VODA
Kde a kolik jí máme?

Václav Šípek

(sipek@ih.cas.cz)

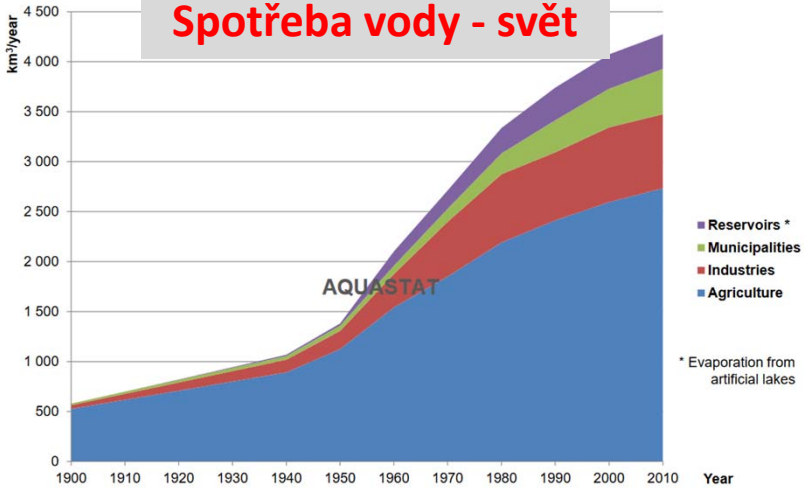
Akademie věd
České republiky

Proč je voda důležitá?

Institute of Hydrodynamics of Academy of Sciences

voda je ***limitující faktor*** rozvoje společnosti její spotřeba roste a dále poroste

Spotřeba vody - svět



Česká republika

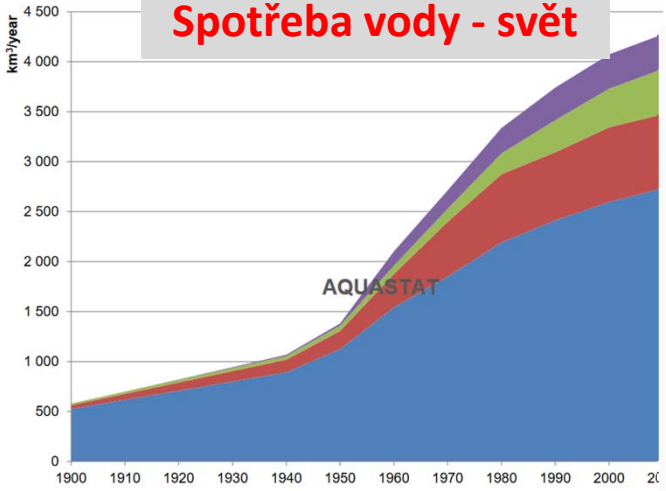
Zdroj: ISSaR, CENIA (2018)

Proč je voda důležitá?

Institute of Hydrodynamics of Academy of Sciences

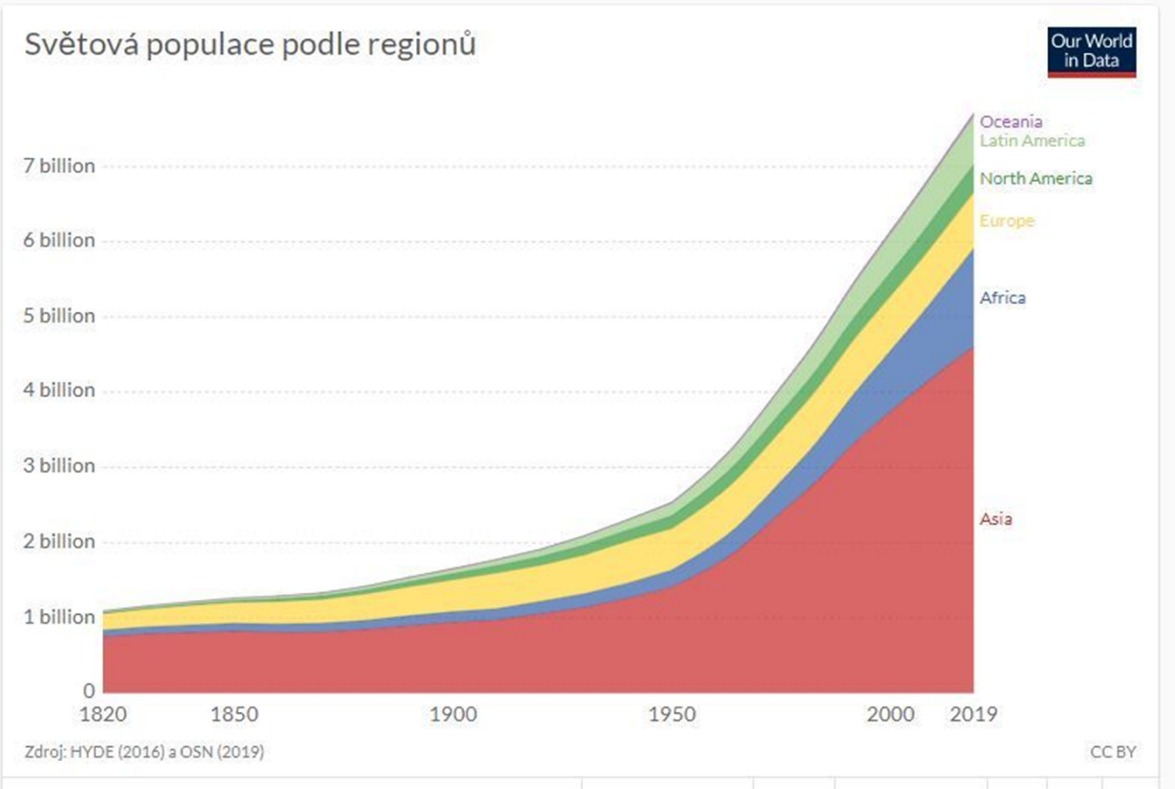
voda je ***limitující faktor*** rozvoje společnosti její spotřeba roste a dále poroste

Spotřeba vody - svět



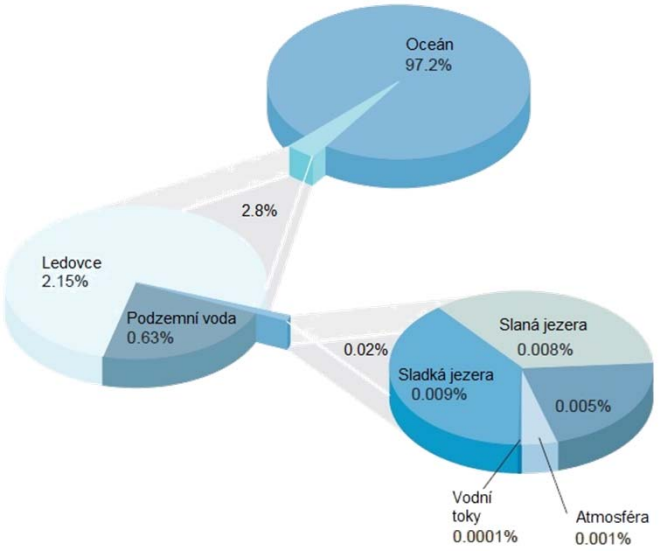
Česká republika

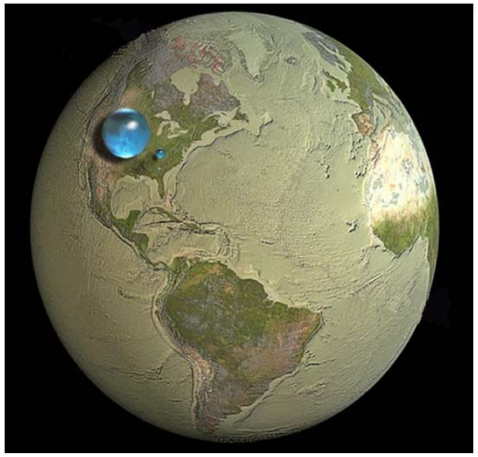
Zdroj: ISSaR, CENIA (2018)

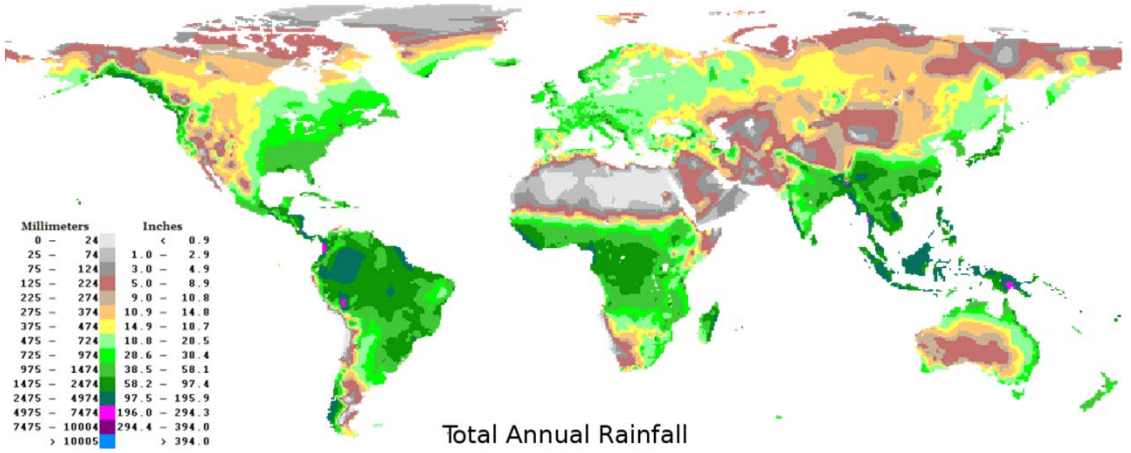


Rozdělení vody na Zemi

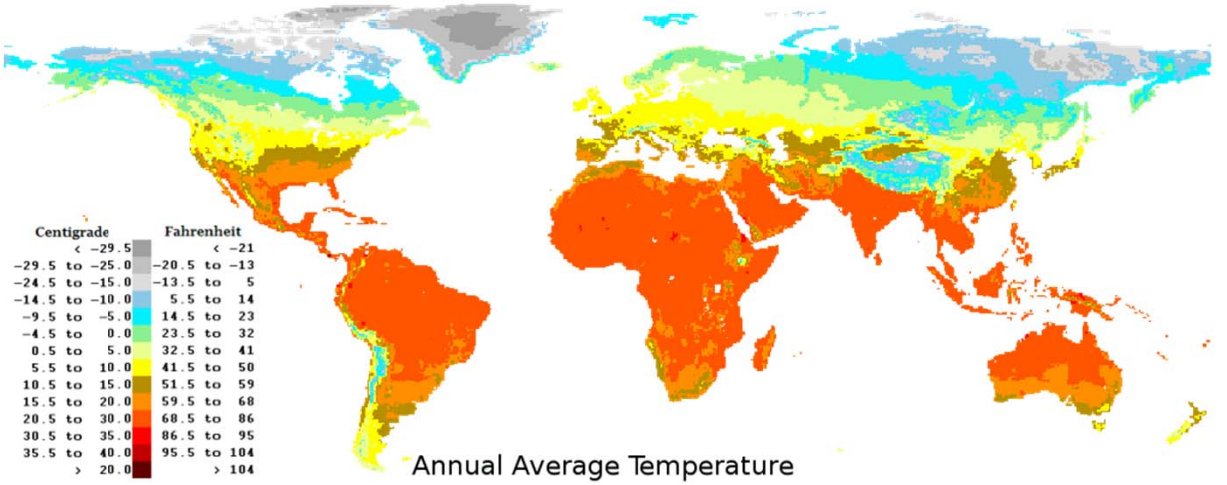
Institute of Hydrodynamics
of Academy of Sciences







