 176 hlubokých vrtů).

MAPKA Č. 8 - STAV HLADINY PV
V NAŠÍ OBLASTI JE STAV PV
NORMÁLNÍ AŽ NADPRŮMĚRNÝ

Stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech



MAPKA Č. 9 – CHEMICKÝ TYP PV

V NAŠÍ OBLASTI JSOU V PV PŘÍTOMNY
IONTY Ca, Mg, HNO₃

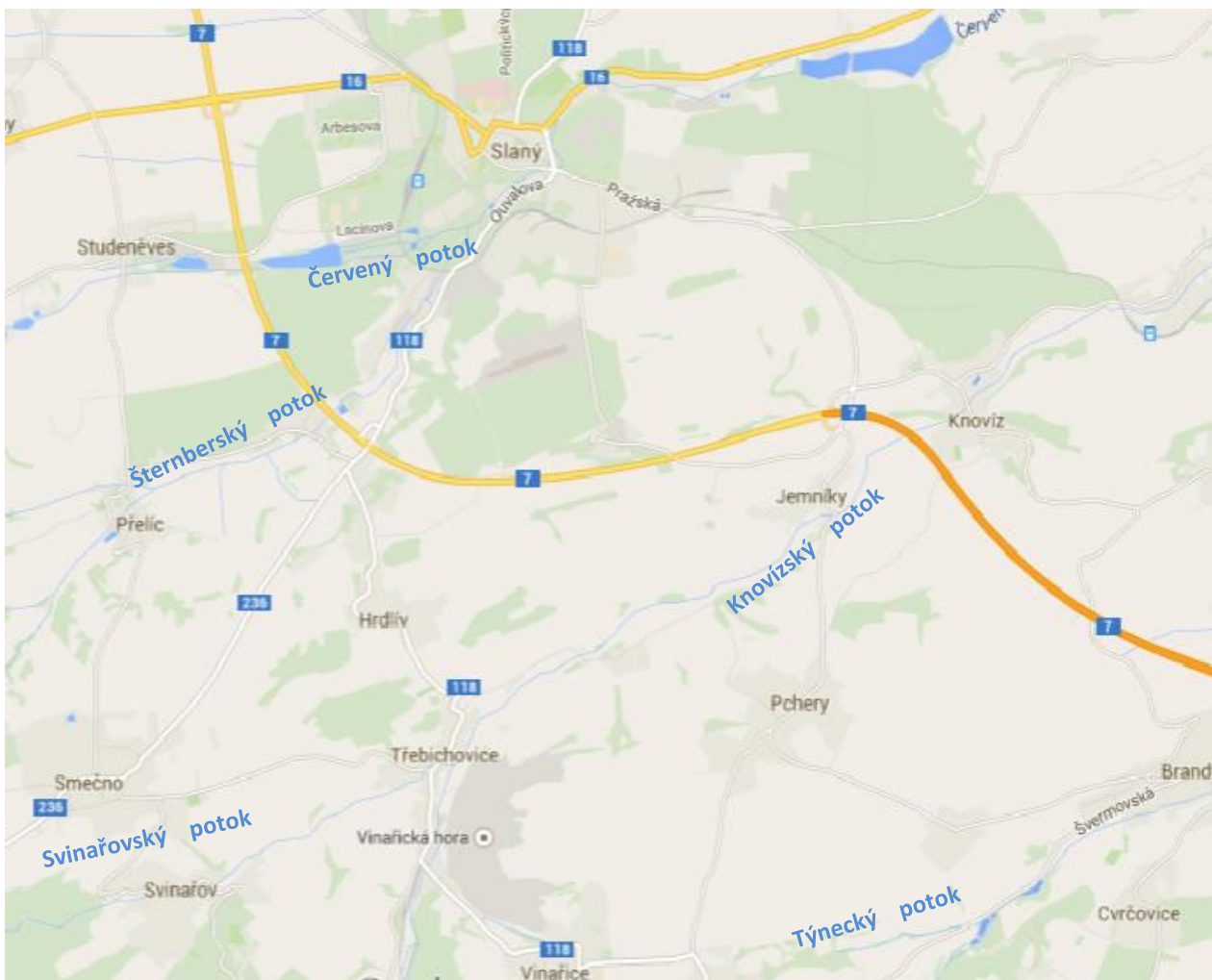
❖ 3.6 Z PRAMENE POTŮČEK, Z POTŮČKU POTOK

V našem regionu sice nepramení žádná velká řeka, ale protéká tudy řada potoků a jejich prameny se nalézají v okruhu několika kilometrů. V mapě jsme jich několik vyznačili .

