

**Geovědy pro environmentální vzdělávání**

**Geologie pro výuku přírodopisu, biologie a zeměpisu na ZŠ a SŠ**

# **Stav podzemních vod na vybrané lokalitě**



Financováno  
Evropskou unií  
NextGenerationEU



NÁRODNÍ  
PLÁN OBNOVY

MSMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Pozorování ČHMÚ

- hladina podzemních vod ve vrtech
  - mělké vrty <https://hydro.chmi.cz/hpps/pzv?id=melkevrt>
  - hluboké vrty <https://hydro.chmi.cz/hpps/pzv?id=hlubokevrt>
- vydatnost pramenů <https://hydro.chmi.cz/hpps/pzv?id=prameny>
- průtok ve vodních tocích  
<https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/vodnosti/vodnosti.html#priklad>

# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Dlouhodobý vývoj stavu vod na vybrané lokalitě

pozorování ČHMÚ - hladiny podzemních vod, průtoky, srážky

<https://isvs.chmi.cz/ords/f?p=11009:HOME:100102513392344>

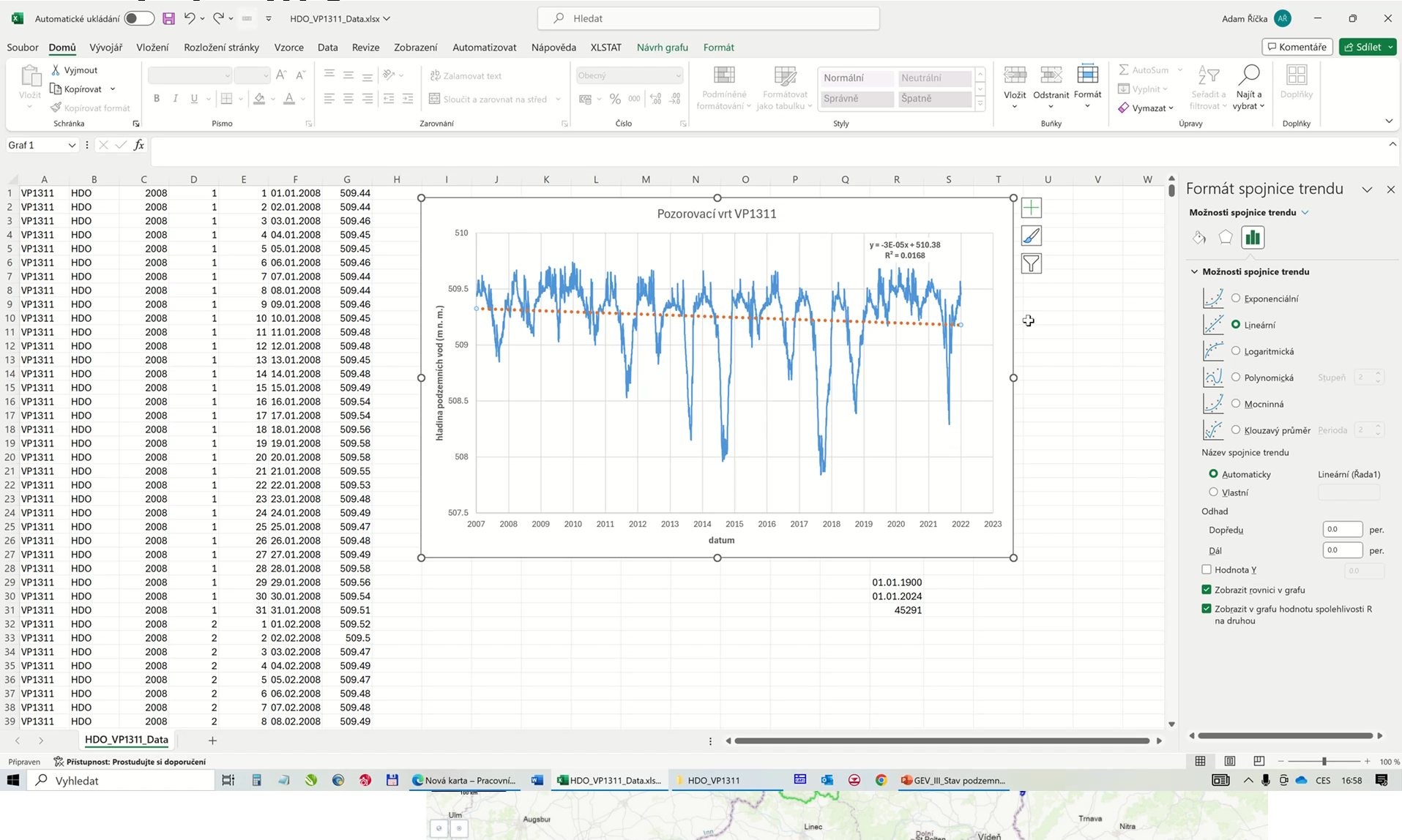
- hladiny podzemních vod

<https://isvs.chmi.cz/ords/f?p=11003:HOME:111516448741101>

- průtoky <https://isvs.chmi.cz/ords/f?p=11002:HOME:11737431045625>

- srážky a klimatické ukazatele <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/denni-data/Denni-data-dle-z.-123-1998-Sb>

# Stav podzemních vod na vybrané



# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

## 1. stažení datového souboru

např. vývoj hladiny podzemních vod

<https://isvs.chmi.cz/ords/f?p=11003:HOME:8410566682595>

- zvolit pozorovaný vrt
- kliknout na modře zbarvený identifikátor – v tomto příkladě VP1311