Total Annual Rainfall

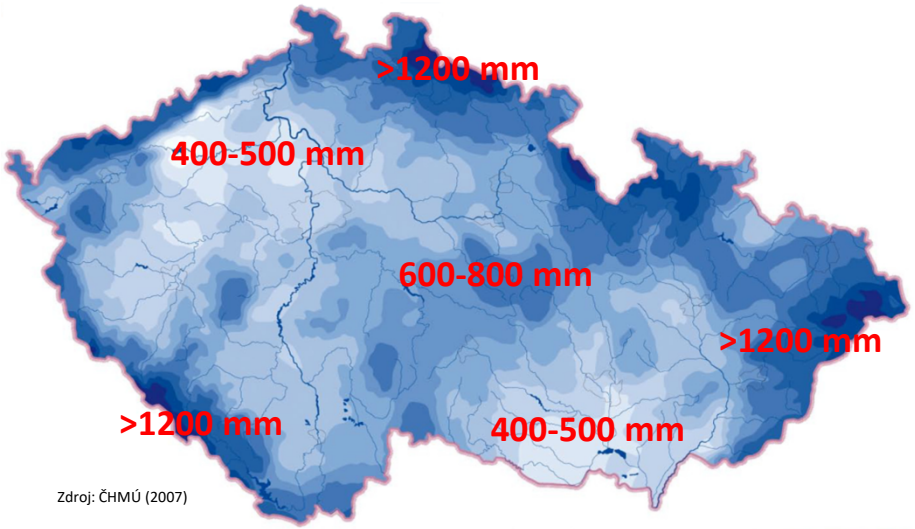


Annual Average Temperature

www.climate-charts.com

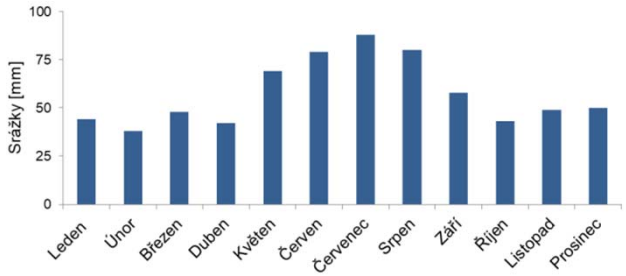
Vodní zdroje v ČR

Institute of Hydrodynamics of Academy of Sciences



Zdroj: ČHMÚ (2007)

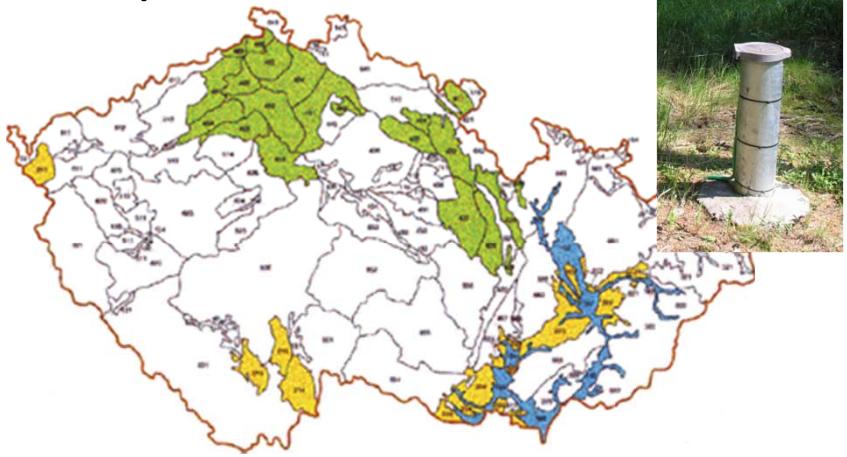
- Průměrné srážky~700 mm/rok
- 14 000 l/osoba/den

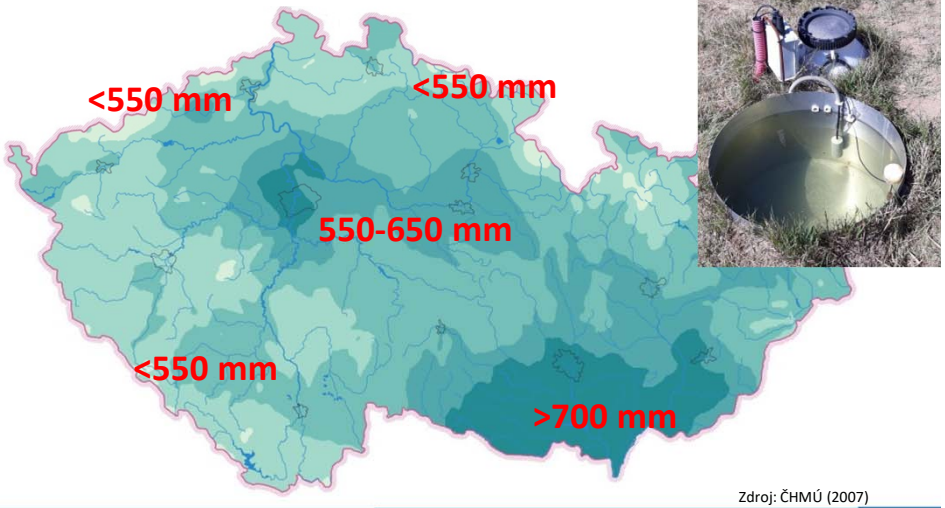


ZBÝVÁ 3 500 l/os./den

- Výpar~500 mm/rok
- 10 500 l/osoba/den

- Zdroje podzemních vod na 1/3 území

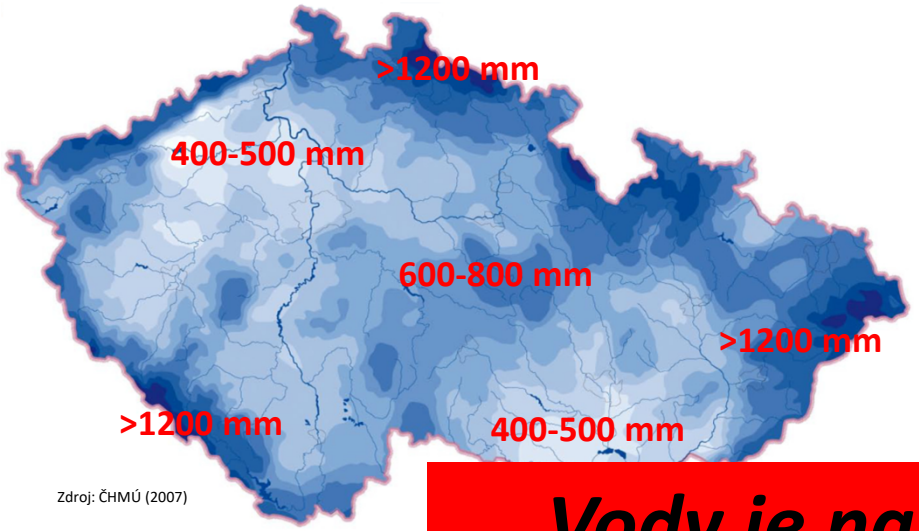




Zdroj: ČHMÚ (2007)

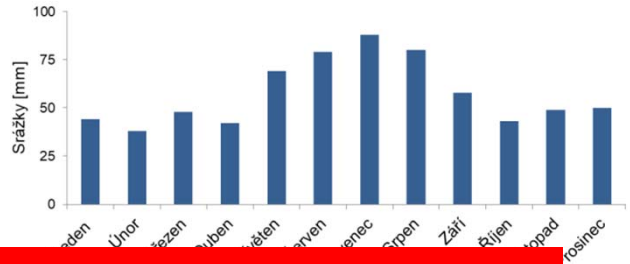
Vodní zdroje v ČR

Institute of Hydrodynamics of Academy of Sciences



Zdroj: ČHMÚ (2007)

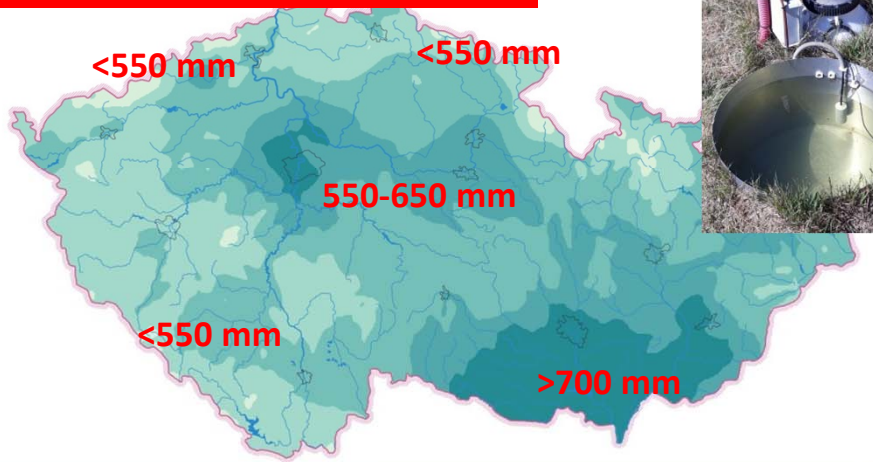
- Průměrné srážky~700 mm/rok
- 14 000 l/osoba/den



ZBÝVÁ
3 500
l/os./den

- Zdroje podze
na 1/3 území

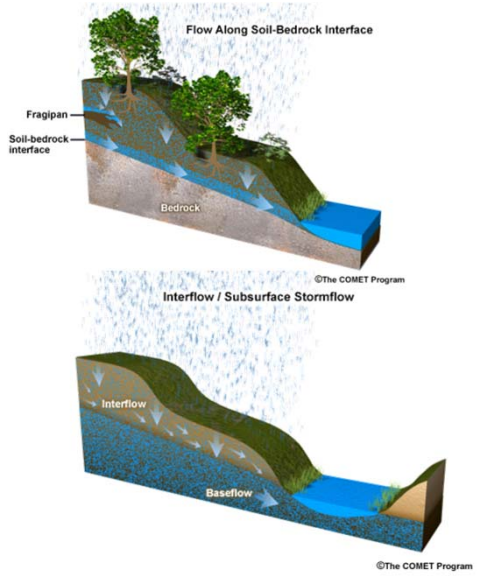
Vody je na našem území dostatek..