Nám nejbližší je **Knovízský potok**, který protéká v těsné blízkosti Pcher směrem na Jemníky a Knovíz. Pramení v Libušíně , a protože se tam říkalo „ U Jiřího „ , má v této části toku název **Svatojiřský** .

Významný je také **Týnecký potok**, který zásobuje vodní park Čabárna.

Pro Oldu byla důležitá informace, že Slaným protéká **Červený potok** .



MAPA Č. 10 - POVRCHOVÉ VODSTVO KLADENSKA ,1 : 50 000

Když jsme na internetu vyhledávali informace o pramenech, narazili jsme na knihu i DVD České televize **Zpět k pramenům**. Prohlédli jsme si obsah, abychom zjistili, zda se v seriálu neobjevil nějaký pramen řeky z blízkého okolí. Bohužel ne. Také možná jen 13, takže se menší toky nevešly. Jak už Otázkou je, jestli to není nakonec lepší –



proto, že místo naplánovaných 24 dílů, vzniklo jme psali, žádný velký tok tu nemáme. vzpomeňme si na „Přírodní rizika,, .

OBR. Č. 5 - DVD ZPĚT K PRAMENŮM

❖ 3.7 VYDATNOST PRAMENE

K měření **vydatnosti pramene** jsme se nejprve vydali s malou nádobou. Na místě jsme k našemu překvapení zjistili, že voda vytéká rychle a pramen je poměrně silný. Při dalším měření jsme měli už kbelík o objemu 20 litrů, což jsme si předem ověřili.

Výsledky našeho měření :

základní údaj : **20 l nádoba se naplnila za 18,74 s**

k výpočtu jsme použili jednoduše trojčlenku :

za 1 s vyteče 1,067 l

za 1 hodinu 3842,05 l

za 1 den 92 209 litrů = **92,2 m³**

Výsledek jsme porovnali s vydatností jiných pramenů, např. Vrutice a došlo nám, že 1 litr za sekundu je spíš podprůměr. Nám se ale zdálo, že vody vytéká hodně.



FOTO Č. 24 – MICHAL, OLDA A KUBA
PŘI 1. MĚŘENÍ



FOTO Č. 25 – VÍTEK NAPOUŠTÍ NÁDOBU



FOTO Č. 26 – OLDA MĚŘÍ ČAS

A když už kluci měli nádobu plnou vody, odebrali vzorek a přinesli ho do školy.

FOTO Č. 27 – VZOREK VODY z DOBRÉ VODY



❖ 3.8 CHEMICKÝ MINIROZBOR**Tvrdot vody**

Tvrdotí vody se rozumí koncentrace všech vícemocných kationtů kovů alkalických zemin, v podstatě se jedná o množství vápníku a hořčíku. Pitná voda v regionu Středočeských vodáren je většinou tvrdá až velmi tvrdá. Je to dáno tím, že zhruba 70 % pitné vody pochází ze Severočeské křídly jímané v lokalitě Mělnická Vrutice.



Z webu Středočeských vodáren jsme si opsali tyto hodnoty :

Pitná voda	mmol/l
velmi tvrdá	> 3,76
tvrdá	2,51 - 3,75
středně tvrdá	1,26 - 2,5
měkká	0,7 - 1,25
velmi měkká	< 0,5

Meze tvrdosti vody

Z mapy je vidět, že v našem regionu je tvrdá voda.

MAPA Č. 11 - TVRDOST VODY

Vzorek ze zdroje **Dobrá Voda** jsme měli, Vítek donesl ještě další indikátorové papírky a s vybavením z kufru od Veolie jsme provedli měření. Sice jednoduše, ale určitý výsledek to přineslo.

pH odebraného vzorku bylo přibližně **7**, což je dobrý výsledek.

