

Vliv dlouhotrvajícího sucha na produkci a kvalitu odpadních vod a provoz ČOV

Autor:

Ing. Bc. Martin Srb, Ph. D., PVK a.s.

Ing. Jakub Hejnic, PVK a.s.

prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc., VŠCHT Praha

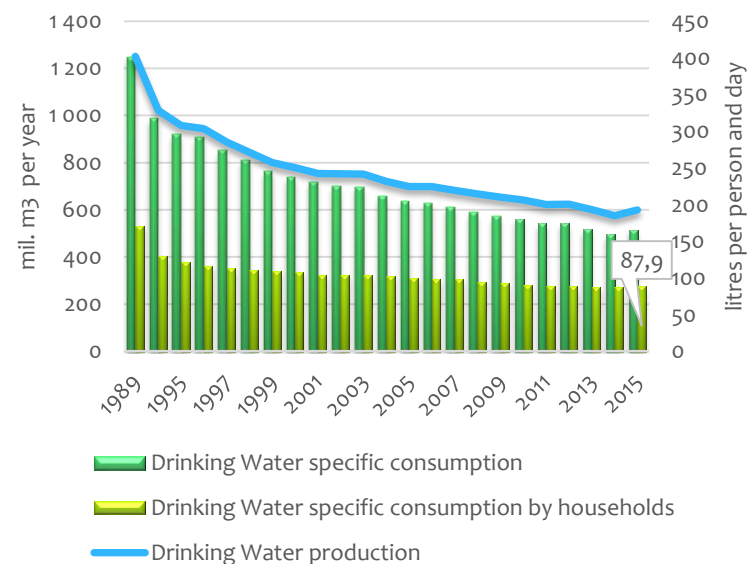


Vliv sucha na produkci OV

Společné působení sucha a úspor vody

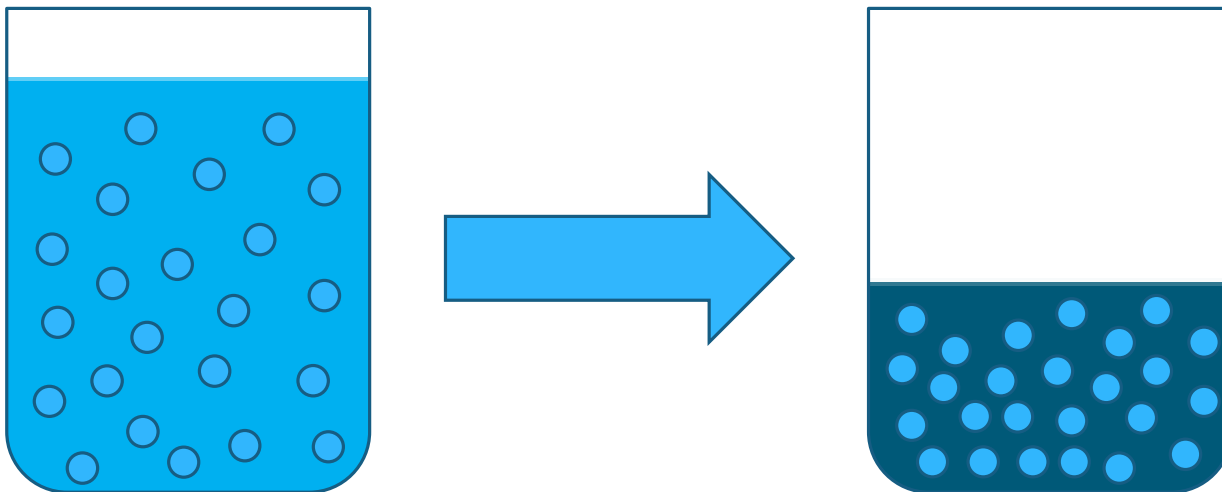
- * Vliv sucha se překrývá s dlouhodobým trendem šetření vodou
- * Důsledky sucha i úspor jsou shodné:
 - * Snížení objemu odpadní vody
 - * Zvýšení koncentrace znečištění