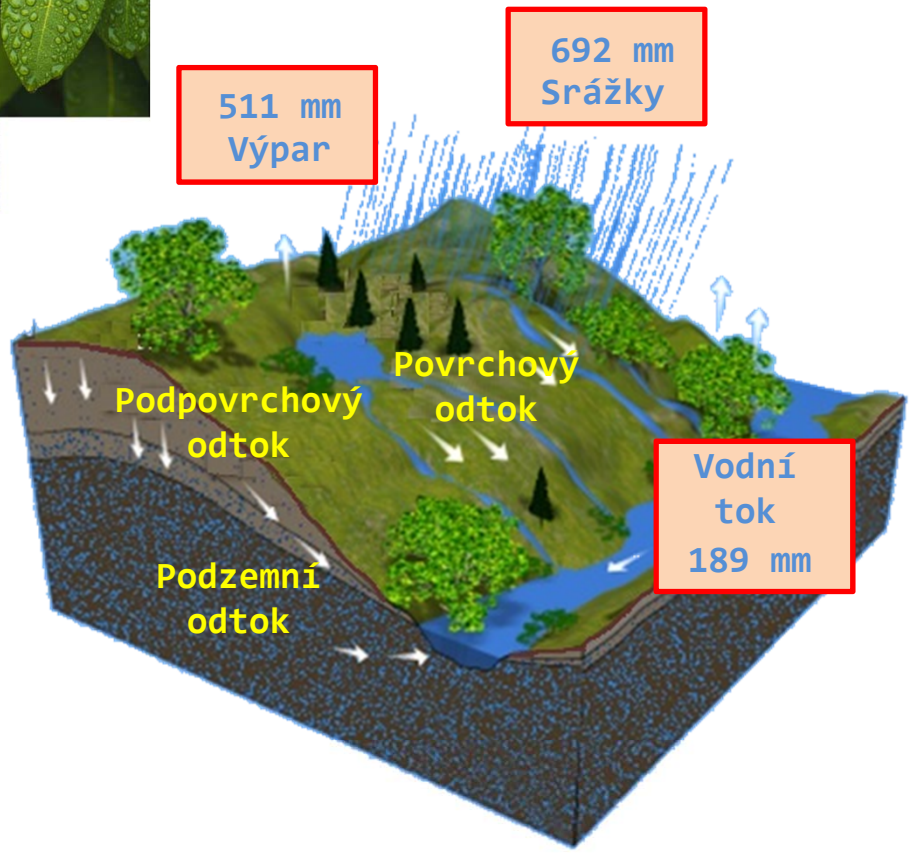


Zdroj: ČHMÚ (2007)

Cesta vody..

Institute of Hydrodynamics
of Academy of Sciences



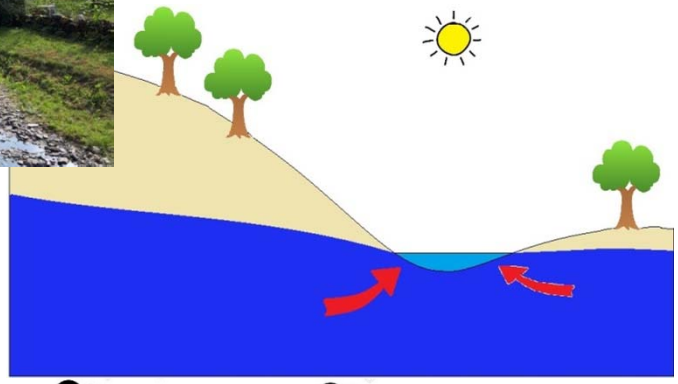


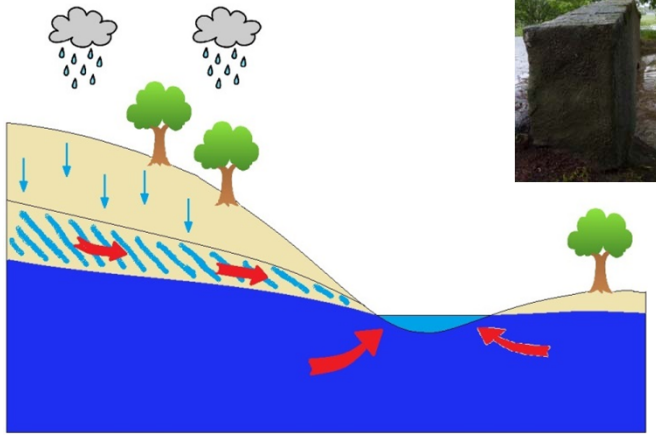
srážky = výpar + odtok + změna zásob

Cesta vody..

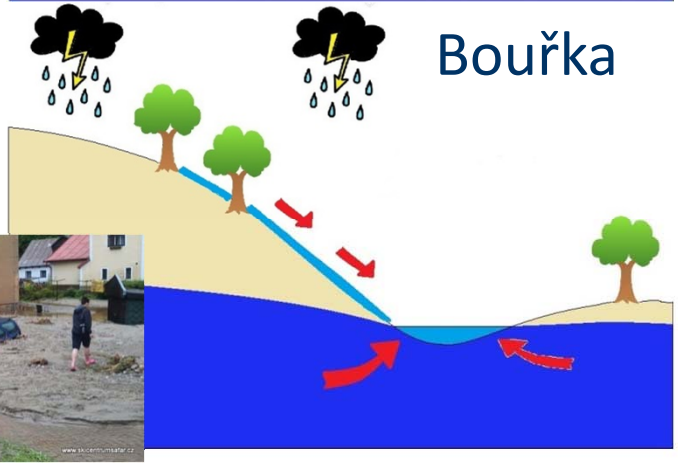
- Hlavní zdroje odtoku se v průběhu času mění

Sucho

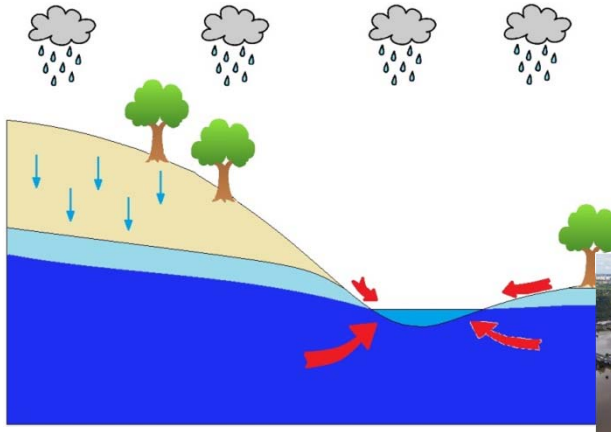




Bouřka

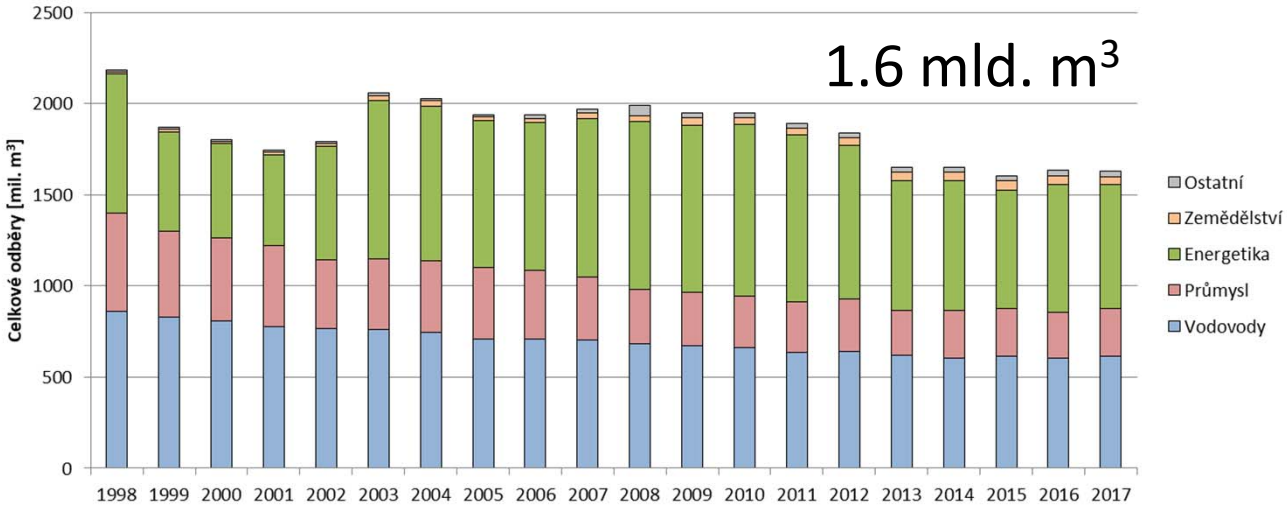


Déšť



Spotřeba ČR

Institute of Hydrodynamics of Academy of Sciences



- ½ z povrchových vod (EU ~ 36%)
- Zemědělství zanedbatelné

- Spotřeba vody v ČR v domácnostech

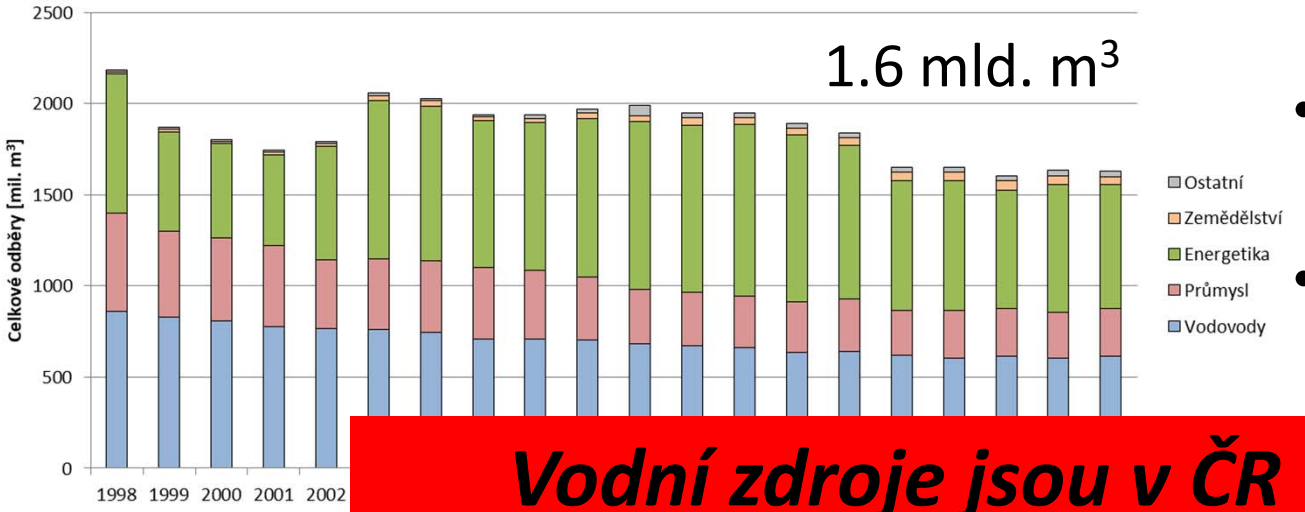
88.7 l/osoba/den

- Jedena z nejnižších hodnot v EU
- Ztráty v síti dlouhodobě klesají

Zdroj: ISSaR, CENIA (2018)

