

Praktické úlohy vodního hospodářství

Postup pro zpracování Cvičení 10

Základní manuál pro využití programu Hydrologic Toolbox
vyvinutého USGS k separaci hydrogramu

Ústav geologických věd

Přírodovědecká fakulta

Masarykova univerzita

Brno, 2024

Obsah

Stažení programu.....	3
Spuštění programu	4
Načtení dat – průtoky.....	5
Stažení dat pro separaci podzemního odtoku	6
Výběr stanice	7
Data ke stažení.....	7
Úprava dat v Excelu	7
Načtení dat v programu Hydrologic Toolbox	12
Trend ve vývoji průtoků.....	15
Time-Series Tool – Graph.....	15
Cvičné příklady a manuály k programu	19
Separace podzemního odtoku programem PART.....	20
Informace k ploše povodí	22
Zpracování výsledků separace podzemního odtoku v programu Excel.....	23
Sestavení grafu pro celkový průtok a podzemní odtok	25
Specifický podzemní odtok (SPO) – měsíční hodnoty	26
Vliv odběrů a vypouštění vod v povodí Pitkovického potoka na SPO	27
Zhodnocení přírodních zdrojů v povodí Pitkovického potoka	29

Stažení programu

<https://www.sciencebase.gov/catalog/item/6197980bd34eb622f692b481>

The screenshot shows the USGS ScienceBase-Catalog page for the "U.S. Geological Survey Hydrologic Toolbox Software Archive". The page includes a navigation bar with "ScienceBase-Catalog", "Communities", and "Help". The main content area is titled "U.S. Geological Survey Hydrologic Toolbox Software Archive" and includes a "View" button. Below the title, there are sections for "Dates", "Citation", "Summary", "Map", "Communities", and "Associated Items".

Dates
 Publication Date : 2022-05-04
 Time Period : 2022-05-04

Citation
 Barlow, P.M., McHugh, A.R., Kiang, J.E., Zhai, T., Hummel, P., Duda, P., and Hinz, S., 2022, U.S. Geological Survey Hydrologic Toolbox software archive: U.S. Geological Survey software release, <https://doi.org/10.5066/P9DBLL43>.

Summary
 This software archive is superseded by Hydrologic Toolbox v1.1.0, available at the following citation: Barlow, P.M., McHugh, A.R., Kiang, J.E., Zhai, T., Hummel, P., Duda, P., and Hinz, S., 2024, U.S. Geological Survey Hydrologic Toolbox version 1.1.0 software archive: U.S. Geological Survey software release, <https://doi.org/10.5066/P13VDNAK>.

The U.S. Geological Survey Hydrologic Toolbox is a Windows-based desktop software program that provides a graphical and mapping interface for analysis of hydrologic time-series data with a set of widely used and standardized computational methods. The software combines the analytical and statistical functionality provided in the U.S. Geological Survey (USGS) Groundwater (Barlow and others, 2014) and Surface-Water (Kiang and others, 2018) Toolboxes and provides several enhancements to these programs. The main analysis methods are the computation of hydrologic-frequency statistics such as the 7-day minimum flow that occurs on average only once every 10 years (7Q10); the computation of design flows, including biologically based flows; the computation of flow-duration curves and duration hydrographs; eight computer-programming methods for hydrograph separation of a streamflow time series, including the BFI (Base-flow index), HYSEP, PART, and SWAT Bflow methods and Eckhardt's two-parameter digital-filtering method; and the RORA recession-curve displacement method and associated RECESS program to

Map »
 A map of North America is shown with a blue dashed box highlighting the region.

Communities
 • USGS Data Release Products
 • USGS New England Water Science Center

Associated Items
 • related Estimates of Baseflow, Runoff, and Groundwater Recharge Based on Streamflow Hydrograph Methods: Pennsylvania
 View Associated Items

The screenshot shows the GitHub repository page for the "hydrologic-toolbox" project. The repository is at version v1.1.1. The page includes a search bar, a navigation menu on the left, and a main content area with a file list and a "Code" dropdown menu.

Project
 Hydrologic Toolbox

Repository
 Aug2024 patch rev 2 addition
 Colin Penn authored 2 months ago

Name	Last commit
Shortcuts	All the files
bin	Aug2024 patch rev 2 addition
cache/log	All the files
data/national	All the files
docs	update docs directory with v1.1.0 files
etc	Aug2024 patch rev 2
src	add src directory from v1.1.0 files
DISCLAIMER.md	prep v1.1.1 release
Installation instructions.pdf	prep v1.1.1 release
Installation instructions.txt	prep v1.1.1 release

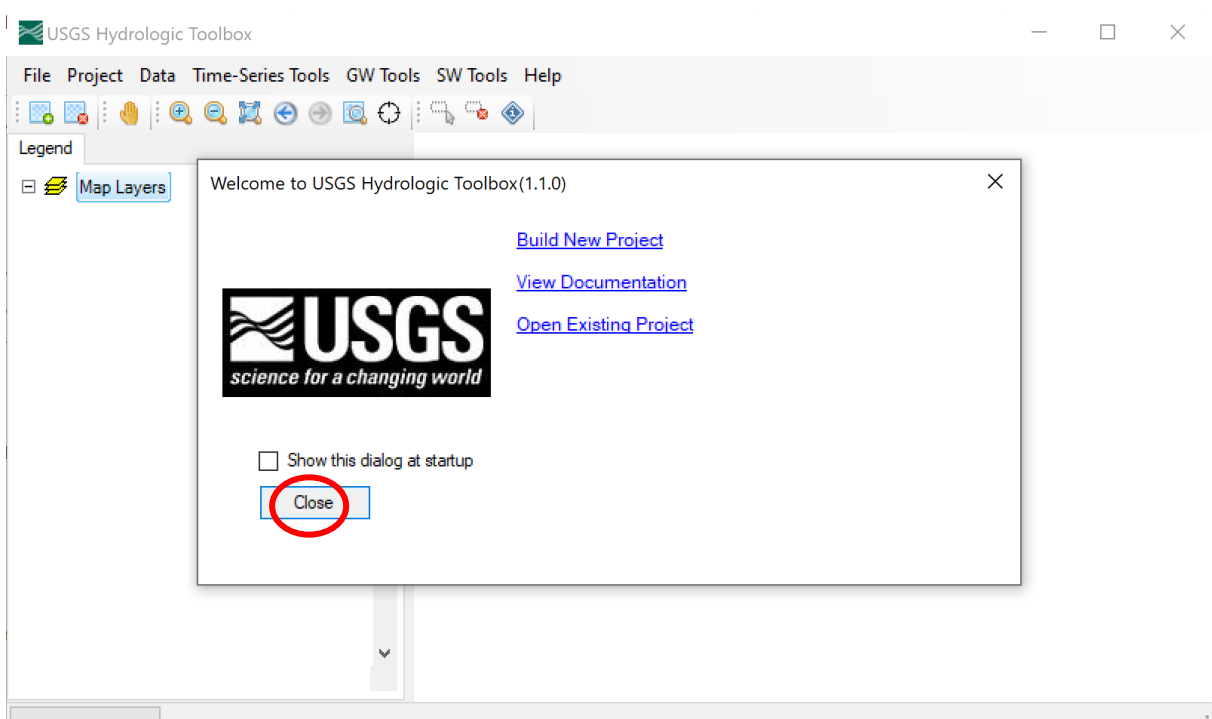
Code dropdown menu options:
 Clone with SSH
 Clone with HTTPS
 Open in your IDE
 Visual Studio Code (SSH)
 Visual Studio Code (HTTPS)
 IntelliJ IDEA (SSH)
 IntelliJ IDEA (HTTPS)
 Download source code
 zip
 tar.gz
 tar.bz2
 tar