Drinking Water production and consumption



V menším množství vody zůstává stejné množství znečištění

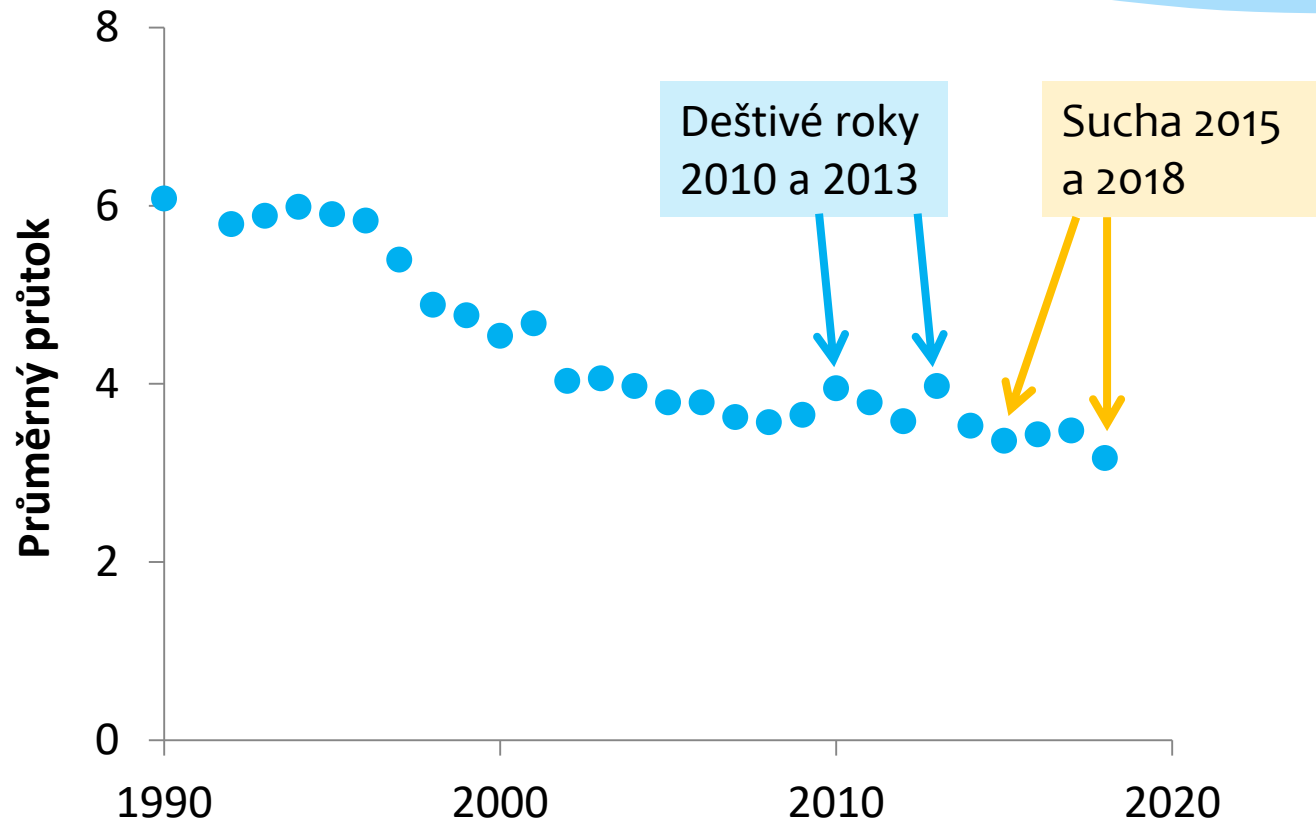
- * Stejné množství znečištění je vypouštěno v menším objemu vody
- * Důsledkem je narůstající koncentrace znečištění odpadní vody