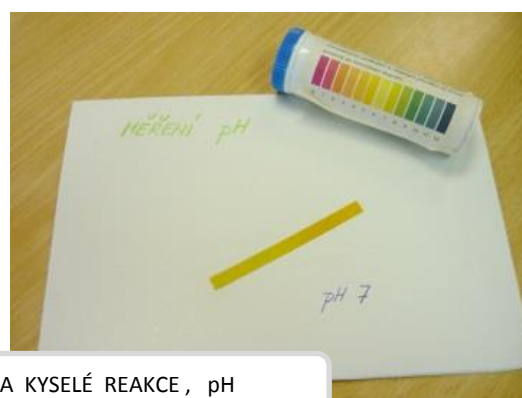


FOTO Č. 28 + 29 – MĚŘENÍ ALKALICKÉ A KYSELÉ REAKCE , pH



FOTO Č. 28 – KUFR „Tajemství vody“, z VEOLIE





Protože by mohlo někoho zajímat, jakou tvrdost má voda v jednotlivých obcích regionu, Přikládáme přehlednou tabulku, kde je vyznačen i zdroj PV :

[mmol/l]	3,6		2	3,2	3,2	5,2	5,9
	KSKM Mělnická Vrutice		KSKM Klíčava	KSKM Slanovod	KSKM Kladno	KSKM Studeněves, Vrutice, Kvíček	KSKM Studeněves
Beřovice	Kojetice	Předboj	Běleč	Bratkovice	K. Žehrovice	Bakov	Byseň
Blevice	Koleč	Přivory	Braškov-čas	Budihostice		Drnov	Jedomělice
Brandýsek	Konětopy	Ptice	Bratronice	Černuc	Kladno -čas	Dřínov	Libovice
Braškov-čas	Kopeč	Rež	Čelechovice	Dolní Kame	Libušín	Hobšovice	Řisuty
Bmky	Korycany	Saky	Družec	Hospozín	Srby	Kralovice	Studeněves
Bukol	Kováry	Sedlec u Libeznic	Doksy	Ješín	Svinařov	Křovice	Tuřany
Byšice	Kozinec	Staré Ouholice	Honice	Chržín	Třebichovice	Křovice-Skúry	
Byškovice	Kozly	Stehelčevs	Hradečno	Kmetiněves		Luníkov	
Cvrčovice	Kozomin	Svárov	Hrdliv	Ledčice		Osluchov	
Čečelice	Kralupy	Theodor	Kačice	Miletice		Otruby	
Čenkov	Křivousy	Tišice	Kyšice	Nabđín		Přelíc	
Červená Lh	Lešany	Tmřený Újez	Lány	Nová Ves		Slaný	
Červená Pis	Letky	Toskánka	Ledce u Smečna	Nové Ouholice		Slaný - Kvíc	
Červený Úje	Libčice	Tuhaň	Lhota	Neuměřice		Trpoměchy	
Dědibaby	Libeznice	Tursko	Malíkovice	Sazená		Vítov	
Dolany (u Kladna)	Libiš	Tursko-Těš	Mšec	Slatina		Zlonice	
Dolany (u Kralup)	Libčice	Týnec	Nová Studní	Olovnice		Žižice	
Dolínec	Lobkovice	Újezdec	Nové Straše	Uhy			
Dřetovice	Malé Přitoč	Úžice	Pecínov	V. Bučina			
Dřínov	Malé Kyšice	Unhošť	Ruda	Vepřek			
Dřisy	Malý Újezd	Valdek	Rynholec				
Dušníky	Máslovice	Vavřineč	Smečno				
Holubice	Měšice	Velké Přitoč	Stochov				
Hornátky	Mělnická Vr	Velký Borek	Sýkořice				
Hostin	Mikov	Veltrusy	Těhul				
Hostin u Vojkovic	Mířejovice	Větrušice	Tuchovice				
Hostouň	Mlékojedy	Větrušice u Písean	Vašárov				
Hoštice	Mozolin	Vinařice	Velká Dobrá				
Hovorčovice	Mratin	Vodochody	Žilina				
Hřebeč	Nedomice	Vojkovice					
Hřebenka	Nelahozeve	Všestudy					
Husinec	Neratovice	Všetaty					
Chlumín	Netřeba	Záboří					
Chrást	Nouzov	Zákolany					
Chvatěruby	Obříství	Zálezlice					
Jelenice	Odolena Voda	Zdiby					
Jemníky	Otvovice	Zeměchy					
Jeneč	Ovčáry	Zlončice					
Kelské Vinic	Pchery	Zlosyň					
Klecany	Pletený Újez	Zvoleněves					
Kly	Podhofany	Zelenice					
Knovíz	Podlešín	Želečice					
	Postřizín						