Spuštění programu

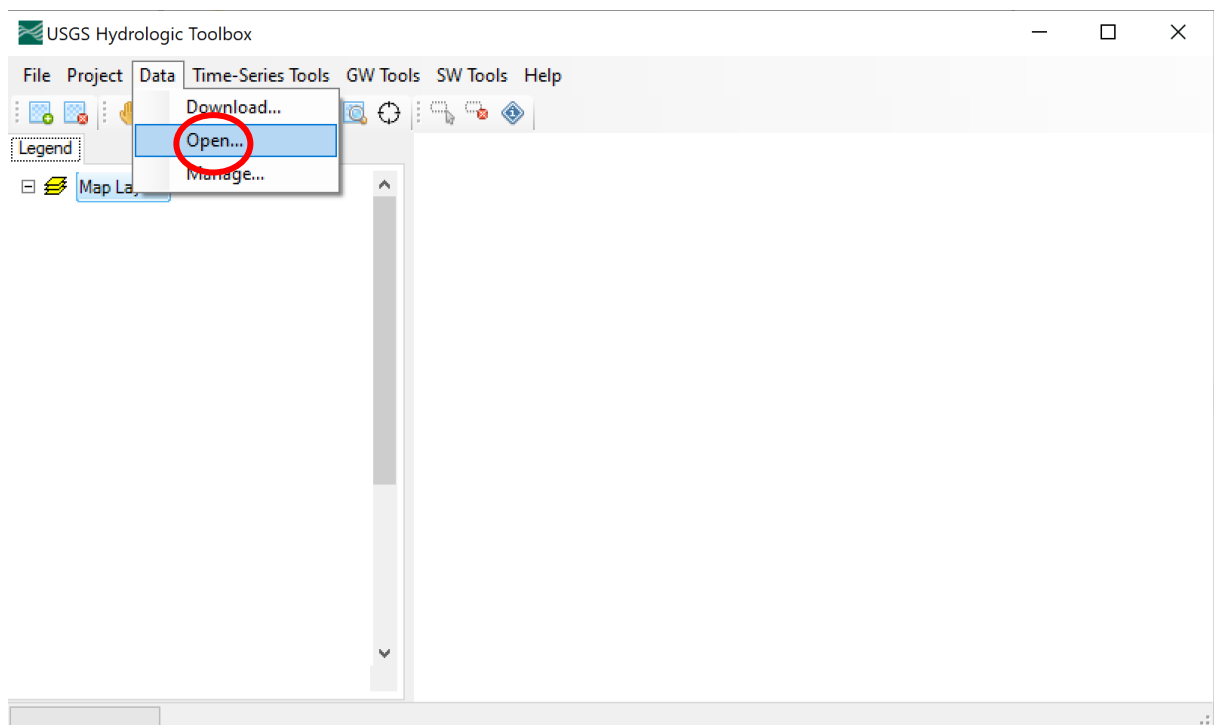
Rozbalit ZIP, program se neinstaluje, spouští se souborem USGS Hydrologic Toolbox. Zástupce (Shortcut)

Název	Datum změny	Typ	Velikost
bin	10.12.2024 12:59	Složka souborů	
cache	10.12.2024 12:59	Složka souborů	
data	10.12.2024 12:59	Složka souborů	
docs	10.12.2024 12:59	Složka souborů	
etc	10.12.2024 12:59	Složka souborů	
Shortcuts	10.12.2024 12:59	Složka souborů	
src	10.12.2024 12:59	Složka souborů	
code.json	16.09.2024 18:10	Soubor JSON	2 kB
DISCLAIMER.md	16.09.2024 18:10	Soubor MD	1 kB
Installation instructions.pdf	16.09.2024 18:10	Microsoft Edge PDF ...	622 kB
Installation instructions.txt	16.09.2024 18:10	Textový dokument	3 kB
LICENSE.md	16.09.2024 18:10	Soubor MD	2 kB
README.md	16.09.2024 18:10	Soubor MD	4 kB
Release.txt	16.09.2024 18:10	Textový dokument	4 kB
Summary_HydroToolbox.txt	16.09.2024 18:10	Textový dokument	4 kB
USGS Hydrologic Toolbox	16.09.2024 18:10	Zástupce	3 kB

Zavřít nabídku spuštění projektu



Načtení dat – průtoky



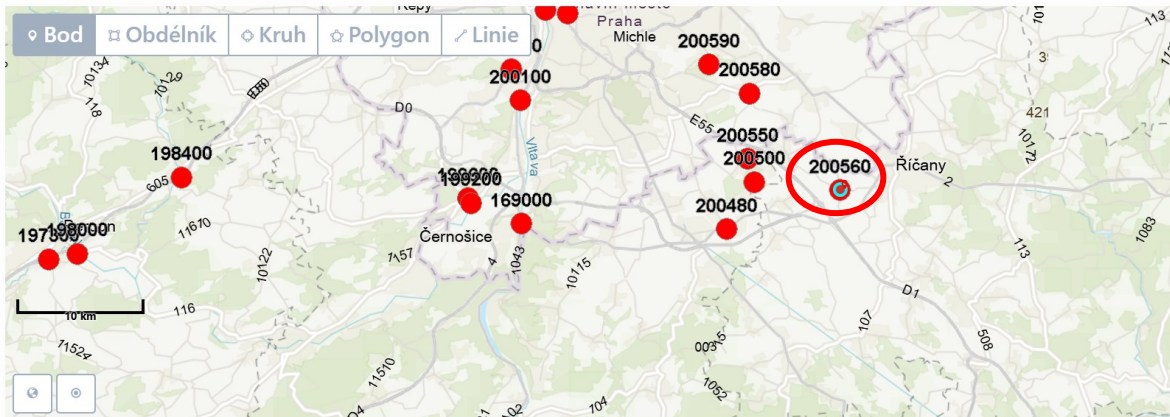
Stažení dat pro separaci podzemního odtoku

– ISVS VODA – Datové řady – Množství povrchových vod

Informační systém veřejné správy – VODA

Výběr stanice

Vodoměrné stanice



Vodoměrné stanice

Identifikátor
200560

Poloha

-

Název
Kuří

Nadmořská výška nuly vodočtu
311 m n.m.

Vodní tok
Pitkovický potok

Plocha povodí
16,79 km²

Data ke stažení

Vodoměrné stanice \

Vodoměrná stanice: 200560 - Kuří

Typ časové řady	Období s dostupnými daty	Jednotka	Informace ke zveřejněné časové řadě	Data
Průměrné denní průtoky	06/2016-12/2023	m ³ s ⁻¹	Zpřístupněná data za období 11/1980-12/2023. Průměrný denní průtok vody je odvozen z průměrných hodinových průtoků. Průtok je uveden v m ³ s ⁻¹ .	↓
Průměrné denní teploty vody	01/2017-12/2023	°C	Zpřístupněná data za období 11/2004-12/2023. Průměrná denní teplota vody je zpracována z naměřených hodnot teplot vody v profilu vodoměrné stanice. Teplota je uvedena v °C.	↓
Průměrné hodinové průtoky	06/2016-12/2023	m ³ s ⁻¹	Zpřístupněná data za období 11/2004-12/2023. Průměrný hodinový průtok vody je vyhodnocen z pozorovaných vodních stavů na základě vztahu mezi vodním stavem a průtokem (měrná křivka průtoků). Tento vztah je průběžně ověřován a případně upravován prováděním měření průtoků v profilu vodoměrné stanice. Průtok je uveden v m ³ s ⁻¹ .	↓
Průměrné měsíční průtoky	06/2016-12/2023	m ³ s ⁻¹	Zpřístupněná data za období 11/1980-12/2023. Průměrný měsíční průtok vody je odvozen z průměrných denních průtoků, za dodržení podmínek jejich účelnosti v daném měsíci. Průtok je uveden v m ³ s ⁻¹ .	↓

Úprava dat v Excelu

Rozbalit soubor a otevřít v Excelu – smazat prázdné řádky

vstoupit do prvního sloupce a zvolit menu Data – Text do sloupců

Automatické ukládání QD_200560_Data.csv • Uloženo: tento počítač

Soubor Domů Vývořář Vložení Rozložení stránky Vzorce **Data** Reference Zobrazení Automatizér Nápvěda XLSTAT

Náčíst a transformovat data: Načíst Z Text/data CSV Z webu Z tabulky Z obrázku nebo oblasti Poslední zdroj Existující přípojení Aktualizovat vše Propojení sešitů Dotazy a přípojení Vlastnosti Datové typy Seřadit a filtrovat: Seřadit Filtr Vymazat Použít znovu Upřesnit Text do sloupců

A1 : 200560,QD,2016,06,01, 0.1120

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
200560,QD	2016,06,01,	0.1120																
200560,QD	2016,06,02,	0.0677																
200560,QD	2016,06,03,	0.0761																
200560,QD	2016,06,04,	0.0494																
200560,QD	2016,06,05,	0.0377																
200560,QD	2016,06,06,	0.0315																
200560,QD	2016,06,07,	0.0257																
200560,QD	2016,06,08,	0.0248																
200560,QD	2016,06,09,	0.0266																
200560,QD	2016,06,10,	0.0198																
200560,QD	2016,06,11,	0.0168																
200560,QD	2016,06,12,	0.0202																
200560,QD	2016,06,13,	0.0236																
200560,QD	2016,06,14,	0.0201																

Zvolit oddělovač sloupců

Průvodce převodem textu do sloupců (2/3) ? X

Zde můžete nastavit oddělovače dat. Náhled textu s aktuálním nastavením oddělovačů je uveden níže.