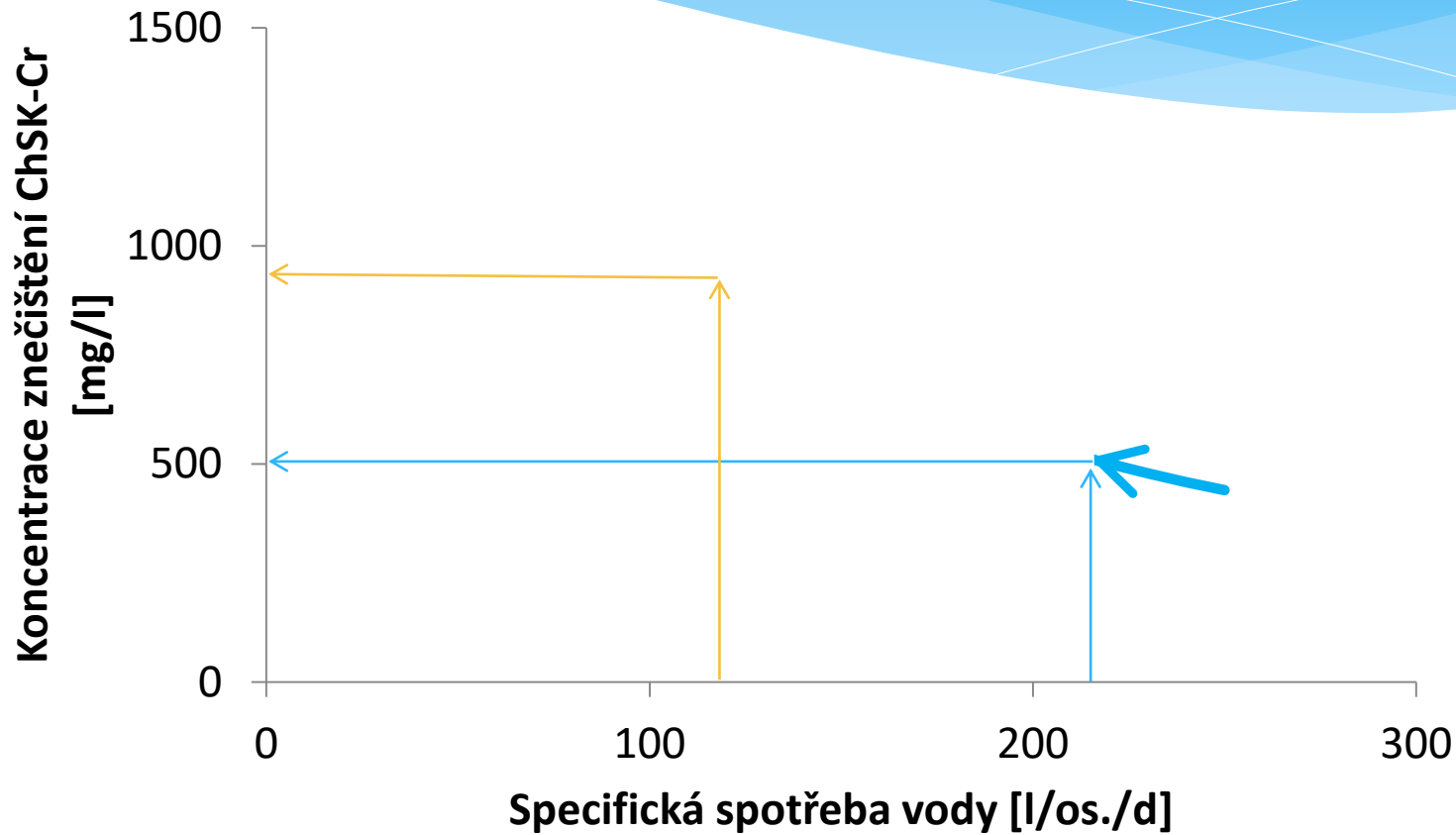
Odlišení sucha a úspor vody

- * Sucho se vyskytuje nahodile, jeho vliv pozorujeme v horizontu týdnů-měsíců, ale může být poměrně výrazně znatelný a nepředvídatelný
- * Úspory vody se v minulých letech projevily systematickým poklesem množství produkované odpadní vody, ale jsou pomalé a předvídatelné v krátkodobém horizontu

Meziroční pokles průměrného průtoku odpadních vod na ČOV



Důsledek: Vysoké koncentrace znečištění v OV



Důsledek sucha: Je nutná vysoká účinnost ČOV

- * Přitékají menší množství koncentrované odpadní vody
- * Vodoprávní rozhodnutí často limitují kvalitu odtokové vody koncentračně
- * Za sucha roste vliv vyčištěné vody na řeku kvůli snížení průtoku v řece
- * Nutná vysoká účinnost ČOV

Vliv sucha a jednotná/oddílná stoková síť

Vliv sucha dle typu stokové sítě

* Jednotná

- * Odvádí splaškové i dešťové vody
 - * Srážky ovlivňují průtok ve stoce okamžitě

* Oddílná

- * Pouze pro splaškové odpadní vody
- * Neodvádí dešťové vody
- * Sucho by se mělo projevovat jen skrze chování producentů odpadních vod

Balastní vody

- * Balastní vody: Jednotná i oddílná
 - * Dochází k pronikání podzemní „balastní“ vody do stok
 - * Míra přítoku balastních vod závisí na:
 - * Stavebním stavu stoky
 - * Hloubce uložení a aktuální hladině podzemní vody
 - * Vliv sucha se projevuje na míře přítoku balastních vod
 - * Tímto způsobem balastní vody ovlivňují výsledné množství a koncentraci odpadních vod

Shrnutí vlivu sucha dle typu stokové sítě

- * Jednotná
 - * Srážky ovlivňují průtok ve stoce okamžitě
 - * Srážky ovlivňují průtok ve stoce také dlouhodobě – přítokem balastních vod
- * Oddílná splašková
 - * Srážky ovlivňují průtok ve stoce pouze dlouhodobě – přítokem balastních vod