Objekty podzemních vod	Hydrogeologické rajony - základní vrstva
Identifikátor <b>VP1311</b>	Obec Pavlov (561916)
Typ objektu Vrt	
Název Pavlov	

# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

### 1. stažení datového souboru

např. vývoj hladiny podzemních vod

<https://isvs.chmi.cz/ords/f?p=11003:HOME:8410566682595>

- zvolit pozorovaný vrt
- kliknout na modře zbarvený identifikátor
- podívat se na typy a období měření – menu Časové i

Objekty sledování množství podzemních vod \

### Objekt: VP1311 - Pavlov

Objekt Časové řady Data ke stažení

Identifikátor	Název
<b>VP1311</b>	<b>Pavlov</b>
Nadmořská výška [m n.m.]	
510.62	

Objekt Časové řady Data ke stažení

Typ časové řady	Období sledování	Jednotka	
Denní hladiny ve vrtech	01/2008-12/2022	m n.m.	-
Týdenní hladiny ve vrtech	11/1968-12/2007	m n.m.	-

# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

### 1. stažení datového souboru

např. vývoj hladiny podzemních vod <https://isvs.chmi.cz/ords/f?p=11003:HOME:8410566682595>

- zvolit pozorovaný vrt
- kliknout na modře zbarvený identifikátor
- podívat se na typy a období měření – menu Časové řady
- stáhnout naměřená data

Objekty sledování množství podzemních vod \

## Objekt: VP1311 - Pavlov

Objekt   Časové řady   Data ke stažení

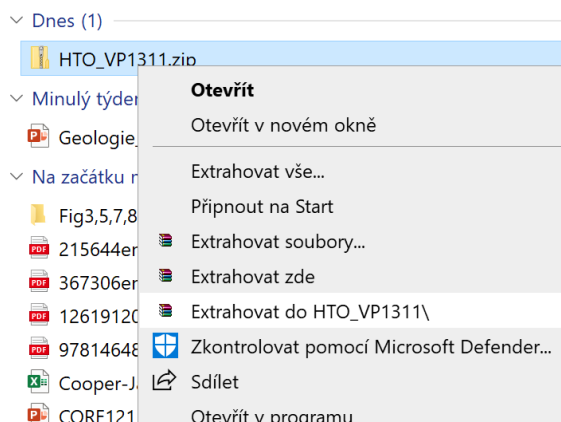
Typ časové řady	Období sledování	Jednotka	Informace ke zveřejněné časové řadě	Data
Denní hladiny ve vrtech	01/2008-12/2022	m n.m.	-	
Týdenní hladiny ve vrtech	11/1968-12/2007	m n.m.	-	

# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

- 2. rozbalení staženého souboru** – Stažené soubory – např. HDO\_VP1311.zip – klik pravým – extrahovat do složky – otevřít složku – vybrat soubor HDO\_VP1311\_Data.csv

### 3. otevřít v Excelu

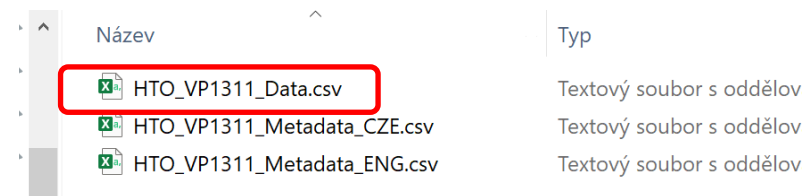


Název

▼ Dnes (2)

HTO\_VP1311

HTO\_VP1311.zip





# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

### 4. Excel

a) rozdělení textu do sloupců – označit sloupec A, zvolit menu Data, text do sloupců, Další, vybrat oddělovač – Čárka, Další, Dokončit

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Data' tab selected in the ribbon. The 'Text to Columns' button is highlighted with a red box. The 'Text to Columns' wizard is open, showing the 'Delimited' option selected. The 'Text to Columns' button is highlighted with a red box. The wizard is in step 2/3, showing the 'Comma' separator selected. The 'Text to Columns' button is highlighted with a red box.

1	VP1311.HCO,2008,01,01,509.4400,						
2	VP1311.HCO,2008,01,02,509.4400,						
3	VP1311.HCO,2008,01,03,509.4600,						
4	VP1311.HCO,2008,01,04,509.4500,						
5	VP1311.HCO,2008,01,05,509.4500,						
6	VP1311.HCO,2008,01,06,509.4600,						
7	VP1311.HCO,2008,01,07,509.4400,						
8	VP1311.HCO,2008,01,08,509.4400,						
9	VP1311.HCO,2008,01,09,509.4600,						
10	VP1311.HCO,2008,01,10,509.4500,						

# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

### 4. Excel

b) vložit buňky pro sloupec kde bude datum – pravý klik na hlavičku sloupce F a zvolit vložit buňky

The image shows three overlapping screenshots from Microsoft Excel illustrating the steps to insert cells into a column header.

**Left Screenshot: Průvodce převodem textu do sloupců (2/3)**  
This dialog box is used for separating data from a text file. The 'Oddělovače' (Delimiters) section has the following settings:  
 Tabulátor  
 Středník  
 Čárka  
 Mezera  
 Jiné:   
The 'Náhled dat' (Data preview) section shows a table of data with columns separated by commas. The 'Další >' button is highlighted with a red box.

**Middle Screenshot: Excel Spreadsheet**  
The spreadsheet shows data for columns A through E. Column F is highlighted in green. A right-click context menu is open over the header of column F. The 'Možnosti vložení' (Insertion options) section is expanded, and 'Vložit buňky' (Insert cells) is highlighted with a red box. Other options include 'Vymazat obsah' (Clear contents), 'Formát buněk...' (Format cells...), 'Šířka sloupce...' (Column width...), 'Skrýt' (Hide), and 'Zobrazit' (Show).

**Right Screenshot: Excel Spreadsheet**  
This screenshot shows the spreadsheet after the 'Vložit buňky' action. Column F now contains empty cells, and the header cell is highlighted in green.

# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

### 4. Excel

c) vložit do nového sloupce datum – kliknout na první buňku v novém sloupci a vybrat funkci Datum – menu Úpravy – rozvinu nabídku funkcí – šipka vedle funkce AutoSum – Další funkce

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with a data table. The table has columns A through V and rows 1 through 8. The data in the table is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	VP1311	HDO	2008	1	1	509.44																
2	VP1311	HDO	2008	1	2	509.44																
3	VP1311	HDO	2008	1	3	509.46																
4	VP1311	HDO	2008	1	4	509.45																
5	VP1311	HDO	2008	1	5	509.45																
6	VP1311	HDO	2008	1	6	509.46																
7	VP1311	HDO	2008	1	7	509.44																
8	VP1311	HDO	2008	1	8	509.44																

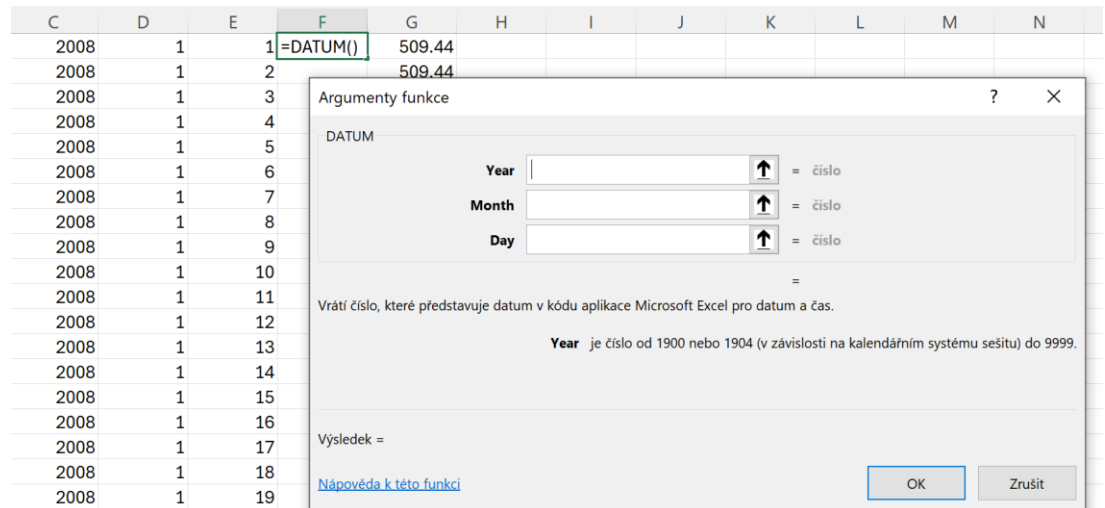
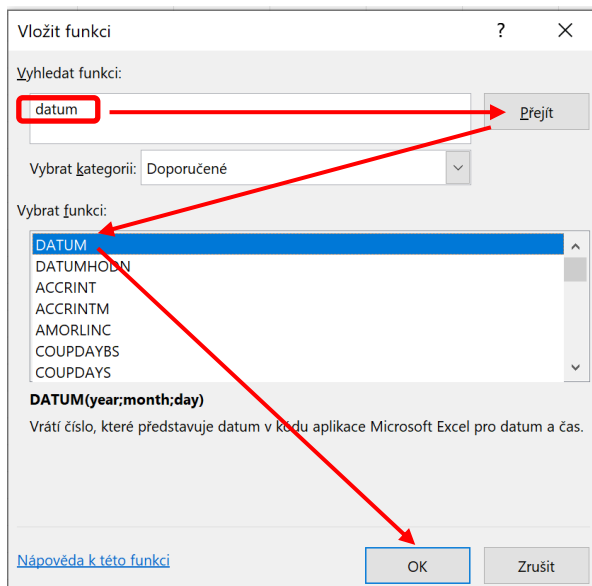
The AutoSum dropdown menu is open, showing the following options: Součet, Průměr, Počet čísel, Maximum, Minimum, and Další funkce... The 'Další funkce...' option is highlighted with a red box. A red arrow points from the 'Další funkce...' option to the first cell in column F (row 1).

# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

### 4. Excel

c) vložit do nového sloupce datum – Vložit funkce – do pole Vyhledat funkci napsat *datum* – tlačítko Přejít a dole v menu Vybrat funkci *DATUM* – kliknout OK





# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

### 4. Excel

c) vložit do nového sloupce datum – zkopírovat právě definovanou funkci DATUM do celého sloupce – dvojitý klik na spodní levý tučný bod

B	C	D	E	F	G
)	2008	1	1	01.01.2008	509.44
)	2008	1	2		509.44
)	2008	1	3		509.46
)	2008	1	4		509.45
)	2008	1	5		509.45
)	2008	1	6		509.46
)	2008	1	7		509.44
)	2008	1	8		509.44
)	2008	1	9		509.46
)	2008	1	10		509.45

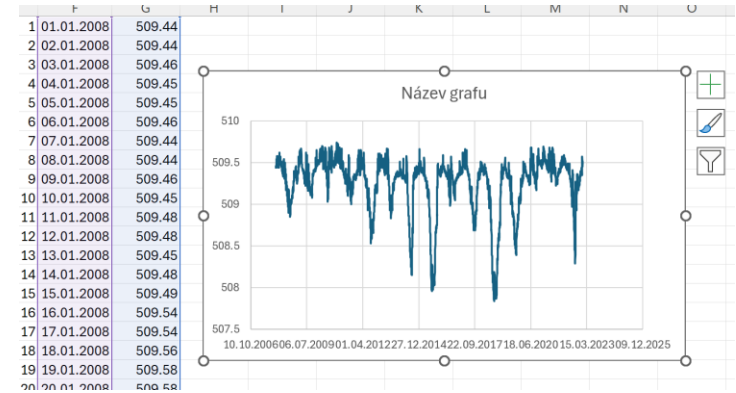
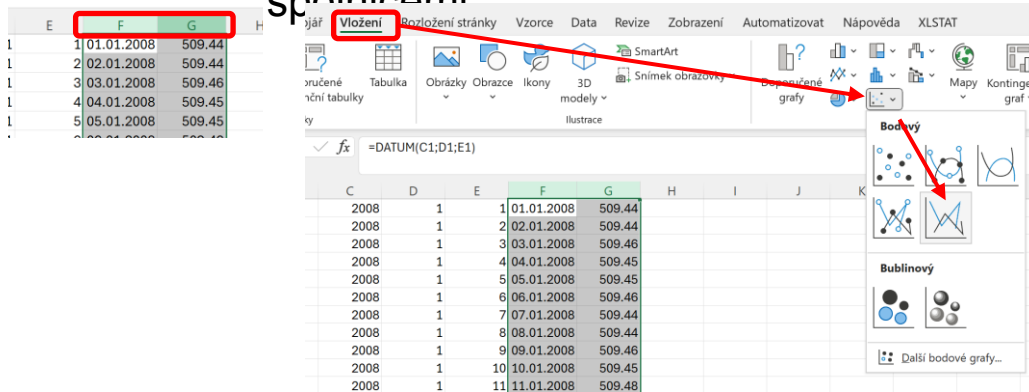
C	D	E	F	G	H
2008	1	1	01.01.2008	509.44	
2008	1	2	02.01.2008	509.44	
2008	1	3	03.01.2008	509.46	
2008	1	4	04.01.2008	509.45	
2008	1	5	05.01.2008	509.45	
2008	1	6	06.01.2008	509.46	
2008	1	7	07.01.2008	509.44	
2008	1	8	08.01.2008	509.44	
2008	1	9	09.01.2008	509.46	
2008	1	10	10.01.2008	509.45	

# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

### 4. Excel

- d) vytvoření grafu – označím sloupce ve kterých mám datum a hodnotu hladiny podzemních vod – stisknu klávesu Shift (nebo Ctrl) a kliknu na hlavičku sloupců F a G – potom vyberu menu Vložit – v nabídce grafů vyberu bodový s rovnými spojniciemi