Oddělovače

- Tabulátor
- Středník
- Čárka
- Mezera
- Jiné:

Posloupnost oddělovačů jako jeden

Textový kvalifikátor: "

Náhled dat

200560	QD	2016	06	01	0.1120
200560	QD	2016	06	02	0.0677
200560	QD	2016	06	03	0.0761
200560	QD	2016	06	04	0.0494
200560	QD	2016	06	05	0.0377
200560	QD	2016	06	06	0.0315
200560	QD	2016	06	07	0.0257
200560	QD	2016	06	08	0.0248

Storno < Zpět Další > Dokončit

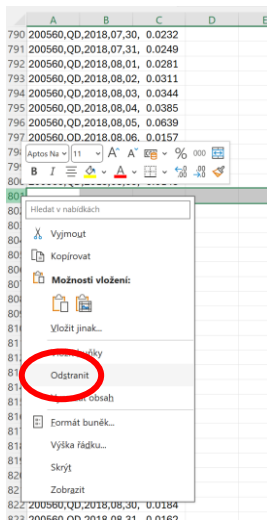
Odstranit první dva sloupce A, B

	A	B	C	D	E	F
1	200560 QD					1 0.112
2	200560 QD					2 0.0677
3	200560 QD					3 0.0761
4	200560 QD					4 0.0494
5	200560 QD					5 0.0377
6	200560 QD					6 0.0315
7	200560 QD					7 0.0257
8	200560 QD					8 0.0248
9	200560 QD					9 0.0266
10	200560 QD					10 0.0198
11	200560 QD					11 0.0168
12	200560 QD					12 0.0202
13	200560 QD					13 0.0236
14	200560 QD					14 0.0201
15	200560 QD					15 0.0569
16	200560 QD					16 0.203
17	200560 QD					17 0.266
18	200560 QD					18 0.0862
19	200560 QD					19 0.0537
20	200560 QD					20 0.0533
21	200560 QD					21 0.0379

Odstranění prázdných řádků

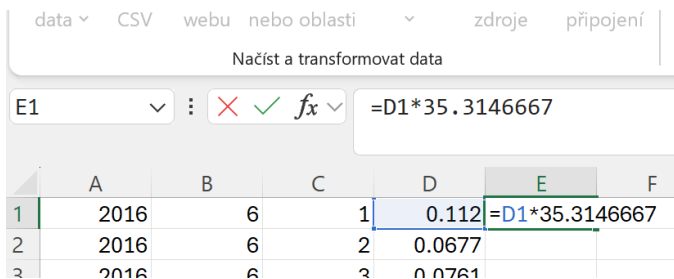
Ctrl-shift+šipka dolů – nalezení prvního prázdného řádku – pravým – odstranit a tak dále, potom uložit změny

	A	B	C	D	E
789	2018	7	29	0.0267	
790	2018	7	30	0.0232	
791	2018	7	31	0.0249	
792	2018	8	1	0.0281	
793	2018	8	2	0.0311	
794	2018	8	3	0.0344	
795	2018	8	4	0.0385	
796	2018	8	5	0.0639	
797	2018	8	6	0.0157	
798	2018	8	7	0.0098	
799	2018	8	8	0.0144	
800	2018	8	9	0.0148	
801					
802	2018	8	10	0.0283	
803	2018	8	11	0.019	
804	2018	8	12	0.0158	
805	2018	8	13	0.0176	
806	2018	8	14	0.028	
807	2018	8	15	0.0211	
808	2018	8	16	0.0194	

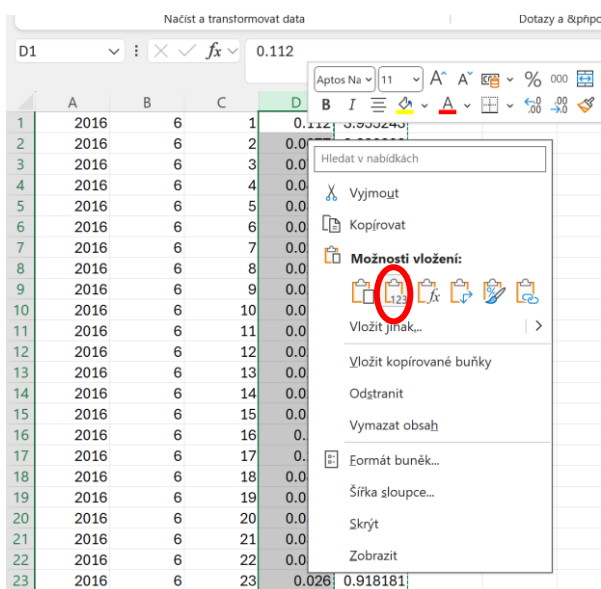


Převod průtoku v m³/s do kubických stop za sekundu (CFS)

Vynásobit sloupec s průtoky 35.3146667



Zkopírovat sloupec s průtoky v cfs a nahradit jím sloupec D – vložit jinak – jako hodnoty



Smazat sloupec E a uložit

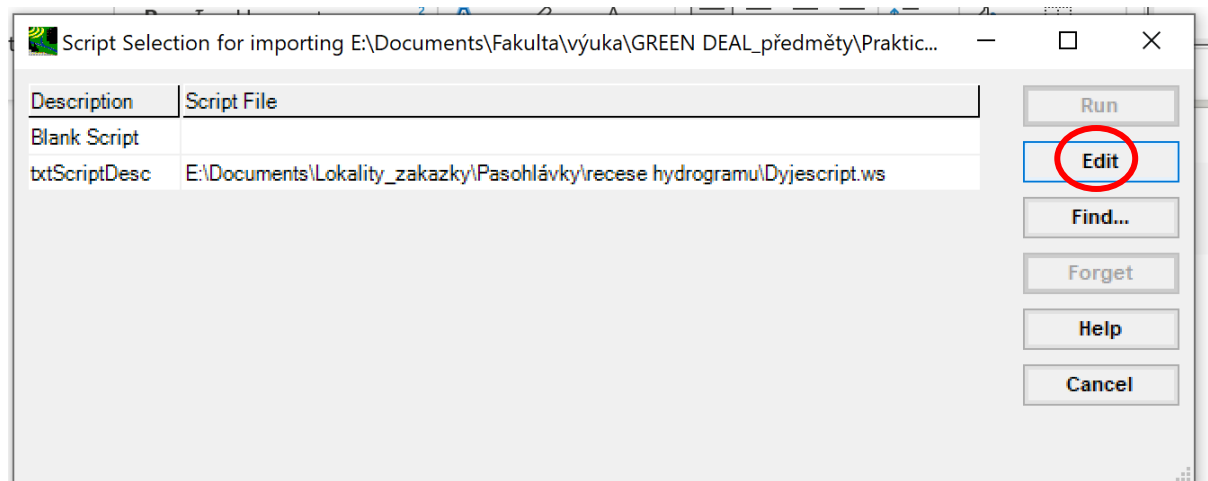
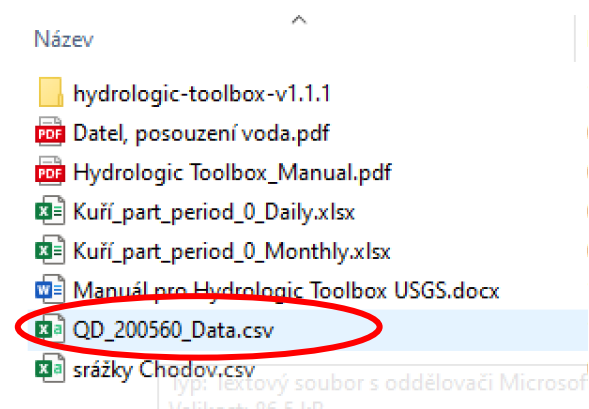
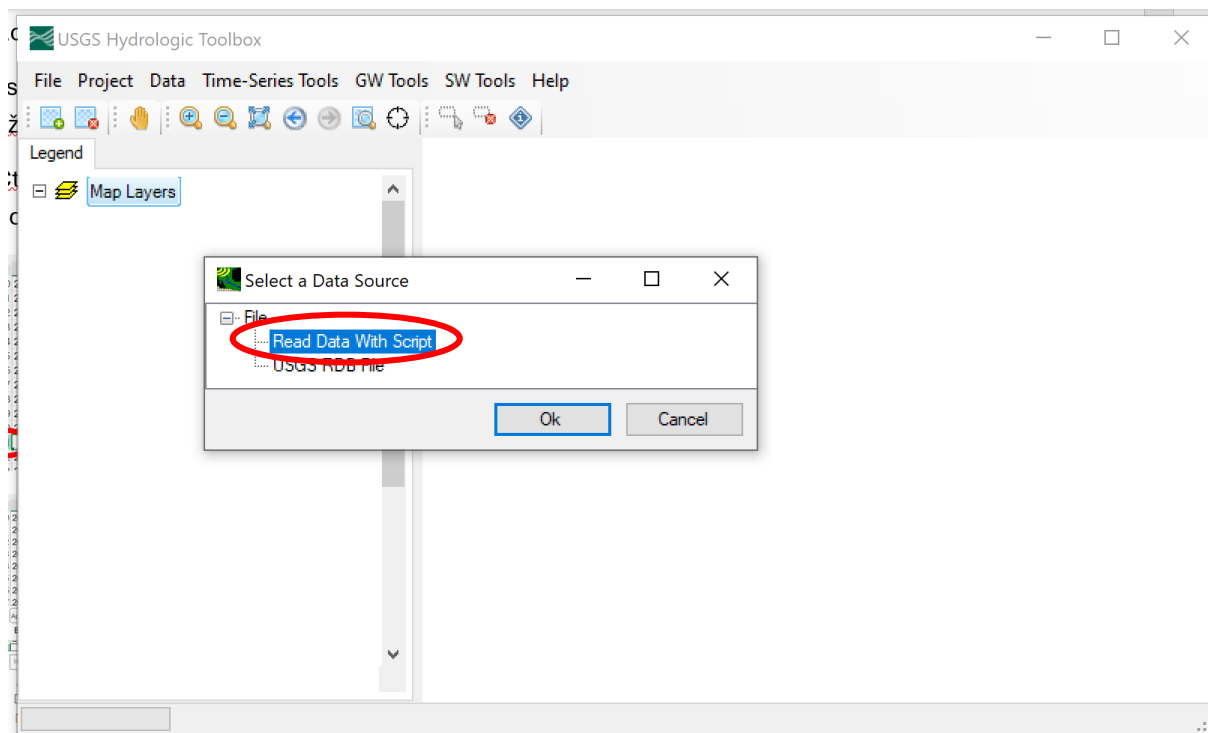
Microsoft Excel - [Book1] - [Worksheet1]