Cyklus srážka – sucho – srážka a vliv na ČOV

Průběh cyklu srážka-sucho-srážka na jednotné kanalizaci:

o) Srážka

- * Vysoké koncentrace v prvním splachu (dle doby od minulé srážky)
- * Následně naředění srážkovou vodou

1) Po odeznění srážky:

- * Pozvolné snižování přítoku balastních vod a celkového průtoku odpadní vody
- * Pozvolný růst koncentrace odpadní vody
- * Pozvolný pokles zatížení

Průběh cyklu srážka-sucho-srážka na jednotné kanalizaci

2) Sucho

- * Při deficitu podzemní vody se začíná projevovat cca 14 dnů od poslední významné srážky
- * Přítok balastních vod zanedbatelný
- * Zvýšené koncentrace odpadní vody
- * Průměrné-nízké zatížení
- * Možnost zrychleného ukládání sedimentu v některých úsecích stok vlivem nízkých průtoků a související malé unášecí síly

Průběh cyklu srážka-sucho-srážka na jednotné kanalizaci

3) První významná srážka po období sucha

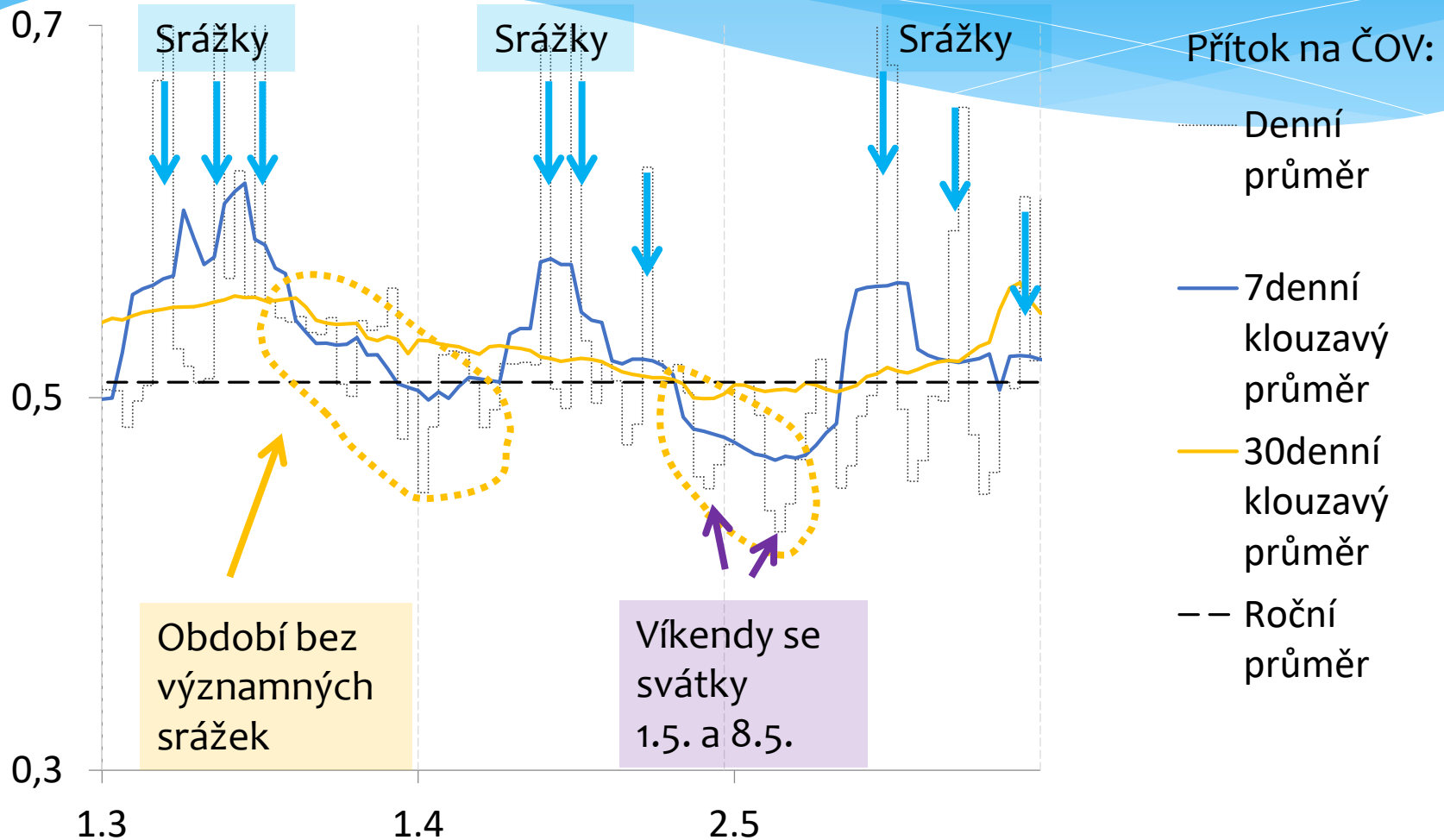
- * První hodiny vysoký průtok bez snížení koncentrace odpadních vod
- * Dochází k transportu sedimentů vysokým průtokem
- * Vysoké látkové zatížení čistírny
- * Poté přichází postupný pokles koncentrace odpadní vody na úroveň odpovídající ředění dešťovou vodou
- * Po první srážce nemusí dojít ke zvýšení přítoku balastních vod