Spotřeba ČR

Institute of Hydrodynamics of Academy of Sciences

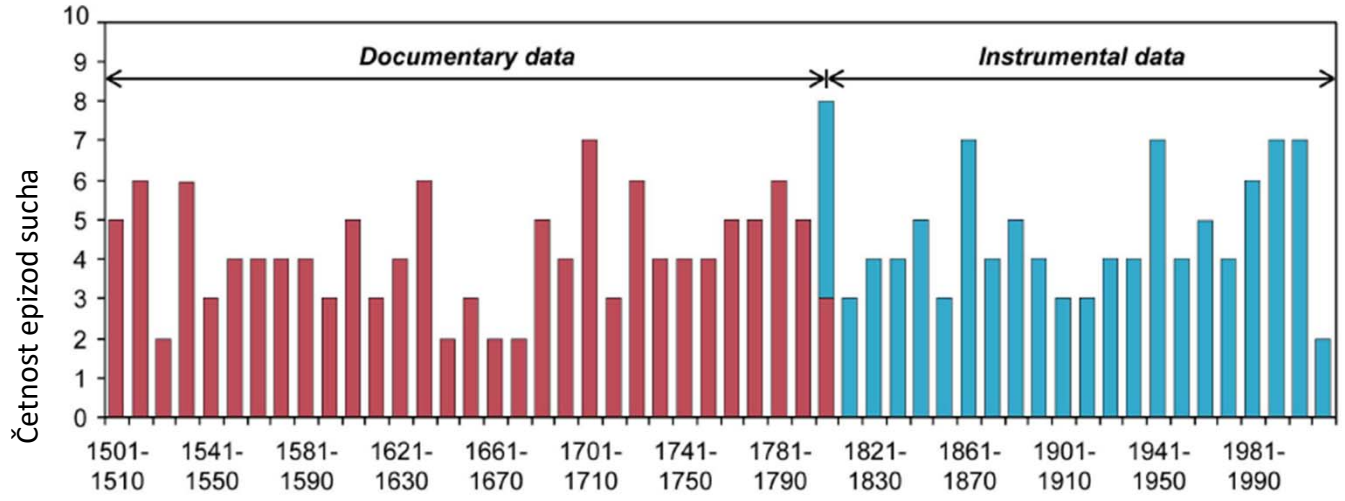


- ½ z povrchových vod (EU ~ 36%)
- Zemědělství zanedbatelné

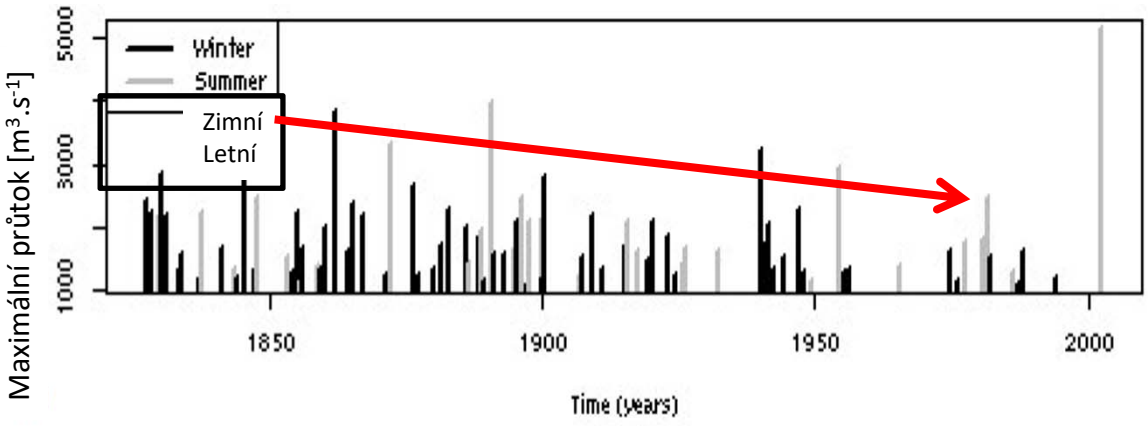
Vodní zdroje jsou v ČR využívány efektivně..

- Spotřeba voc
- Jedena z nejnižších hodnot v EU
- Ztráty v síti dlouhodobě klesají

Historie povodní a sucha



Brázdil et al (2013)

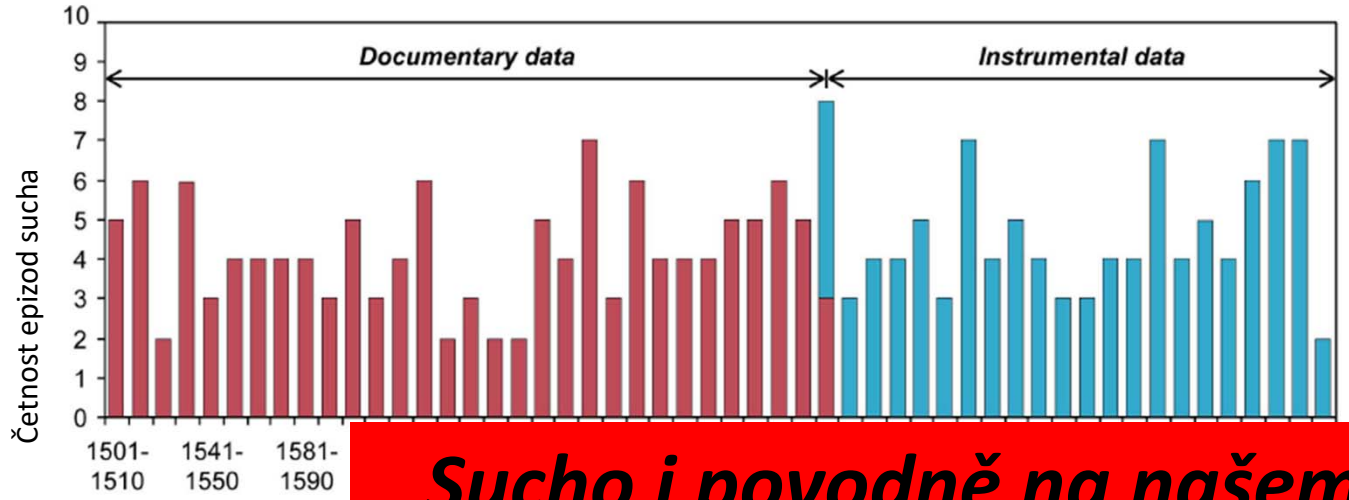


Rok

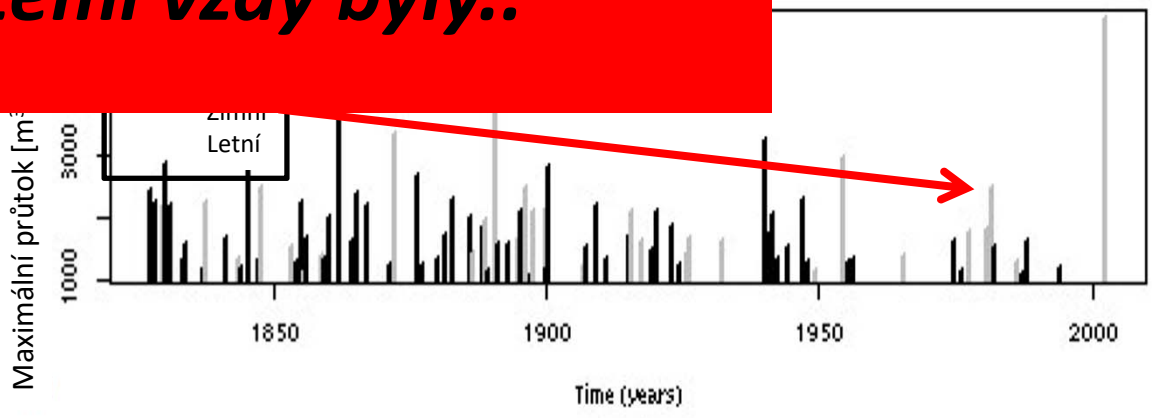
Yiou et al (2006)

Historie povodní a sucha

Institute of Hydrodynamics
of Academy of Sciences



Sucho i povodně na našem území vždy byly..

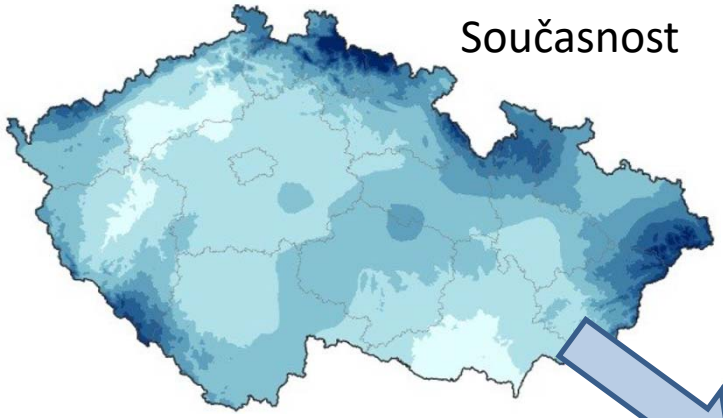


Rok

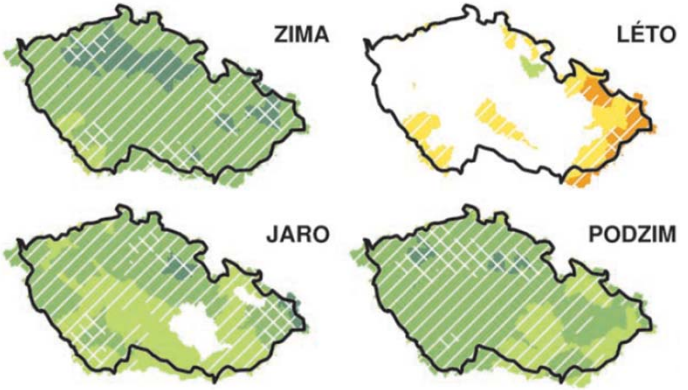
Yiou et al (2006)

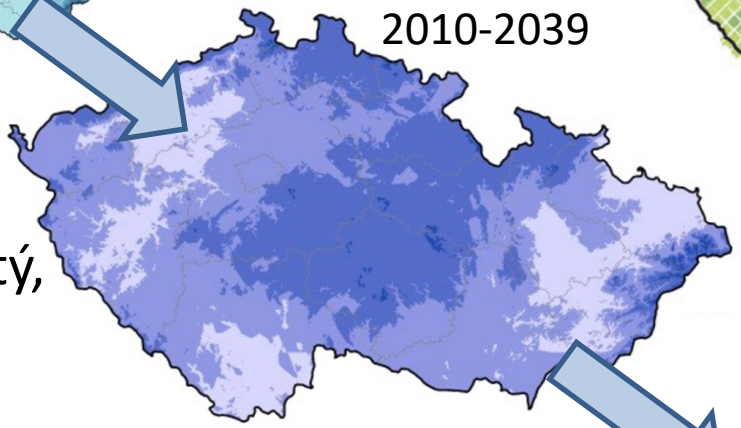
Jak bude dál?