E1

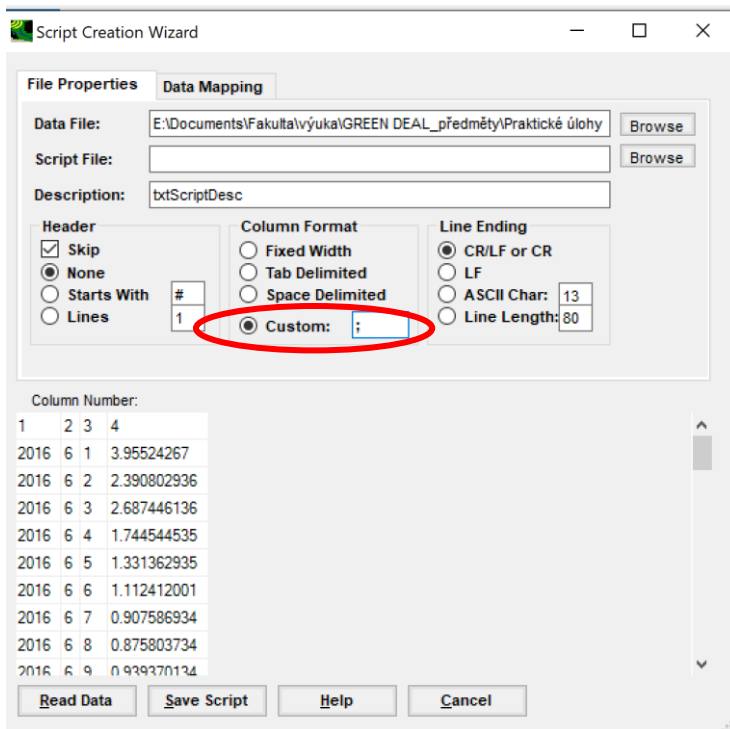
	A	B	C	D	E
1	2016	6	1	3.955243	
2	2016	6	2	2.390803	
3	2016	6	3	2.687446	
4	2016	6	4	1.744545	
5	2016	6	5	1.331363	
6	2016	6	6	1.112412	
7	2016	6	7	0.907587	

Excel zavřít

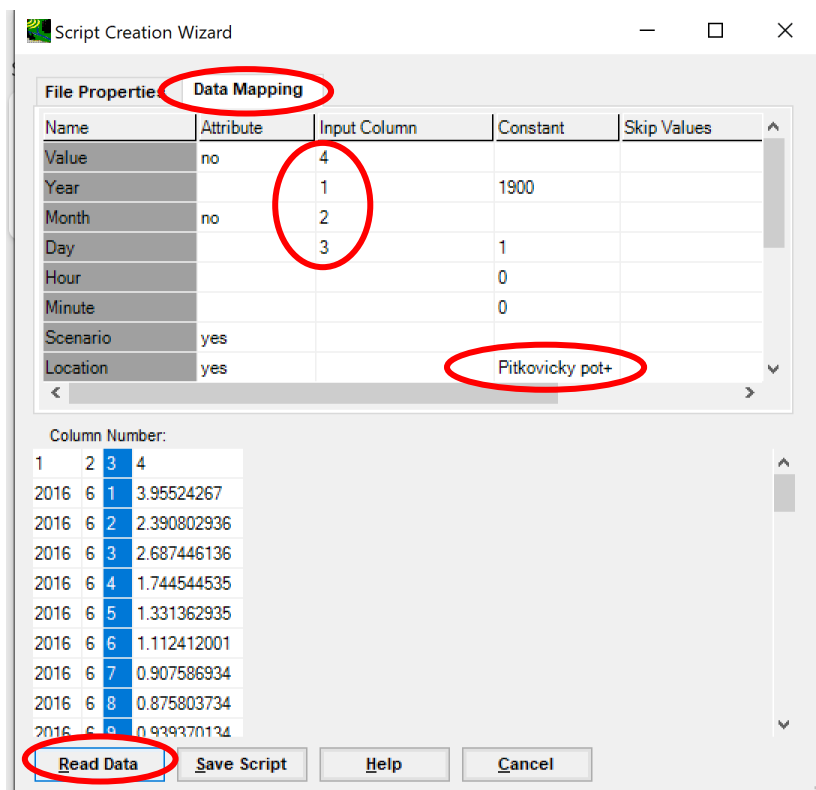
Načtení dat v programu Hydrologic Toolbox – menu Data – Open – ReadData With Script - Ok



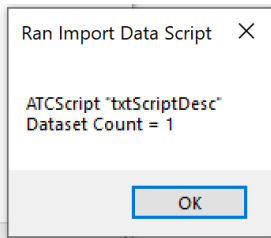
Nastavit oddělovač sloupců (může jich být i více např ,/)



Menu Data Mapping – přiřazení datumu k jednotlivým sloupcům a název vodního toku (Location) – načtení dat (Read data)