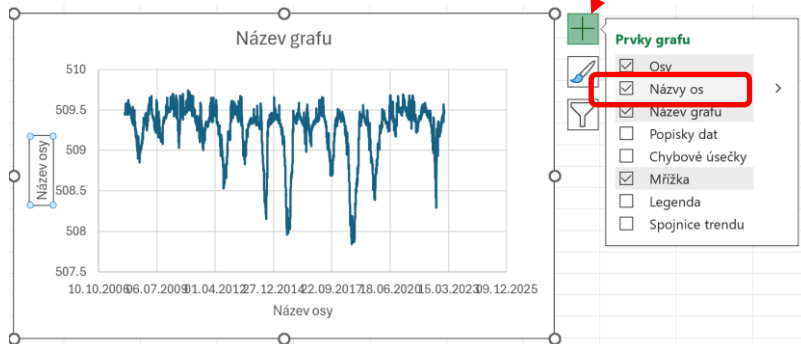


# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

### 4. Excel

e) *úprava grafu* – přidat názvy os (osa Y – hladina podzemních vod (m n. m.), osa X – datum; na ose X doplnit název grafu – jen kliknout do políčka a přepsat





# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

### 4. Excel

- f) *rozpětí dat na ose X* – Pokud chceme změnit rozpětí hodnot na ose X – dvojklik na osu X – Formát osy – Možnosti osy – Minimum a Maximum

pozn. počet dní od 1.1.1990,  
tj. pokud chci osu X od prvního měření v roce 2008,  
musím odečíst počet dní mezi 1. 1. 1990 až 1.1.2008 =  
**39447** a toto číslo použít pro minimum, pro rok  
1.1.2024 je použita hodnota **45291**

Formát osy

Možnosti osy Možnosti textu

Možnosti osy

Meze

Minimum 39447.0 Obnovit

Maximum 45291.0 Obnovit

Jednotky

Hlavní 1000.0 Automaticky

Vedlejší 200.0 Automaticky

# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

### 4. Excel

g) *interval dat na ose X* – v menu Formát osy – Možnosti osy - nastavit interval hodnot – např. po dvou letech – tedy 730,5 (dnů), dále předělejme formát čísel na datum – pokud nevyhovuje nabídka formátů pro datum, vytvořme si vlastní formát a zvolme *Vlastní* – do Kódu formátu vložíme rrrr (4ciferná podoba roku – tj. např. 2024) a dejme *Přidat*