Institute of Hydrodynamics
of Academy of Sciences

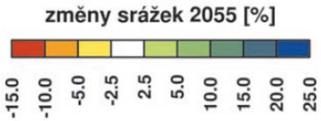


Současnost

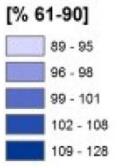




2010-2039

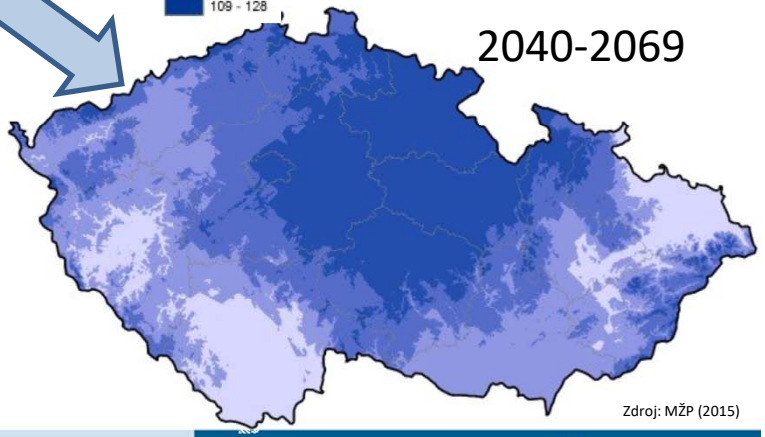


Zdroj: Hanel a kol. (2011)



- Letní pokles není jistý, naopak nárůst v ostatních částech roku je jistější (+10%)
- Vyšší poklesy na jihu a východě území
- Pozorován růst srážkových extrémů

2040-2069



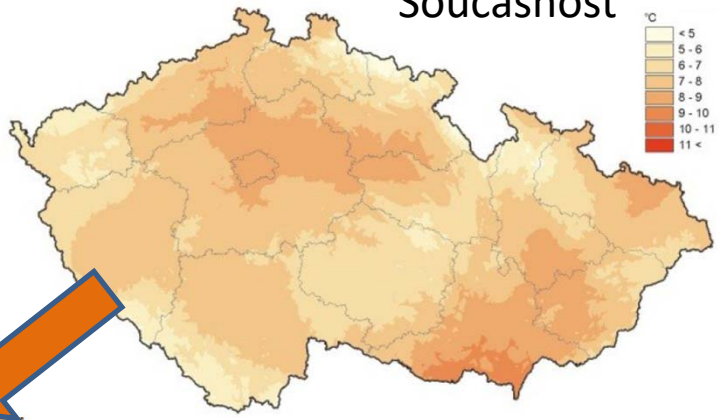
Zdroj: MŽP (2015)

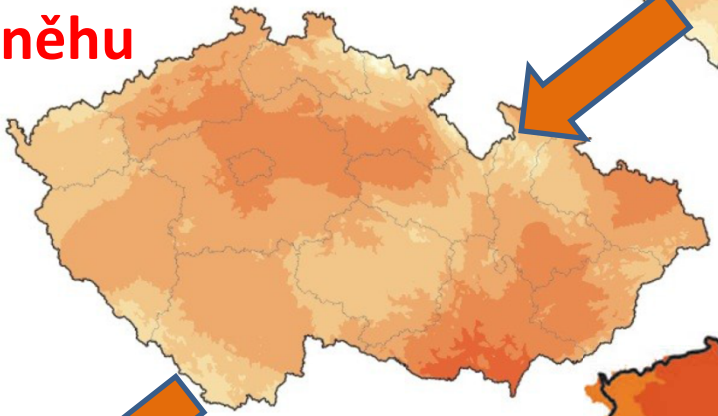
Jak bude dál?

- Změny v teplotách jsou prostorově více homogenní
- Největší nárůsty v zimním období

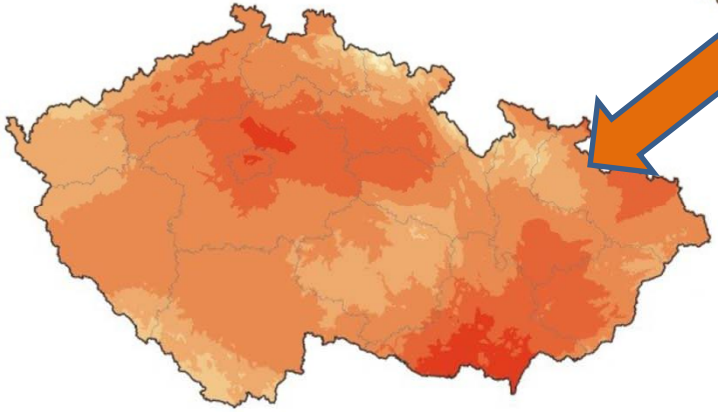
méně sněhu

Současnost



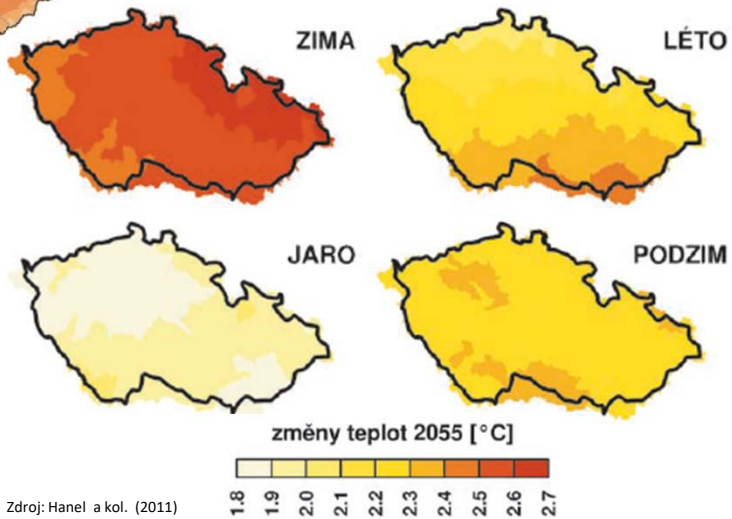


2010-2039



2040-2069

Zdroj: MŽP (2015)

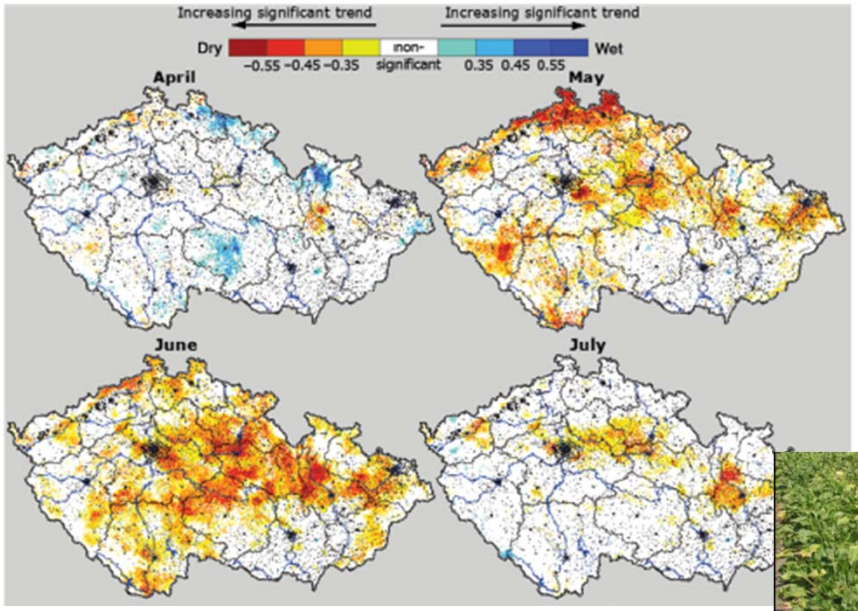


Zdroj: Hanel a kol. (2011)

Co půdní voda?

Institute of Hydrodynamics of Academy of Sciences

Současný stav (1961-2012)

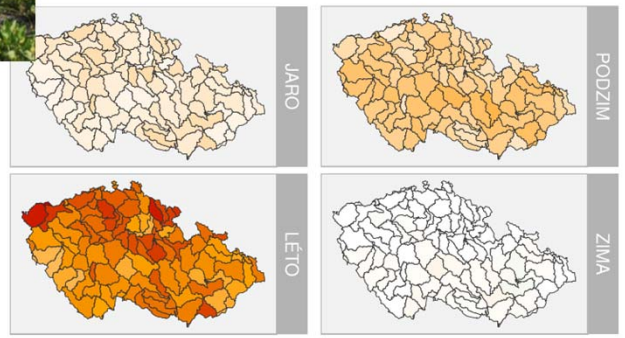


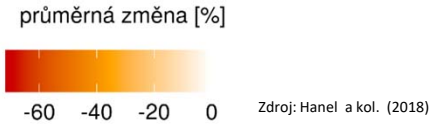
Trnka a kol. (2015)

- Půdní sucho narůstá po odtání sněhové pokrývky
- V letních měsících nejsou dlouhodobě pozorovány změny

- Jasný pokles zejména v letním období a na podzim
- Prostorově variabilní

2071-2100



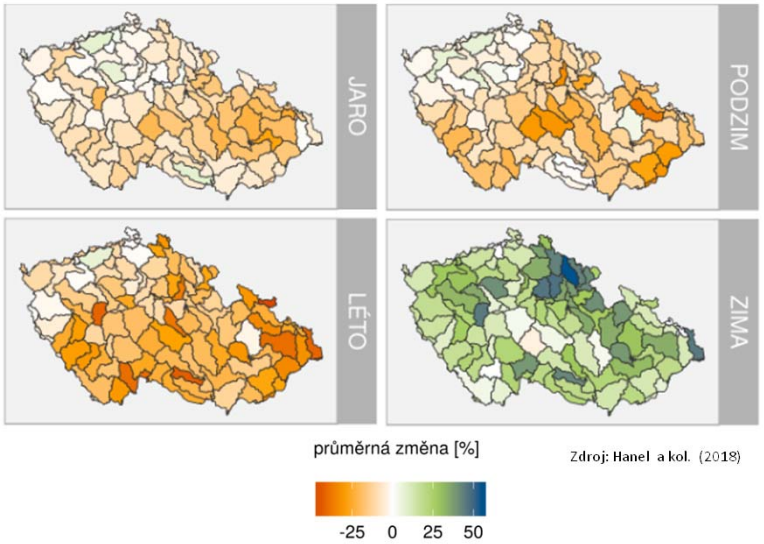


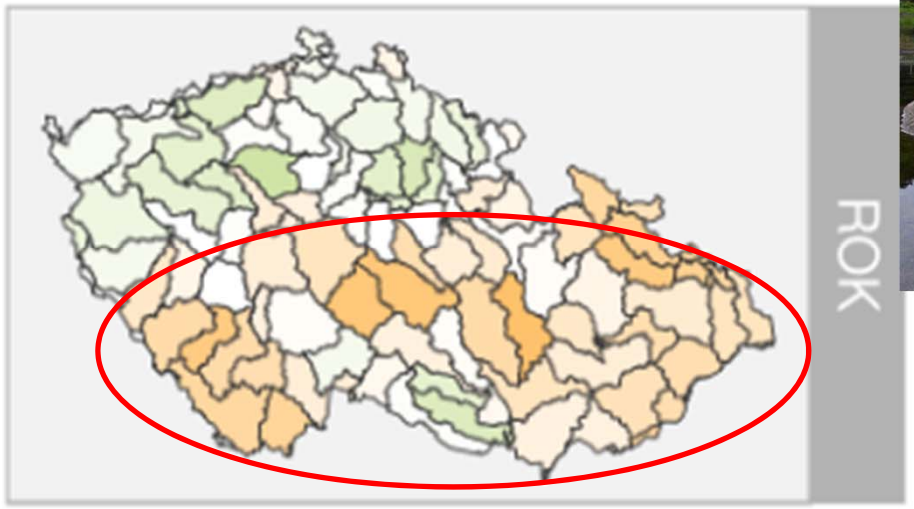
Zdroj: Hanel a kol. (2018)

..a odtok?