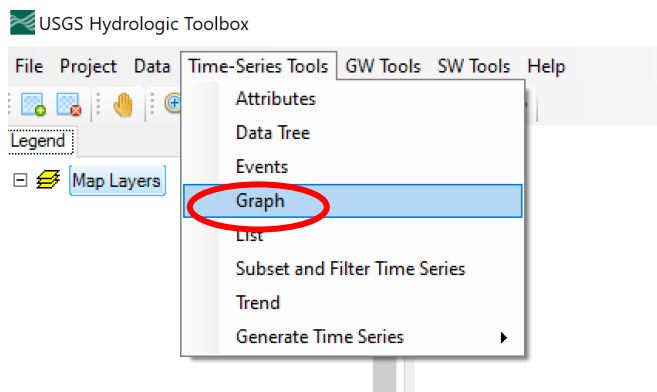


Potvrdit Ok

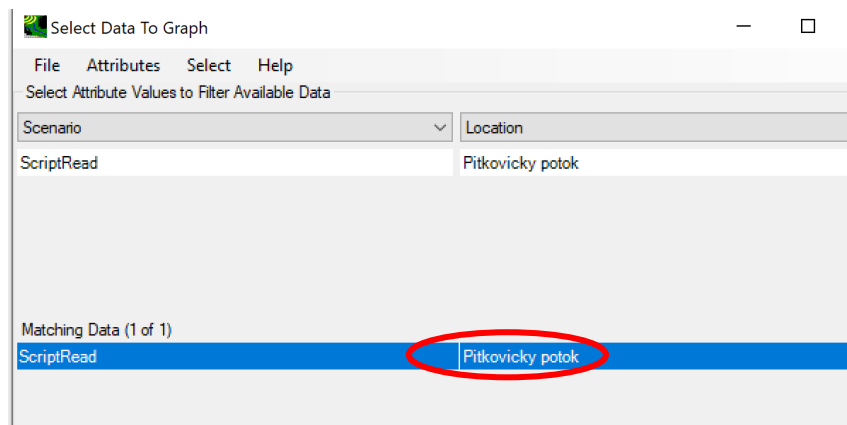


Trend ve vývoji průtoků -Mann-Kendall test

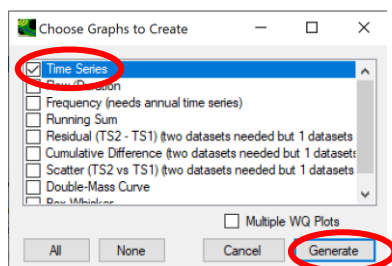
Time-Series Tool – Graph

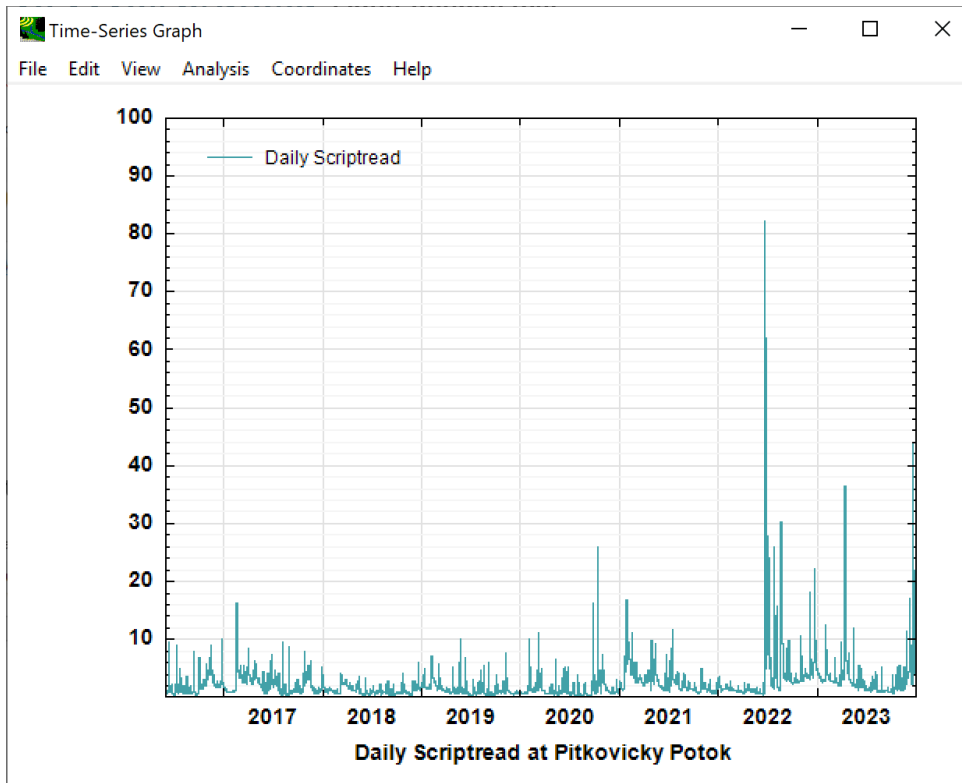


Výběr dat

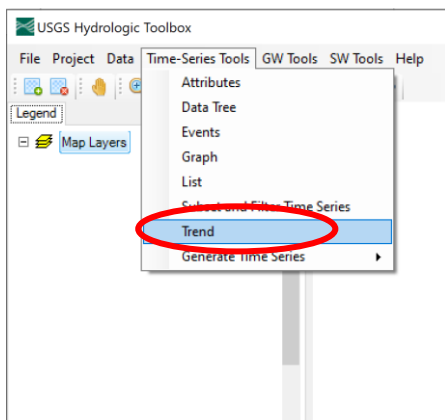


Zvolit typ grafu

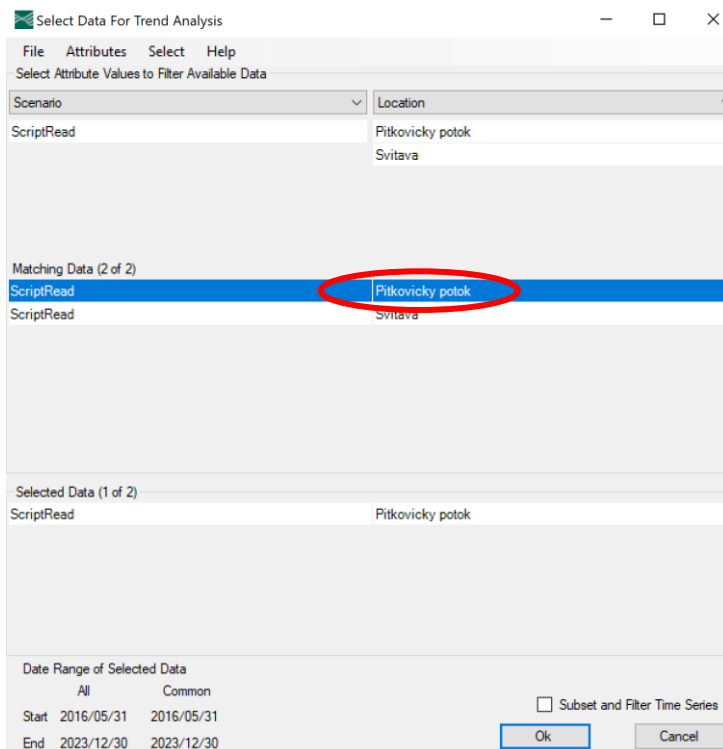




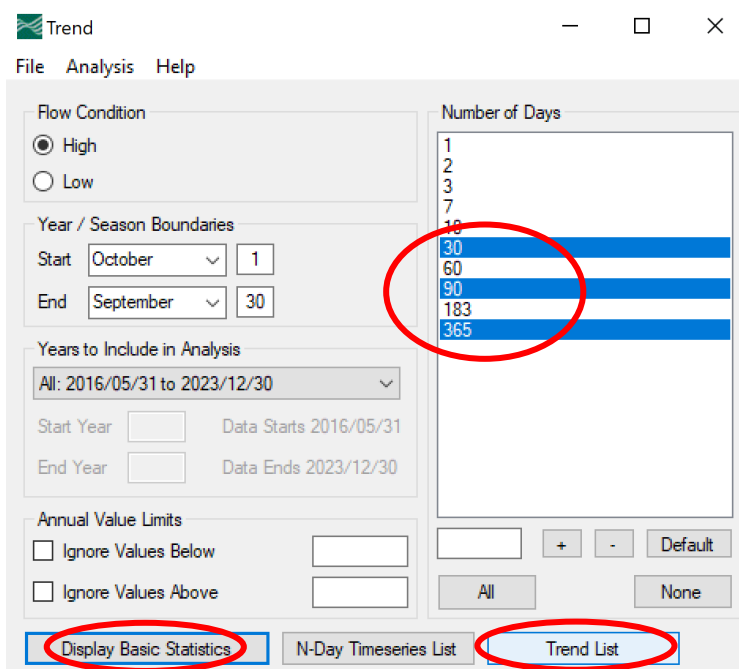
Time-Series Tool – trend



Výběr datové řady



výběr časových úseků, které budou hodnoceny (n-denní série) – možnost určit základní statistiku, trend..



Kenplv <0,05 indikuje statisticky významný trend, Kenslp – směr a intezita trendu (záporná hodnota značí poklesový trend)

Trend of High Annual Time Series and Statistics

— □ ×

File Edit View Analysis Help

STAD	KENTAU	KENPLV	KENSLP	From	To	Count	Not Used	Min	Max	Constituent
Pitkovický potok	0.42857	0.22956	0.84645	2016/10/01	2023/09/30	7	0	2.6595	14.511	H030
Pitkovický potok	0.33333	0.36752	0.62568	2016/10/01	2023/09/30	7	0	1.674	9.153	H090
Pitkovický potok	0.42857	0.22956	0.2546	2016/10/01	2023/09/30	7	0	1.1507	3.3639	H365

Cvičné příklady a manuály k programu

Ve složce docs stažené spolu s programem – složka tutorials

- bin
- cache
- data
- docs
- etc
- Shortcuts
- src
- code.json
- DISCLAIMER.md
- Installation instructions.pdf
- Installation instructions.txt
- LICENSE.md
- README.md
- Release.txt
- Summary_HydroToolbox.txt
- USGS Hydrologic Toolbox

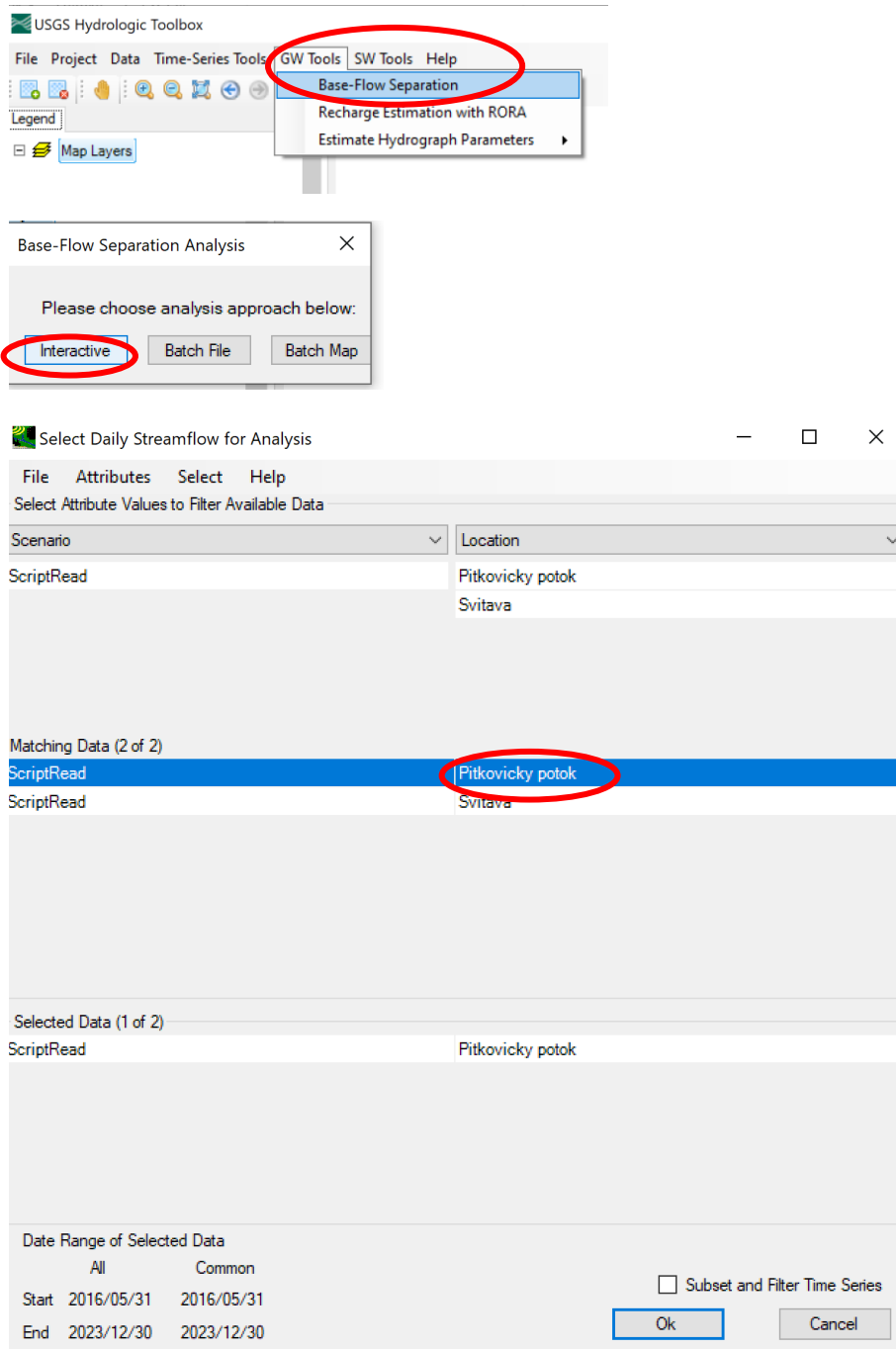
- Tutorials
- Digital Filters.v1.1.0.pdf
- HydroToolbox.chm
- SWToolbox FAQs.docx
- tm4a11.pdf
- USGS-tm3-b10.pdf