Průběh cyklu srážka-sucho-srážka na jednotné kanalizaci

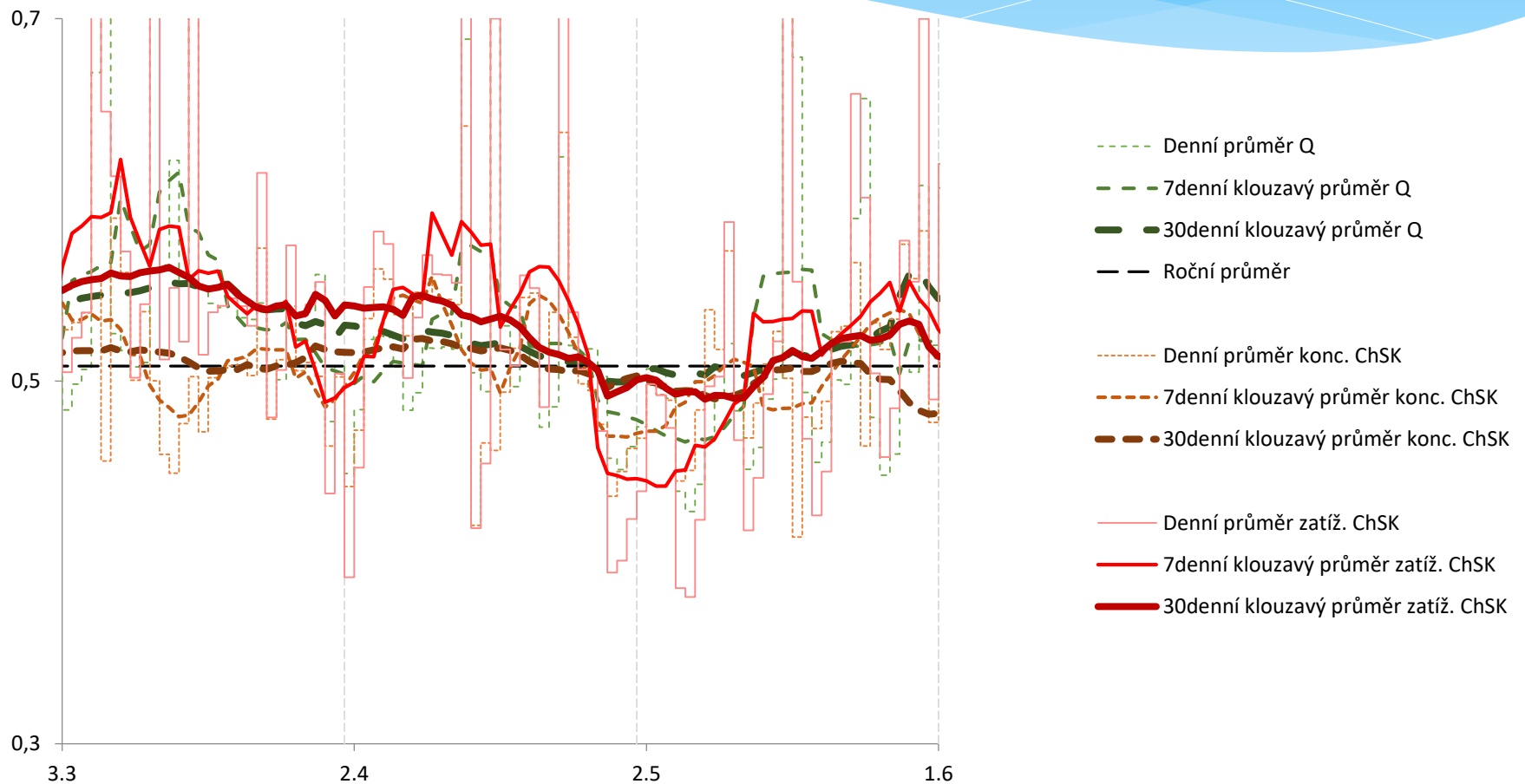
4) Srážky s odstupem do týdne od předcházejících