Formát osy

Možnosti osy Možnosti textu

Možnosti osy

Meze

Minimum 38716.5 Automaticky

Maximum 45291.0 Automaticky

Jednotky

Hlavní 730.5 Obnovit

Vedlejší 146.1 Automaticky

Svislá osa protíná

Automaticky

Hodnota na ose 38716.5

Formát osy

Možnosti osy Možnosti textu

Možnosti osy

Značky

Popisky

Číslo

Kategorie Datum

Typ \*14.03.2012

Národní prostředí (umístění) Čeština

Kód formátu dd.mm.rrrr Přidat

Propojeno se zdrojem

Formát osy

Možnosti osy Možnosti textu

Možnosti osy

Značky

Popisky

Číslo

Kategorie Vlastní

Typ rrrr

Kód formátu rrrr Přidat

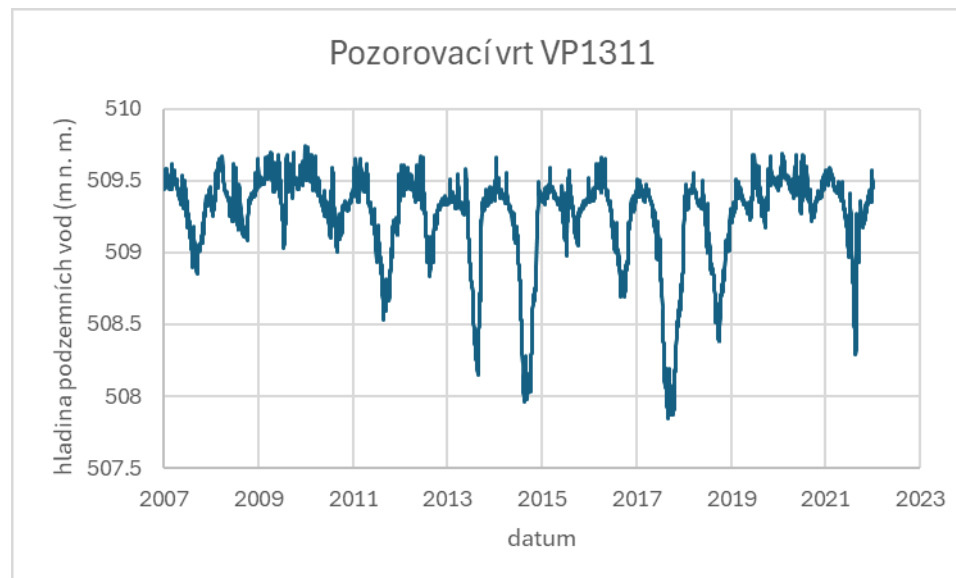
Propojeno se zdrojem

# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

## 4. Excel

*h) interval a rozpětí dat na ose X*

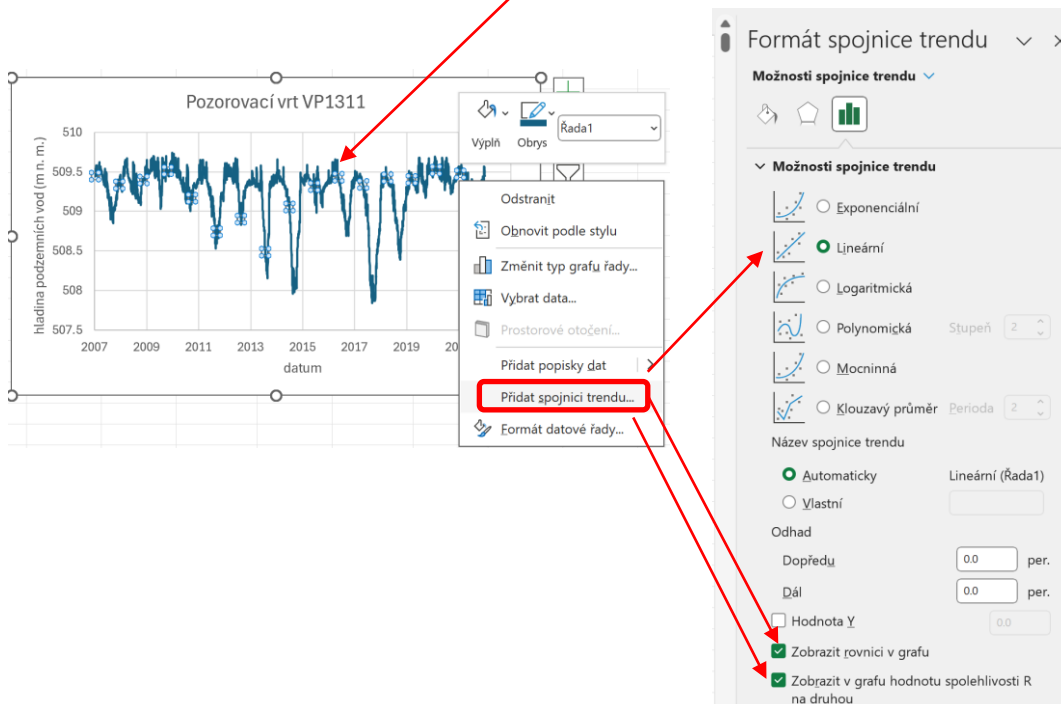


# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

## 4. Excel

i) *přidat spojnici trendu* – pravým klikem na křivku v grafu – přidat spojnici trendu, zvolit např. lineární trend a zatrhnout *Zobrazit rovnici trendu* a spolehlivost proložení dat tedy *Zobrazit v grafu hodnotu spolehlivosti R na druhou*