- Test input data and output files
- A. ReadMe.txt
- Analysis of Base Flow.pdf
- Digital Filters.pdf
- Hydrograph Separation.pdf
- RDB File Structure.pdf
- RECESS.pdf
- Scripting to Import Excel Data.pdf

Typ: M
Veliko
Datum

Separace podzemního odtoku programem PART

Spuštění výběr dat k analýze



The screenshot shows the 'Base-Flow Separation' software interface. Key elements are highlighted with red circles:

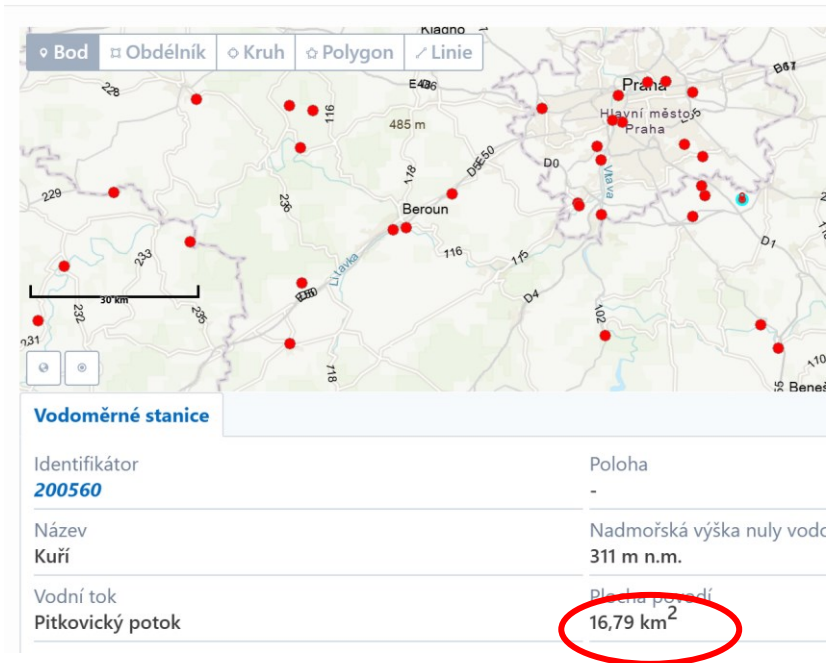
- Drainage Area:** 6.48265258 sq mi
- Examine Data:** Button to view data completeness.
- Text Output:** Output folder path and base output filename 'part1'.
- Run Base-Flow Separation Program(s):** Button to execute the program.
- Display Graph:** Buttons for 'Time Series', 'Cummulative Distribution', 'Flow Duration', and 'Flow Duration per unit area'.

1. Drainage Area – vložení plochy povodí – informace ke stanici ČHMÚ – převedení na čtvereční míle – vynásobení 0.386102
2. Examine Data - prohlídka úplnosti časových řad
3. Test Output – nastavení místa ukládání výstupních souborů
4. Base output filename - název výstupních souborů
5. Run Base-Flow separation Program(s) – spuštění separace podzemního odtoku
6. Display graph - možnost prohlídky dat

Informace k ploše povodí

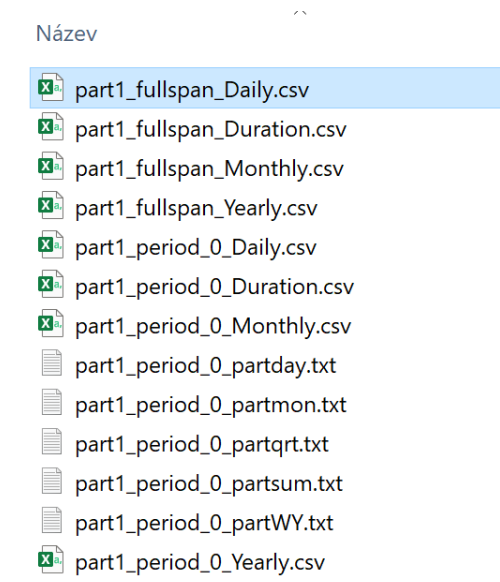
Uvedeny k jednotlivým stanicím

Vodoměrné stanice



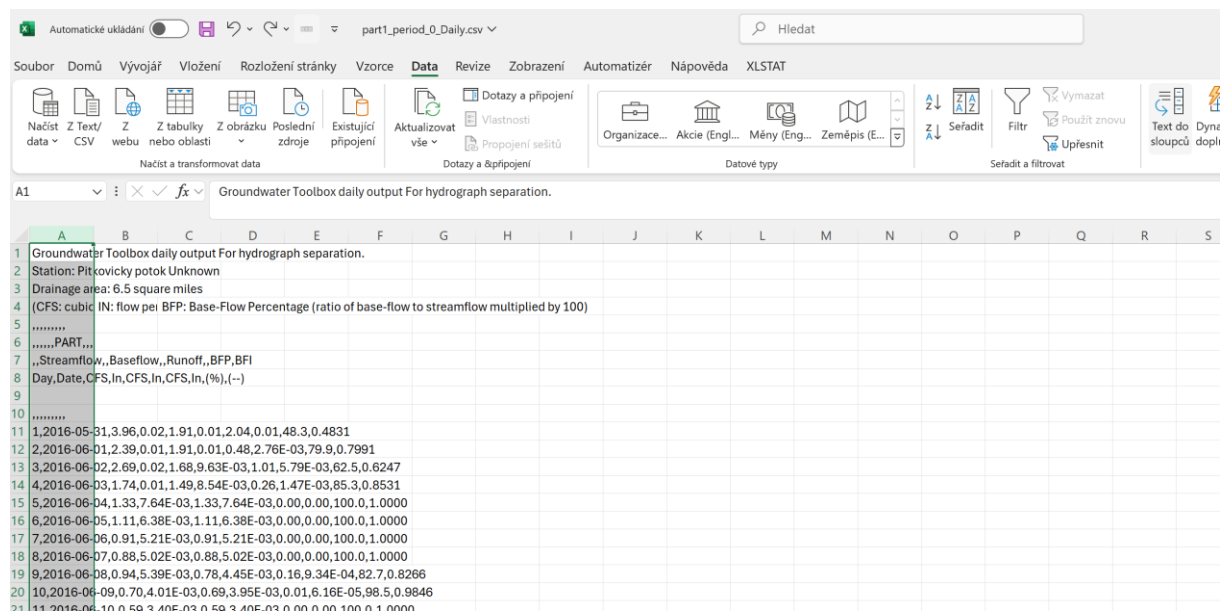
Zpracování výsledků separace podzemního odtoku v programu Excel

Otevřít výstupní *.csv soubory – např. denní hodnoty podzemního odtoku



Vybrat první sloupec – menu Data – Text do sloupců

Uložit jako xlsx soubor jinak se uloží jako csv a zmizí všechno formátování, grafy a vzorce.