TAB. Č.1 - TVRDOST A ZDROJ VODY

❖ **4. ANKETA**

Protože nás zajímaly názory lidí na zásobování a kvalitu vody, vyrazil Michal do ulic Pcher a položil všem dvě otázky :

1. Víte, z jakého zdroje pijete vodu z vodovodu ?
2. Jste spokojeni s kvalitou vody ?

VÝSLEDKY :

19 občanů vědělo o Vrutici - **102** ne (to jsme čekali)

74 občanů je s vodou spokojeno - **47** ne (to jsme nečekali)

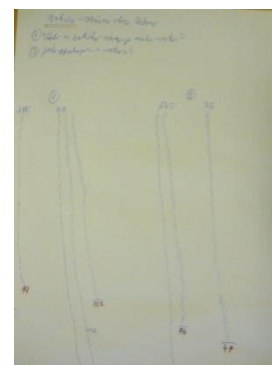


FOTO Č. 30 – ZÁZNAM ANKETY

❖ 5. ZÁVĚR A ZHODNOCENÍ

Jelikož jsme toho hodně viděli, slyšeli i udělali, napsat závěr není jednoduché. **Dozvěděli jsme se hodně informací.**

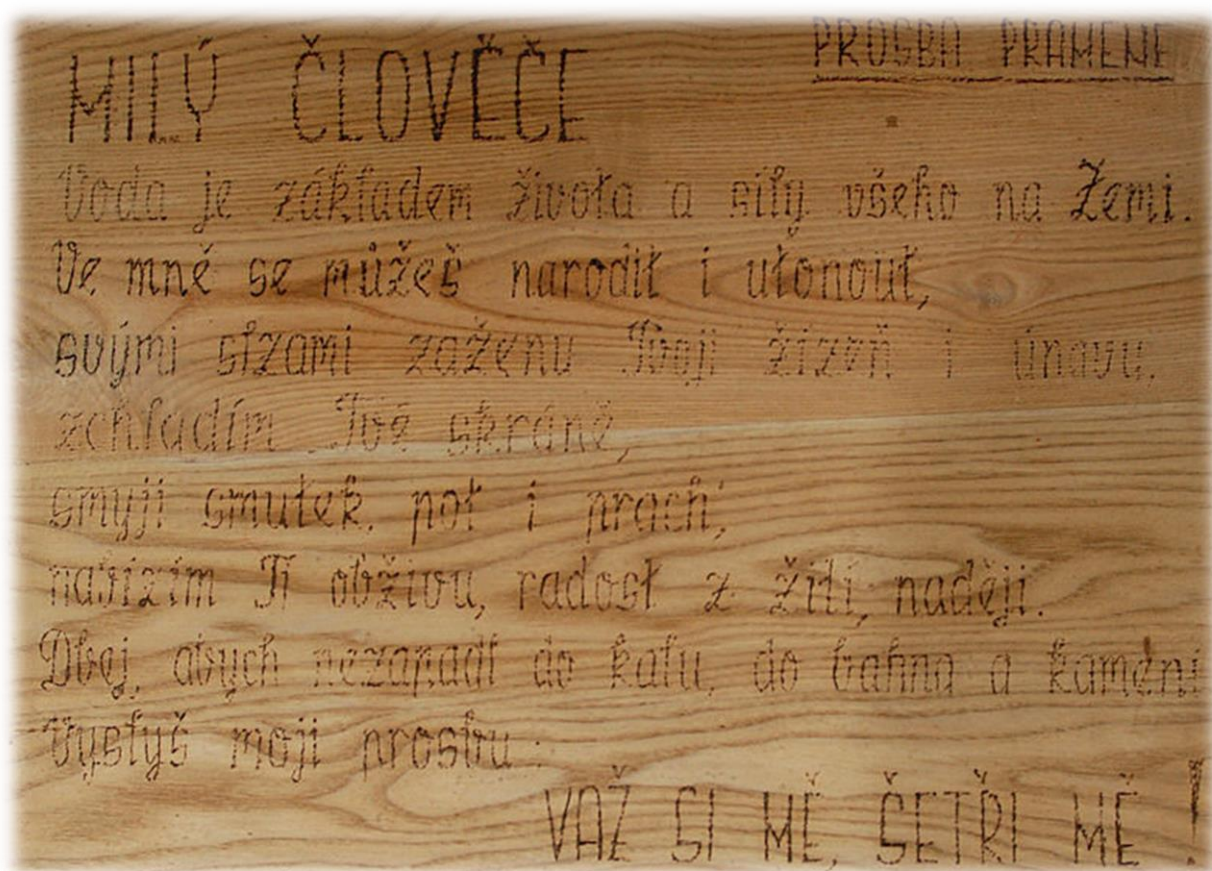
Takže to nejdůležitější :