- Na jihu a východě území má celkový odtok poklesnout
- Nárůst bude pozorován pouze v zimních měsících (více srážek, méně sněhu)
- Pokles podzemní vody zejména v létě

2071-2100

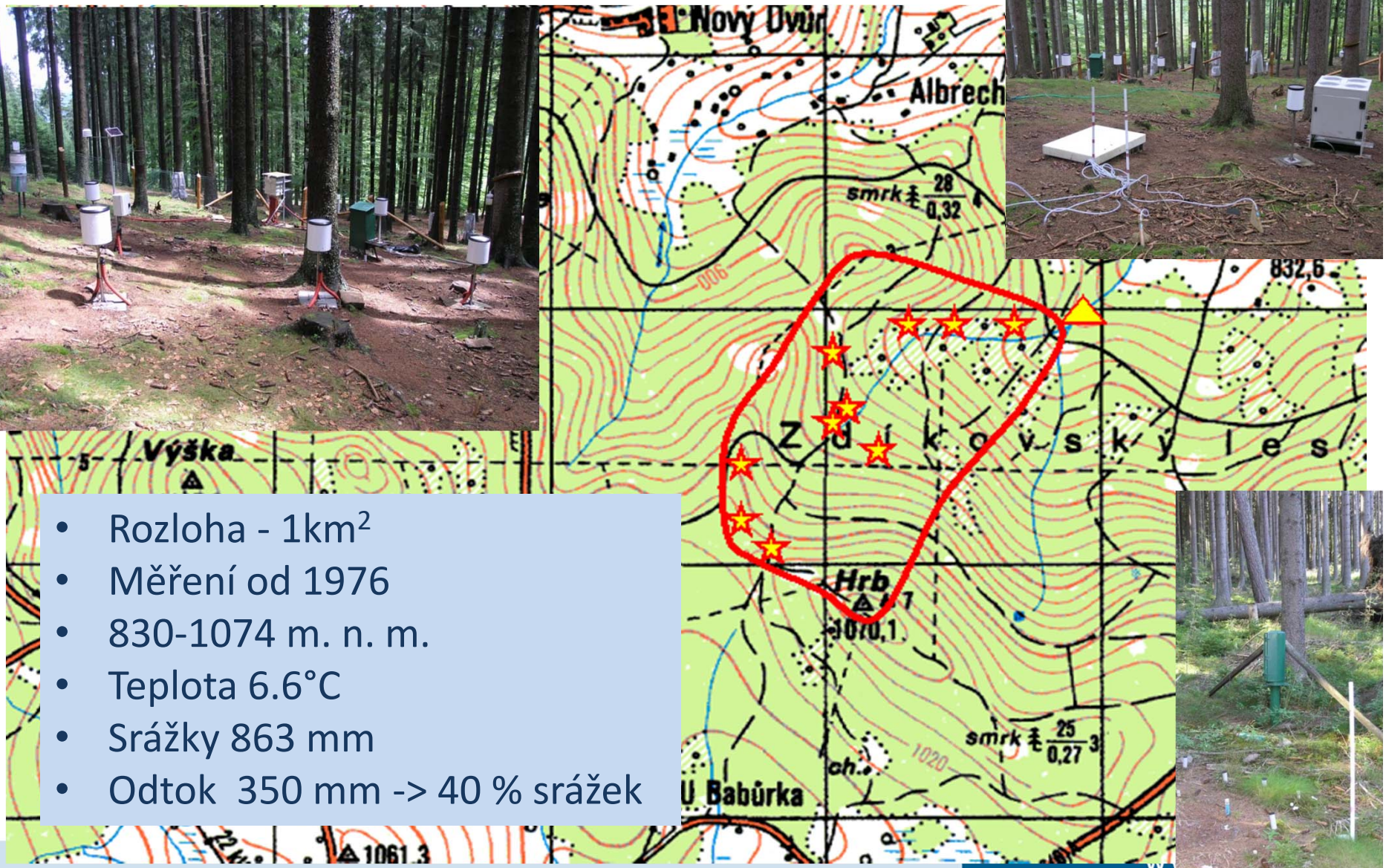




POKLES ODTOKU

Proč je poslední roky sucho?

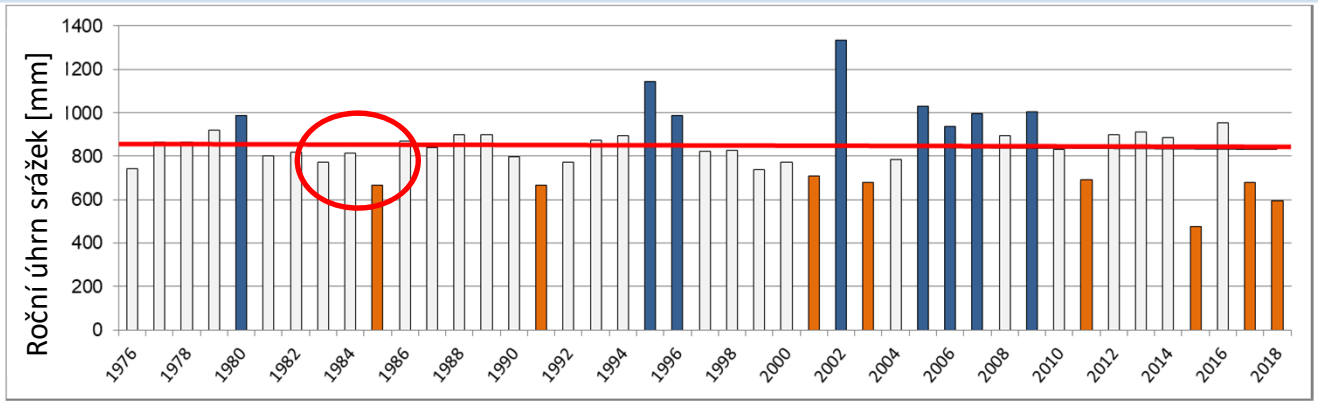
Institute of Hydrodynamics of Academy of Sciences

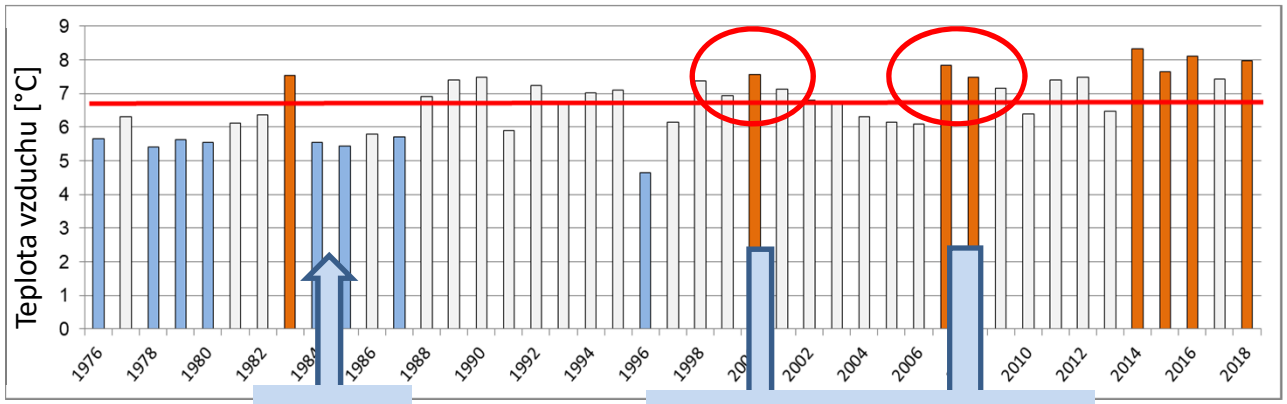


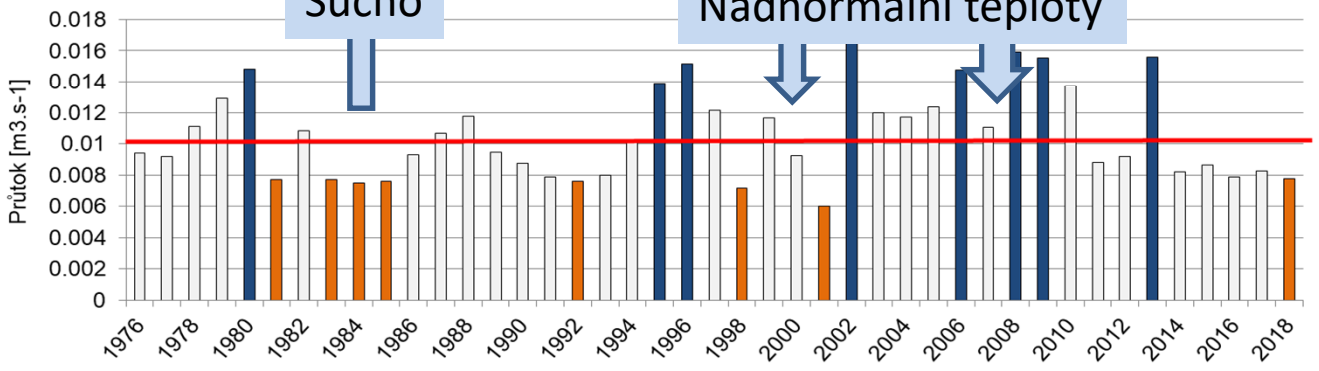
- Rozloha - 1km^2
- Měření od 1976
- 830-1074 m. n. m.
- Teplota 6.6°C
- Srážky 863 mm
- Odtok 350 mm -> 40 % srážek

Proč je poslední roky sucho?

Institute of Hydrodynamics of Academy of Sciences



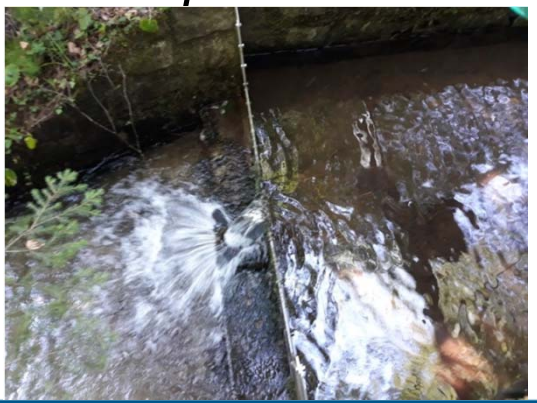




Sucho

Nadnormální teploty

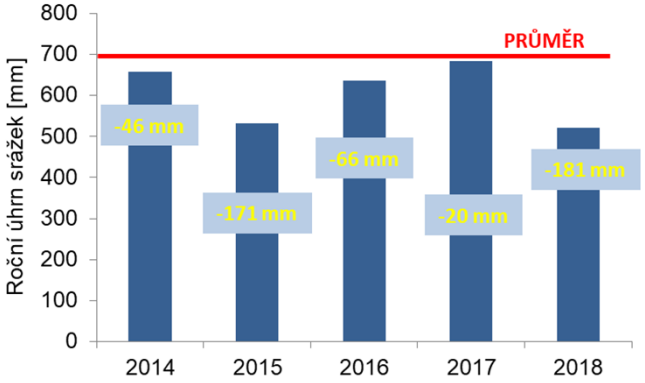
Sucho je způsobeno zejména nedostatkem srážek, vyšší teploty ho mohou, ale nemusí provázet