- * Brzo po začátku srážky dochází ke snížení koncentrace odpadní vody
- * Nezpůsobuje významné zvýšení zatížení
- * Dochází k doplňování zásob podzemní vody a postupnému nárůstu přítoku balastních vod

Sucho v jednotné kanalizaci: Průtok a srážky

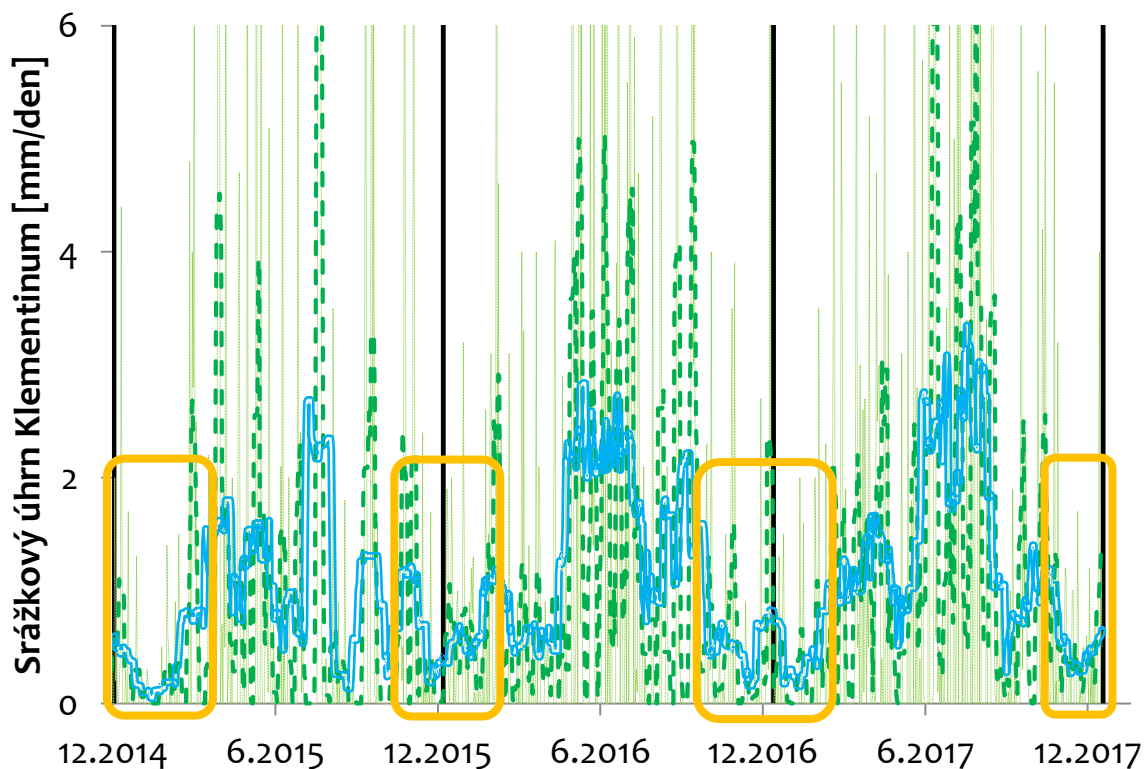


Sucho v jednotné kanalizaci: Průtok, koncentrace a zatížení



Rozdíly ve srážkovém úhrnu během roku

- * Pravidelné únorové období se zimním minimem srážek



Srážkový úhrn:

— Denní úhrn

- - - Denní úhrn (7denní průměr)

— Denní úhrn (3odenní průměr)

Zdroj: Data ČHMÚ,
stanice Klementinum

Vliv sucha na fungování ČOV

Vliv sucha na fungování ČOV

- * Informace zjišťovány dotazníkovou akcí ve Středočeském kraji
- * Vzhledem k vysokému počtu malých ČOV v kraji a roztržitosti jejich provozovatelů byl kontaktován pouze provozovatelé ČOV ve 25 obcích s rozšířenou působností (plus Havlíčkův Brod z kraje Vysočina – vliv na Sázavu)
- * Dotazníky vyplňovali technologové provozu ČOV či pracovníci technického úseku vedení provozních společností
- * Po několika urgencích 100 % návratnost