K výsledkům je doplněn popis v češtině

Day	Date	CFS	In	CFS	In	CFS	In	CFS	In	(%)	(--)
1	1 #####	3.96	0.02	1.91	0.01	2.04	0.01	48.3	0.4831		
2	2 #####	2.39	0.01	1.91	0.01	0.48	2.76E-03	79.9	0.7991		
3	3 #####	2.69	0.02	1.68	9.63E-03	1.01	5.79E-03	62.5	0.6247		
4	4 #####	1.74	0.01	1.49	8.54E-03	0.26	1.47E-03	85.3	0.8531		
5	5 #####	1.33	7.64E-03	1.33	7.64E-03	0	0	100	1		
6	6 #####	1.11	6.38E-03	1.11	6.38E-03	0	0	100	1		
7	7 #####	0.91	5.21E-03	0.91	5.21E-03	0	0	100	1		
8	8 #####	0.88	5.02E-03	0.88	5.02E-03	0	0	100	1		

Převod na metrickou soustavu jednotek

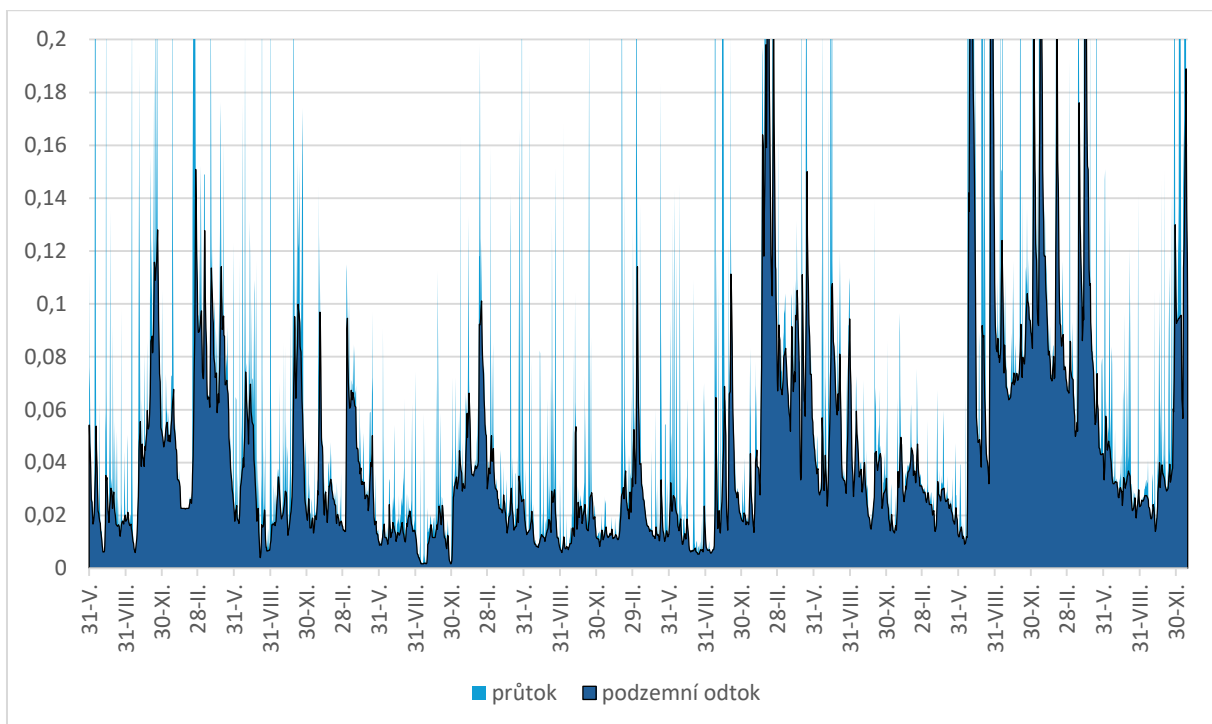
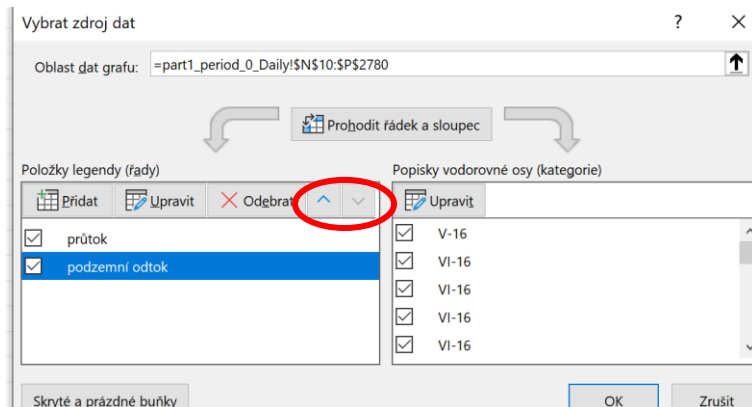
v zeleném poli jsou uvedeny koeficienty pro přepočítání

palce jsou palce za den v doplnění podzemních vod – převod na m/s (hodnota v palcích*0,0254/86400)

Date	CFS	m ³ /s	In	CFS	m ³ /s	In	m/s	CFS	In	(%)	(--)
31.05.2016	3.96	0.112135	0.02	1.91	0.054085178	0.01	2.93981E-09	2.04	0.01	48.3	0.4831
01.06.2016	2.39	0.067677	0.01	1.91	0.054085178	0.01	2.93981E-09	0.48	2.76E-03	79.9	0.7991
02.06.2016	2.69	0.076172	0.02	1.68	0.047572303	9.63E-03	2.83104E-09	1.01	5.79E-03	62.5	0.6247
03.06.2016	1.74	0.049271	0.01	1.49	0.042192102	8.54E-03	2.5106E-09	0.26	1.47E-03	85.3	0.8531
04.06.2016	1.33	0.037661	7.64E-03	1.33	0.037661407	7.64E-03	2.24602E-09	0	0	100	1
05.06.2016	1.11	0.031432	6.38E-03	1.11	0.0314317	6.38E-03	1.8756E-09	0	0	100	1
06.06.2016	0.91	0.025768	5.21E-03	0.91	0.025768331	5.21E-03	1.53164E-09	0	0	100	1
07.06.2016	0.88	0.024919	5.02E-03	0.88	0.024918825	5.02E-03	1.47579E-09	0	0	100	1
08.06.2016	0.94	0.026618	5.39E-03	0.78	0.022087141	4.45E-03	1.30822E-09	0.16	9.34E-04	82.7	0.8266
09.06.2016	0.7	0.019822	4.01E-03	0.69	0.019538624	3.95E-03	1.16123E-09	0.01	6.16E-05	98.5	0.9846
10.06.2016	0.59	0.016707	3.40E-03	0.59	0.01670694	3.40E-03	9.99537E-10	0	0	100	1
11.06.2016	0.71	0.020105	4.09E-03	0.63	0.017839614	3.61E-03	1.06127E-09	0.08	4.79E-04	88.3	0.8829

Sestavení grafu pro celkový průtok a podzemní odtok

- Plošný graf
- Možnosti osy – max. průtok 0,2 l/s, aby vyniknul podzemní odtok
- Podzemní odtok pod řadu s celkovým průtokem – aby nebyl překryt celkovým průtokem
- Ohraničit černou linkou podzemní odtok

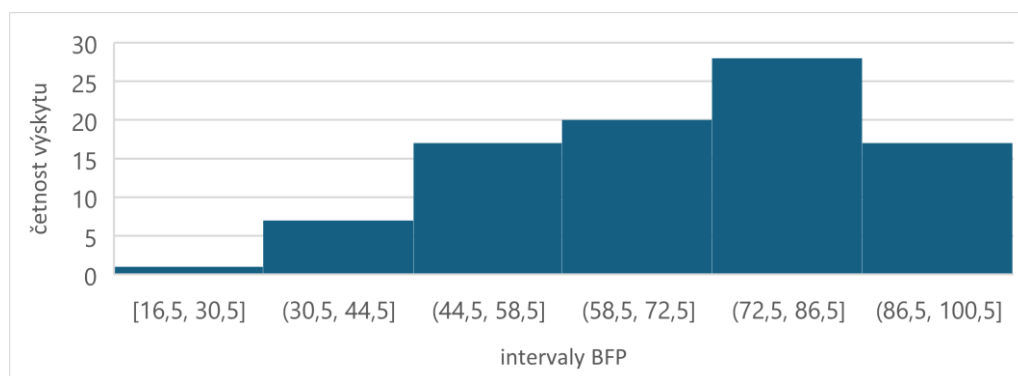
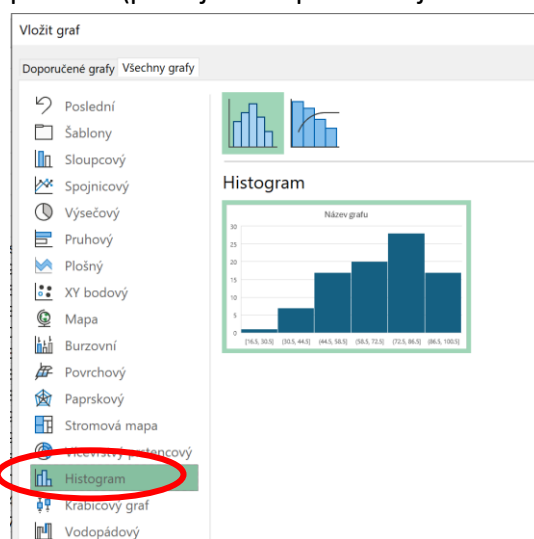