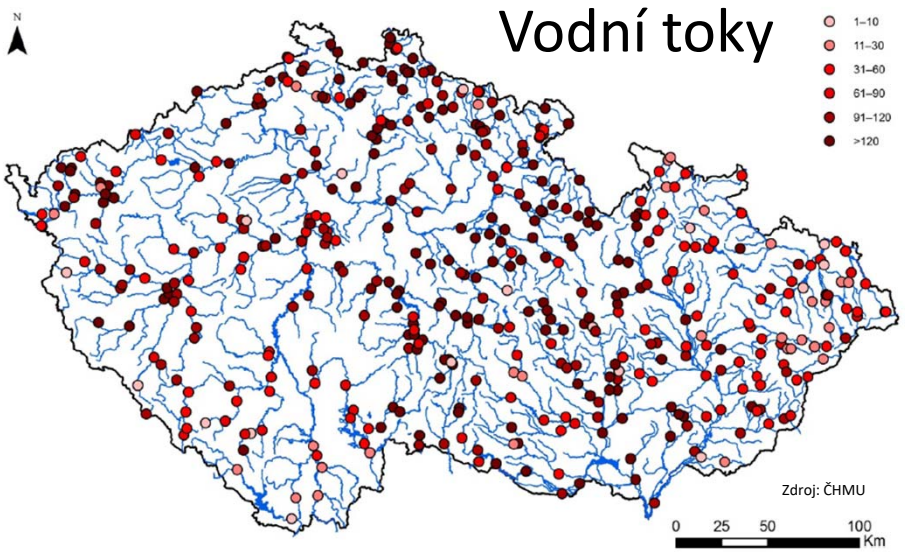
Sucho v ČR

Institute of Hydrodynamics of Academy of Sciences

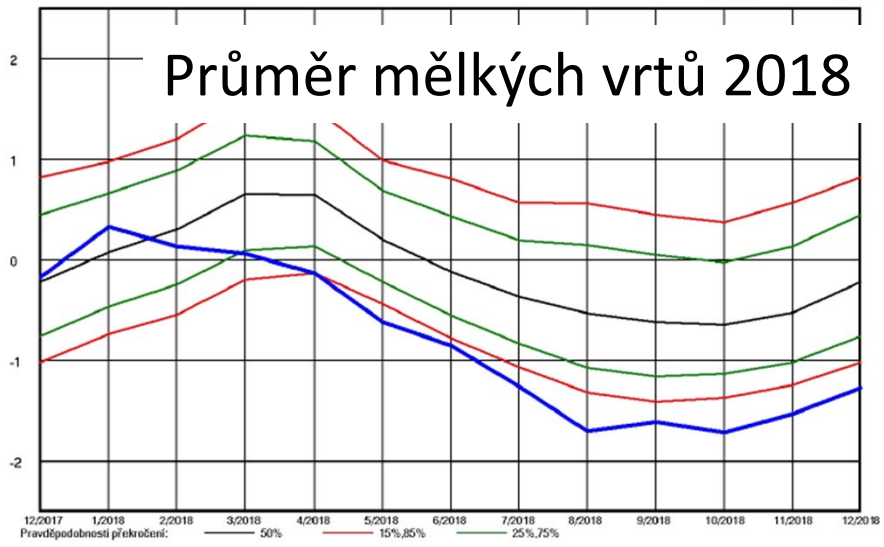
- **Nedostatek SRÁŽEK**
- Pouze spojené s vyššími teplotami
- Na některých místech je deficit srážek roven jejich ročnímu úhrnu



Zdroj: ČHMU



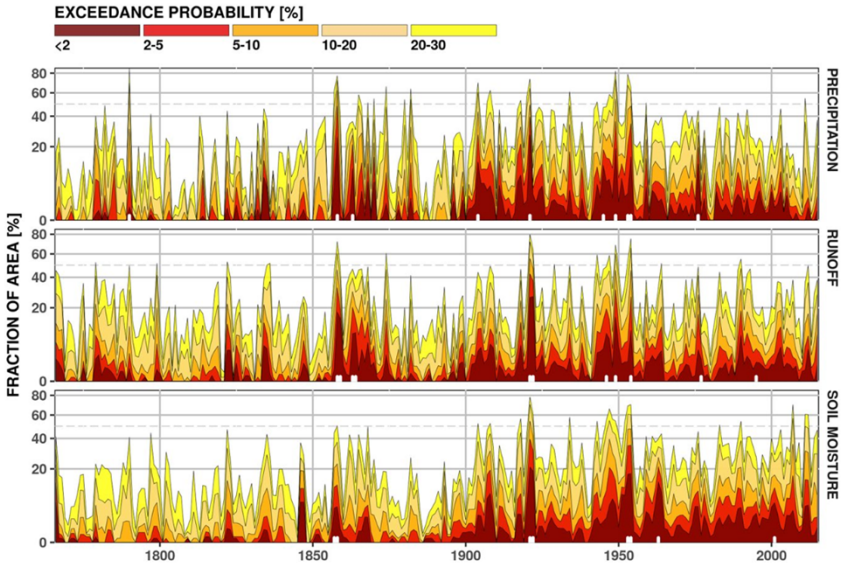
Zdroj: ČHMU

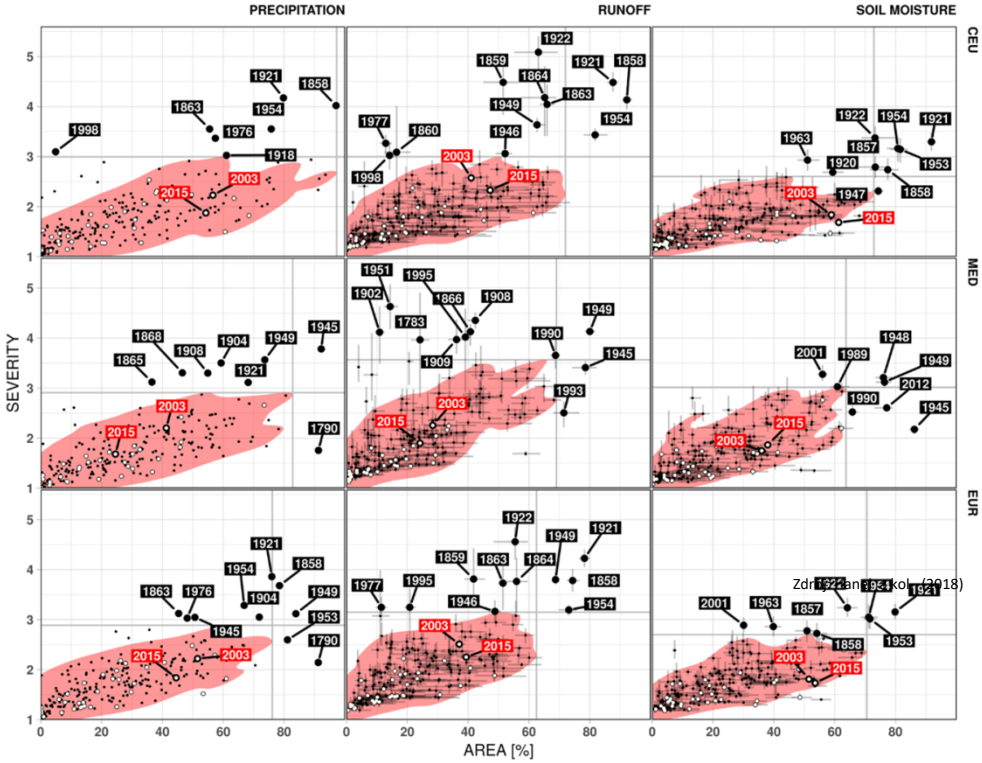


Zdroj: ČHMU

Je toto sucho výjimečné?

Institute of Hydrodynamics of Academy of Sciences

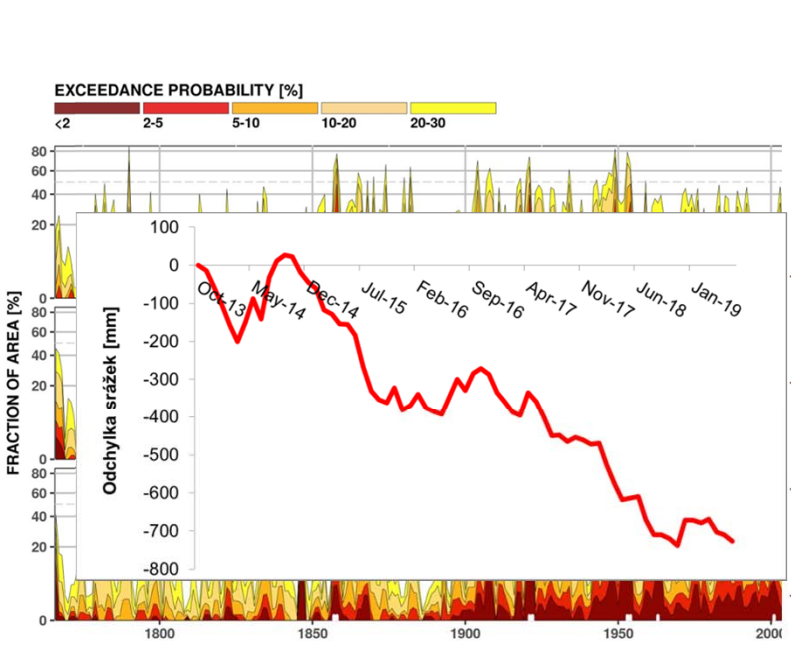


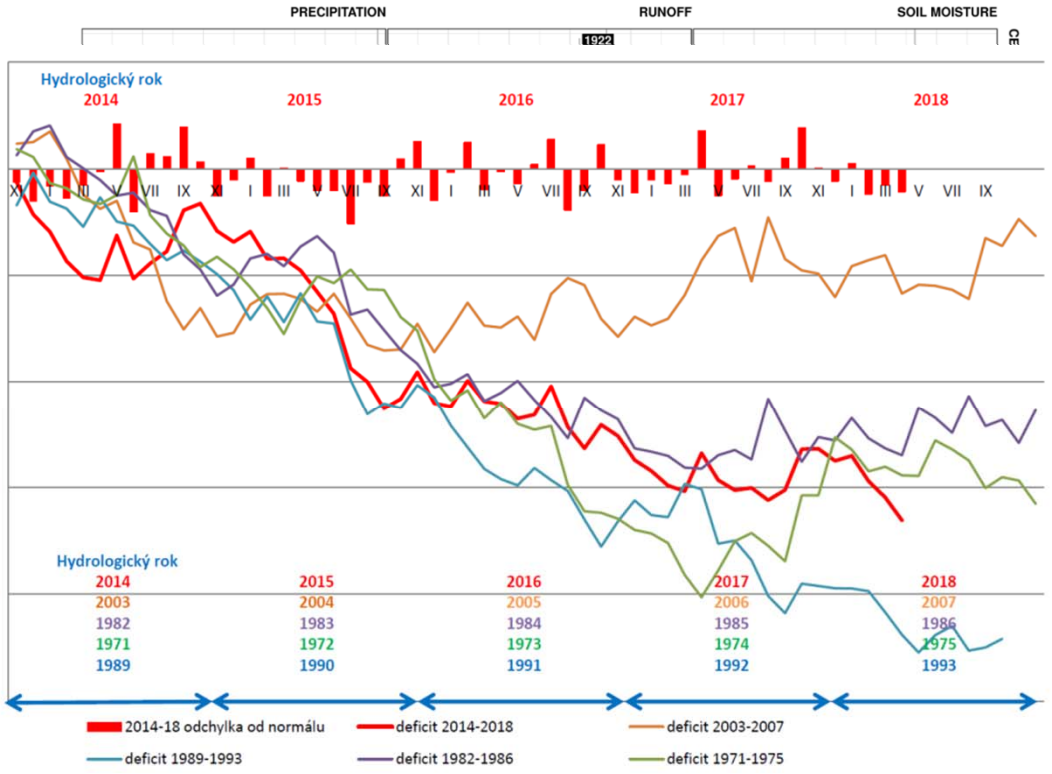


Zdroj: Hanel a kol. (2018)

Je toto sucho výjimečné?