1. Víme, jaký zdroj vody máme a voda, která k nám proudí z Mělnické Vrutice, je velmi dobrá, sice tvrdá, ale obohacená o minerály.
2. Rezervoárem vody pro Pchery jsou nádrže na Theodoru.
3. V naší obci se vyskytuje evidovaný pramen č. 2605 Dobrá voda.
4. Málokdo z obyvatel ví, z jakého zdroje má vodu a hodně obyvatel je s vodou nespokojeno (proč ?na to se asi ještě zeptáme)
5. Zjistili jsme, že naším nejbližším okolím protéká mnoho potoků, že zde i pramení a také, jak se některé jmenují.

FOTO Č. 31 – ZEMNÍ
VODOJEM PCHERY - THEODOR



Děkujeme pracovníkům SVK, OÚ Knovíz a občanům obce Pchery za ochotu a vstřícnost při poskytování informací.



POUŽITÉ INTERNETOVÉ ZDROJE :

http://heis.vuv.cz/data/spusteni/projekty/ramcovasmernice/dokumenty/zprava/obr_map/sez_map.htm

<http://www.svas.cz/o-spolecnosti/z-historie/vodarenska-nadrz-klicava/>

www.estudanky.eu

<http://www.hornictvi.info/histhor/lokality/kladno/KLADNO.htm>

LITERATURA:

Pracovní listy,učebnice Mineralogie a geologie 9, SPN; ČGÚ;

MAPY :

mapy ČGÚ a ČHGÚ

GEOLOGICKÁ MAPA (VÝŘEZ) 1:50000, ČGÚ

HYDROGEOLOGICKÁ MAPA, ČGÚ, 1:50 000

<http://water.usgs.gov/edu/watercyclezech.html>

<https://encrypted->

[tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSWIfuRGoKkt542KAYiSdPYfRQQUkamSxsf59fYHfrDMRYD7HYwvg](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSWIfuRGoKkt542KAYiSdPYfRQQUkamSxsf59fYHfrDMRYD7HYwvg)

AUTOŘI FOTODOKUMENTACE :

FOTO Č. 1 – ILUSTR. FOTO <http://www.alena.ilcik.cz/1308-olomucany/studanka-u-tetreva-02.jpg>

FOTO Č. 2-4,25,26 - JAKUB PENC, OLDŘICH SEIDL

FOTO Č. 19 – TOMÁŠ TYBUREC, 2013

FOTO Č. 6- 11,14 -18,20, 24,27 - 31 Jana Panošková, 2014- 2015

FOTO Č. 5,12,13 - FOTOGALERIE SVK

FOTO Č. 22+23 www.estudanky.eu

OBR. Č. 1 +2 <http://water.usgs.gov/edu/graphics/czech/wcinfiltrationsoilzone.gif>

<http://water.usgs.gov/edu/graphics/czech/wcgwdischarge.gif>

OBR. Č. 3 KRISTÝNA TŮMOVÁ 2015

OBR. Č. 4 http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4a/Czech_Republic_location_map.svg/240px-Czech_Republic_location_map.svg.png

OBR. Č. 5 INERNETOVÝ ZDROJ

Prosba pramene http://www.estudanky.eu/im/prosba_pramene.jpg

TABULKA Č1 - WEB SVK