Vliv sucha na fungování ČOV

Název· ČOVα	Benešov α	Beroun α	Čáslav α	Černošice α	Český· Brod α	Hořovice α	Kralupy·nad· Vltavou α
Velikost· EOα	53·738α	53·738α	53·738α	9·108α	9·461α	15·900α	60·000α
Název· ČOVα	Hovorčovice α	Kutná· Hora α	Kladno· Vrapice α	Kolín α	Mělník α	MI·Boleslav· I α	MI·Boleslav· II α
Velikost· EOα	4·500α	36·000/21· 000α	86·000α	44·300α	20·000α	40·000α	50·367α
Název· ČOVα	Mnichovo· Hradiště α	Nehvizdy α	Nymburk α	Poděbrady α	Příbram α	Rakovník α	Říčany α
Velikost· EOα	7·040α	5·500α	32·500α	38·200α	76·300α	23·000α	16·158α
Název· ČOVα	Sedlčany α	Slaný· α	Vlašim α	Votice α	α	α	Havlíčkův· Brod α
Velikost· EOα	23·000α	14·000α	12·900α	5·500α	α	α	125·000α

Skupiny otázek

- * Základní údaje o ČOV a charakteru OV
- * Pozorované změny v období kulminujícího sucha v období červen – září 2015
- * Pozorovaný dopad na technologii čištění a kvalitu odtoku
- * Změny ve složení přítoku, odtoku a ve vlastnostech aktivovaného kalu doložené příslušnými analýzami
- * Odhad podílu vyčištěných odpadních vod v recipientu v době sucha a srovnání s „normálním“ stavem
- * Názory provozovatele na možnost využívání vyčištěných odpadních vod v době sucha (po terciárním dočištění, zejména po dezinfekci) jako náhradní zdroj vody v oblasti působení provozní společnosti

Vyhodnocení získaných odpovědí

Základní údaje o ČOV a charakteru OV

- * Zvýšená teplota OV: 54 % ANO
- * Zhoršené senzorycké vlastnosti: 96 % NE
- * Pokles přitékajícího množství: 65 % ANO
- * Zvýšená koncentrace CHSK, N, P: ca 30 % ANO

**Snížení
drenáže
podzemních
vod**

Kvalita odtoku

- * K zhoršení odtoku v základních ukazatelích nedošlo: 65 % ANO

Kvalita aktivovaného kalu

- * Žádné významné změny: 73 % ANO; ojediněle zvýšený výskyt vláken

Vyhodnocení získaných odpovědí

Vliv odtoku z ČOV na průtok v recipientu

- * Odpovědi jasně závisely na velikosti ČOV a velikost zdroje
- * odtok z ČOV dosahoval v době sucha 50 – 100 % průtoku vody v recipientu nad výpustí u 8 ČOV
- * ve třech případech byl odtok z ČOV větší než průtok v recipientu (150 – 300 %)

Možnost využití odtoku z ČOV v době sucha

- * Devět respondentů (35 %) považovalo využití odtoku v době sucha jako náhradní zdroj vody za reálné a uvedlo konkrétního potenciálního odběratele vyčištěné odpadní vody (nejčastěji technické služby, zeleň, závlahy hřišť, ale i zemědělství či betonárka).

Závěry k vlivu sucha 2015 na ČOV

Na základě kontraktu byly pro Středočeský kraj zjišťovány dopady sucha v letním období 2015:

- * Čistírny OV prošly tímto obdobím bez významnějších výkyvů v technologických procesech i v kvalitě odtoku. Objem vypouštěných odpadních vod stálý, což v kombinaci s klesajícími průtoky v řekách vedlo k situacím, kdy se odtok z čistírny začal významněji podílet na průtoku v recipientu pod výpustí.
- * Setrvalé průtoky i konstantní vysoká kvalita vyčištěných odpadních vod podporují myšlenku **opětovného využívání vyčištěných komunálních odpadních vod k řešení problémů sucha**, uvedenou i v materiálu vlády ČR z 29. července 2015. Vyčištěná odpadní voda se tak stává z tohoto pohledu velmi stabilním zdrojem vody, využitelné přímo pro „nepitné“ účely.