Institute of Hydrodynamics of Academy of Sciences





Zdroj: ČHMU

Je toto sucho výjimečné?

Institute of Hydrodynamics of Academy of Sciences

Současné sucho není nijak výjimečný jev..

Zdroj: ČHMU

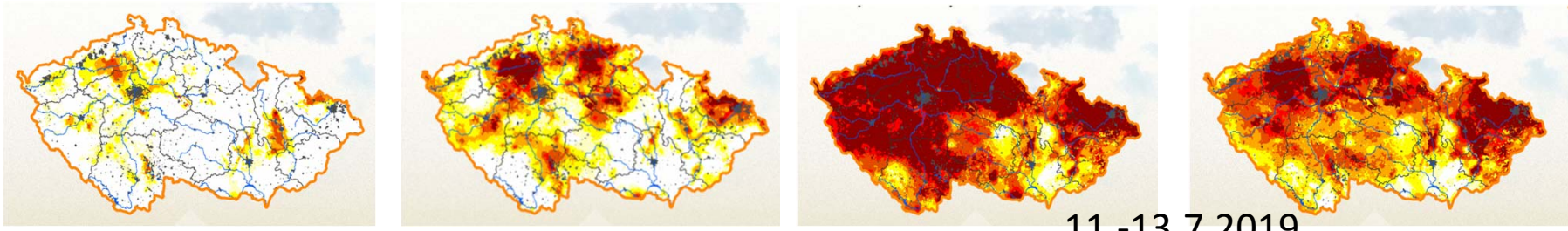
Průběh sucha 2019

Institute of Hydrodynamics of Academy of Sciences

- Nejpatrnější je zemědělské sucho -> rychlý nástup & ústup

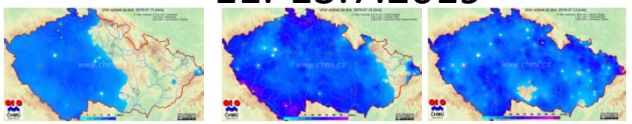
Půdní voda

2.6.2019 → 23.6.2019 → 7.7.2019 → 14.7.2019



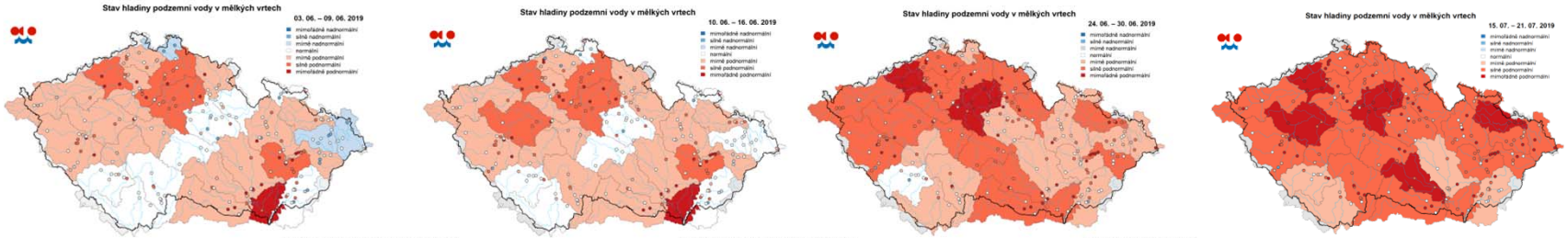
Zdroj: Intersucho.cz

11.-13.7.2019

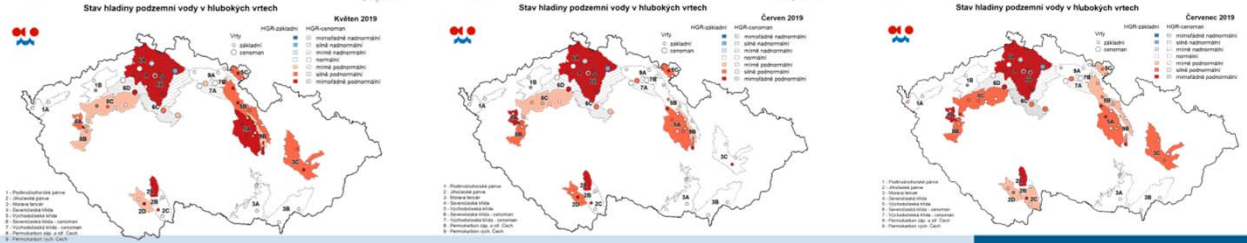


- Méně zjevné je sucho hydrologické -> dlouhé trvání

Mělké vrty



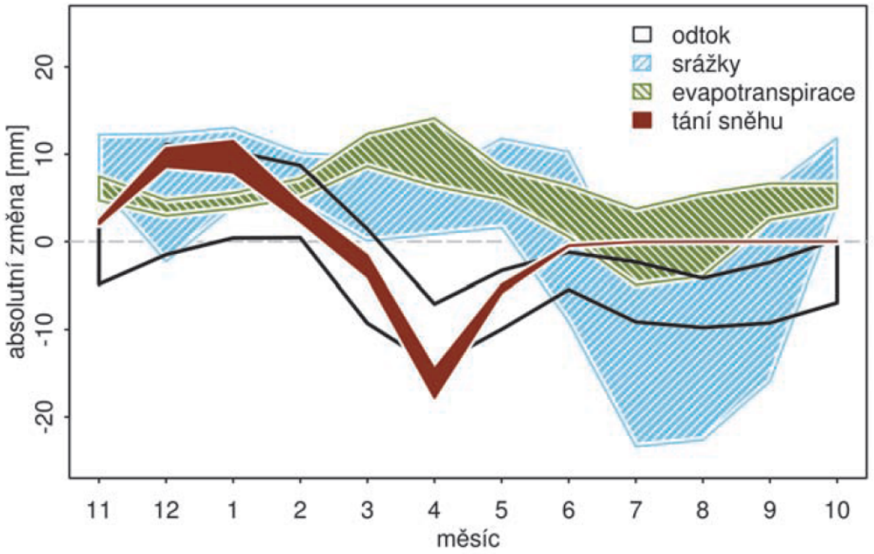
Hluboké vrty



Zdroj: ČHMU

Bude vody dostatek?

- Teplota bude setrvale růst (nejvíce v zimě)
- Srážky budou stagnovat/mírně přibývat
- Méně sněhu
- Pokles podzemní vody
- Častější sucha a přívalové povodně

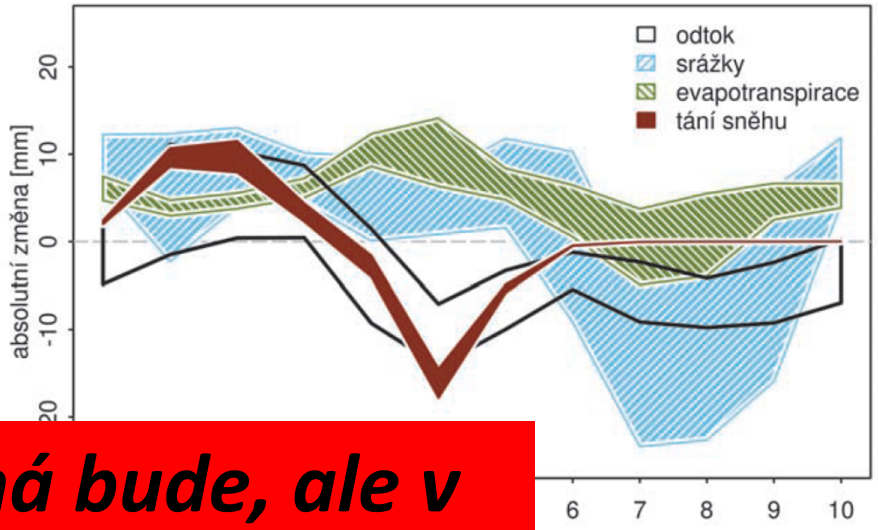


Zdroj: Hanel a kol. (2011)

Bude vody dostatek?

Institute of Hydrodynamics
of Academy of Sciences

- Teplota bude setrvale růst (nejvíce v zimě)
- Srážky budou stagnovat/mírně přibývat
- Méně sně
- Pokles podzemní vody
- Častější sucha a přívalové povodně



Zdroj: Hanel a kol. (2011)

Voda dostupná bude, ale v jinou dobu a jinde!

Můžeme s tím něco udělat?

- ***Komplex opatření*** – v krajině i na vodních tocích
- Je nutné:
  - Posílit zdroje vody
    - V krajině: kvalita půdy, organická hmota, geotechnické úpravy, závlahy
    - Pro lidskou společnost: vodní nádrže, umělé infiltrace
  - Efektivněji vodu využívat
    - Propojení vodohospodářských soustav
  - Dbát na kvalitu
    - Nekontaminovat vodu (ČOV, pesticidy, hnojiva)

Můžeme s tím něco udělat?

- ***Komplex opatření*** – v krajině i na vodních tocích
- Je nutné:
  - Posílit zdroje vody
    - V krajině: kvalita půdy, organická hmota, geot
    - Pro
    umě
  - Efektiv
    - Prop
  - Dbát na kvalitu
    - Nekontaminovat vodu (ČOV, pesticidy, hnojiva)

ANO! Pokud se o vodu budeme starat, tak jí můžeme mít dostatek.

Děkuji za pozornost

Reference

Brázdil, R., Dobrovolný, P., Trnka, M., Kotyza, O., Řezníčková, L., Valášek, H., Zahradníček, P., Štěpánek, P., (2013): Droughts in the Czech Lands, 1090–2012AD, *Climate Past*, 9: 1985-2002.

ČHMU (2007): Atlas podnebí Česka. Ed: Tolasz, R., ČHMU, Praha, 255 s.

Hanel, M., Kašpárek, L., Mrkvičková, M., Horáček, S., Vizina, A., Novický, O., Fridrichová, R. (2011): Odhad dopadu klimatické změny na hydrologickou bilanci v CR a možná adaptační opatření, VUV TGM, Praha, 108 s.

Hanel, M., Vizina, A., a kol. (2018): Očekávané dopady klimatické změny na vodní hospodářství a možnosti jejich zmírnění. In: Sucho a hospodaření s vodou, České Budějovice, 19.9.2018.

Hanel, M., Rakovec, O., Markonis, Y., Máca, P., Samaniego, L., kysely, J., Kumar, R. (2018): Revisiting the recent European droughts from a long-term perspective. *Nature: Scientific Reports*, 8: 9499.

ISSaR, CENIA (2018): Indikátory zprávy o životním prostředí ČR - Vodní hospodářství a jakost vody (dostupné na: https://issar.cenia.cz/prehled-klicovych-indikatoru-podle-hlavnich-temat/03-vodni-hospodarstvi-a-jakost-vody/)

MŽP (2015): Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, ministrstvo životního prostředí České republiky, Praha, 130 s.

Trnka, M., Brázdil, R., Možný, M. Štěpánek, P., Dobrovolný, P., Zahradníček, P., Balek, J., Semerádová, D., Dubrovský, M., Hlavinka, P., Eitzinger, J., Wardlow, B., Svoboda, M., Hayes, M., Žalud, Z., 2015. Soil moisture trends in the Czech Republic between 1961 and 2012. *Int. J. Climatol*. 35: 2664–2675.

Yiou, P., Ribereau, P., Naveau, P., Nogaj, M., Brázdil, R., (2006): Statistical analysis of floods in Bohemia (Czech Republic) since 1825. *Hydrological Science Journal*, 51(5): 930-945.