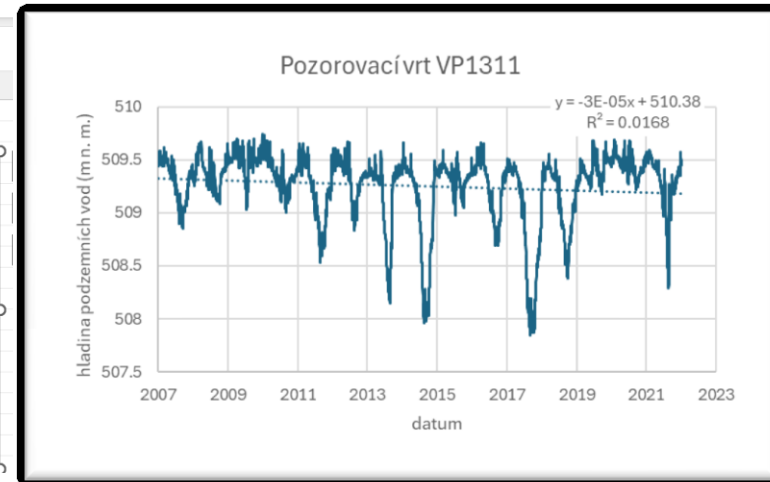
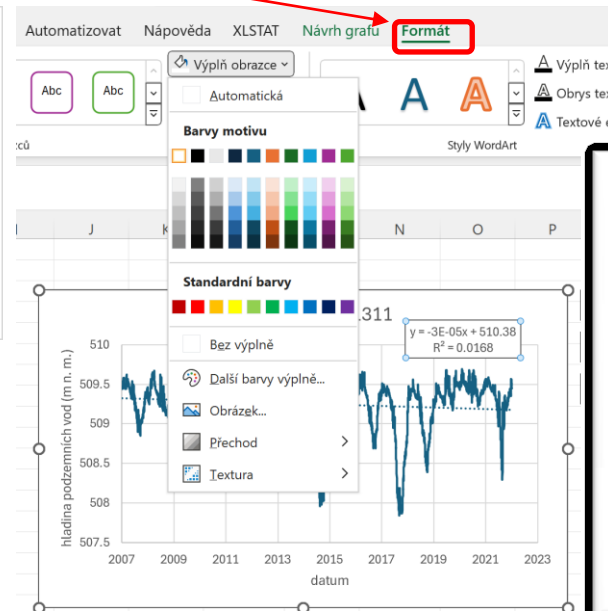
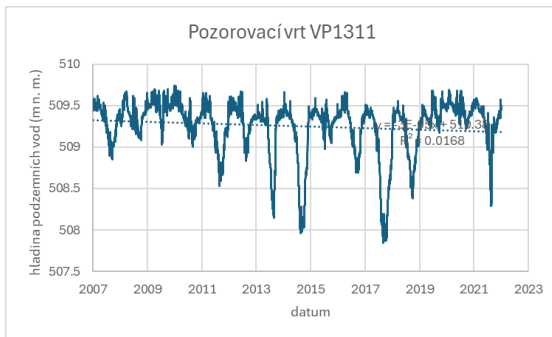


# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

## Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

### 4. Excel

i) *přidat spojnici trendu* – pravým klik na křivku v grafu – přidat spojnici trendu, zvolit např. lineární trend a zatrhnout *Zobrazit rovnici trendu* a *spolehlivost proložení dat* tedy *Zobrazit v grafu hodnotu spolehlivosti R na druhou*; políčko s rovnicí trendu a spolehlivosti  $R^2$  lze podložit např. bílou výplní, aby byla čísla lépe čitelná - pravým klik na políčko – menu *Formát obrazce* – *Výplň obrazce* – např. bílá barva



# Stav podzemních vod na vybrané lokalitě

Postup sestavení grafu dlouhodobého vývoje hladiny, průtoku, srážek a teploty

## 5. Zhodnocení vývoje hladiny podzemních vod

- rozkyv hladin 1,9 m (lze použít fce Min a Max)
- nízká spolehlivost proložení dat přímkou – hodnota  $R^2$  (koeficient determinace) blízka nule indikuje nízkou spolehlivost trendu vyjádřeného přímkou (může také indikovat nevhodně zvolený typ regresní funkce)
- klesající trend
- 2014-2018 – periody sucha
- v letech 2019-2022 poměrně vysoké stav