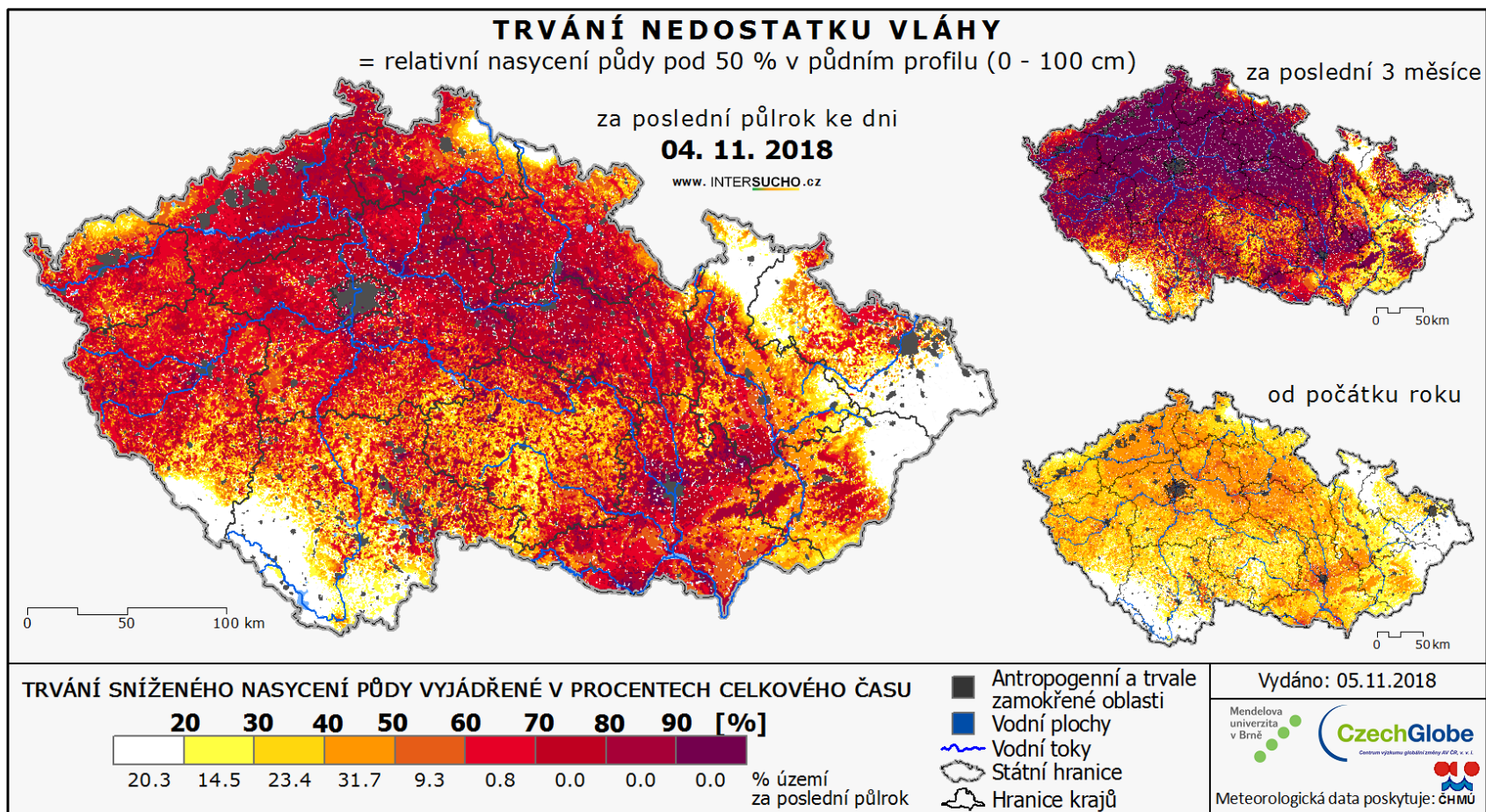
Sucho roku 2018

Vliv sucha 2018 na provoz ČOV nebyl tak systematicky vyhodnocen, neboť nikdo nezadal podobnou studii

- * Sucho 2018 se od sucha 2015 lišilo mnohem větší délkou trvání - viz graf.
- * Nicméně ze zpráv provozovatelů ČOV nejsou známy signály o tom, že by toto dlouhotrvající sucho měl vliv na množství a kvalitu vypouštěných vyčištěných odpadních vod.
- * Důvodem byl patrně fakt, že firmy VaK byly schopny zajistit potřebná množství pitné vody pro obyvatelstvo i za cenu dovozu vody do lokálních vodojemů.
- * Řada obcí proto začala uvažovat o možnosti využívání odtoků z ČOV jako stabilního zdroje vody pro nepitné účely.

Charakteristický rys sucha 2018:

- Dlouhé trvání od konce dubna



Závěr