Specifický podzemní odtok (SPO) – měsíční hodnoty

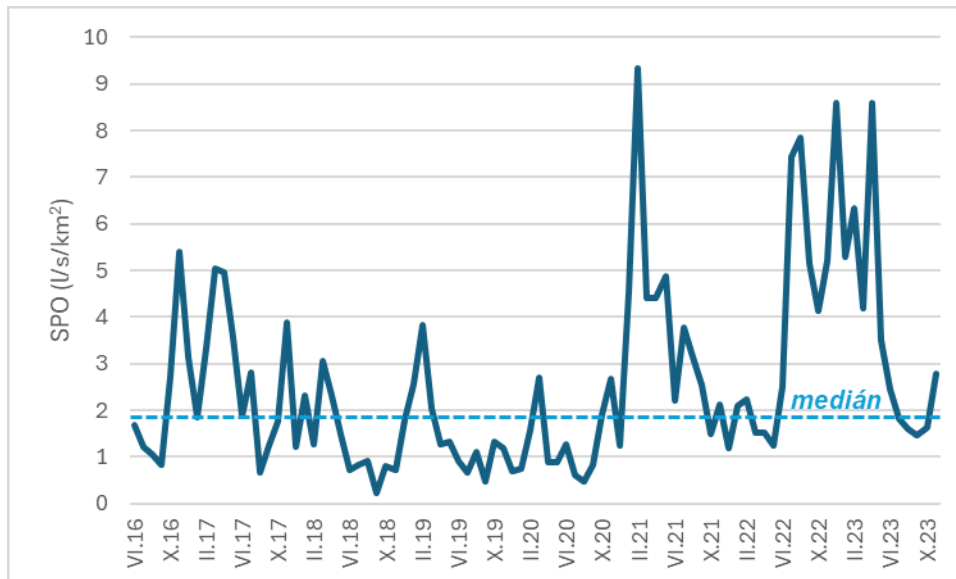
- Využijte separace podzemního odtoku provedené pro jednotlivé měsíce
- Upravte Excel stejně jako prve pro denní hodnoty
- Podzemní odtok * 1000/plocha povodí = specifický podzemní odtok (l/s/km²)
- Stanovte průměr a medián SPO

podzemní odtok		efektivní infiltrace		povrchový odtok		podíl podzemního odtoku na celkovém průtoku			
Baseflow				Runoff		BFP	BFI	plocha povodí	
CFS	m ³ /s	ln	m/s	CFS	ln	(%)	(--)	16.79 km ²	
								SPO	
								l/s/km ²	
0.02	NA		NA		NA	NA	NA	NA	NA
0.3	1	0.028317	0.17	1.61216E-09	0.73	0.13	57.8	0.5779	=H11*1000/\$O\$7
0.25	0.72	0.020388	0.13	1.27392E-09	0.66	0.12	52.1	0.5212	1.214302 1012882
0.16	0.62	0.017556	0.11	1.04316E-09	0.3	0.05	67.6	0.6765	1.045649 69776335

- Vytvořte histogram četnosti výskytu určitého podílu podzemního odtoku na celkovém průtoku (použijte sloupce s údaji datum a BFP) a vyberte následující typ grafu



- Sestavte graf ukazující vývoj SPO



Vliv odběrů a vypouštění vod v povodí Pitkovického potoka na SPO

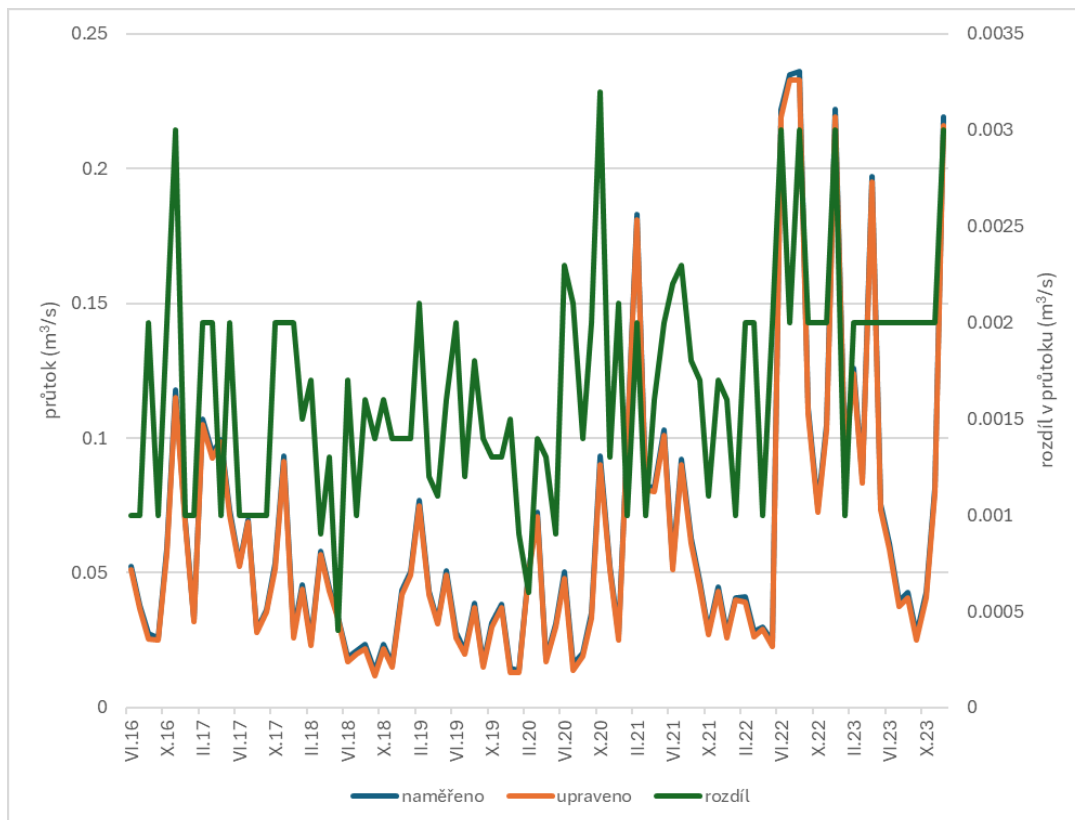
Porovnejte měsíční průtoky naměřené a přirozené (ČHMÚ)

Vodoměrná stanice: 200560 - Kuří

Stanice Hydrologické údaje Časové řady Data ke stažení

Typ časové řady	Období s dostupnými daty	Jednotka	Informace ke zveřejněné časové řadě	Data
Průměrné denní průtoky	06/2016-12/2023	m ³ s ⁻¹	Zpřístupněna data za období 11/1980–12/2023. Průměrný denní průtok vody je odvozen z průměrných hodinových průtoků. Průtok je uveden v m ³ s ⁻¹ .	↓
Průměrné denní teploty vody	01/2017-12/2023	°C	Zpřístupněna data za období 11/2004–12/2023. Průměrná denní teplota vody je zpracována z naměřených hodnot teplot vody v profilu vodoměrné stanice. Teplota je uvedena v °C.	↓
Průměrné hodinové průtoky	06/2016-12/2023	m ³ s ⁻¹	Zpřístupněna data za období 11/2004–12/2023. Průměrný hodinový průtok vody je vyhodnocen z pozorovaných vodních stavů na základě vztahu mezi vodním stavem a průtokem (měrná křivka průtoků). Tento vztah je průběžně ověřován a případně upravován prováděním měření průtoků v profilu vodoměrné stanice. Průtok je uveden v m ³ s ⁻¹ .	↓
Průměrné měsíční průtoky	06/2016-12/2023	m ³ s ⁻¹	Zpřístupněna data za období 11/1980–12/2023. Průměrný měsíční průtok vody je odvozen z průměrných denních průtoků, za dodržení podmínky jejich úplnosti v daném měsíci. Průtok je uveden v m ³ s ⁻¹ .	↓
Průměrné měsíční teploty vody	01/2017-12/2023	°C	Zpřístupněna data za období 11/2004–12/2023. Průměrná měsíční teplota vody je odvozena z průměrných denních teplot vody, za dodržení podmínky jejich úplnosti v daném měsíci. Teplota je uvedena v °C.	↓
Přirozené průměrné měsíční průtoky	06/2016-12/2023	m ³ s ⁻¹	Zpřístupněna data za období 11/1980–12/2022. Přirozený průtok představuje průtok ve smyslu vyhlášky MZe č. 252/2013 Sb. „o evidencích“ a vyhlášky MZe č. 431/2001 Sb. „o vodní bilanci“. Jedná se o průtok vyhodnocený (na základě měření) a dále upravený podle dostupných údajů o množství odběrů, vypouštění a dalších údajů o jeho ovlivnění (manipulace na vodních dílech), včetně údajů o odběrech podzemních vod. Průtok je uveden v m ³ s ⁻¹ .	↓

- Sestavte graf ukazující na rozdíly mezi naměřeným průměrným měsíčním průtokem a průtokem optimalizovaným na přirozený měsíční průměrný průtok



Zhodnocení přírodních zdrojů v povodí Pitkovického potoka