



SDRUŽENÍ OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ ČR

# Nakládání s čistírenskými kaly v České republice

KVĚTEN 2019

Ing. Filip Wanner, Ph.D.

## Obsah

Úvod .....	3
1. Nakládání s čistírenskými kaly .....	4
1.1. Skládkování, Jinak.....	7
1.2. Přímá aplikace a rekultivace.....	7
1.3. Kompostování.....	7
2. Přehled technologií nakládání s čistírenskými kaly .....	8
2.1. Termofilní anaerobní stabilizace .....	8
2.2. Kompostování.....	8
2.3. Bioplynová stanice.....	8
2.4. Vápnění.....	8
2.5. Sušení .....	9
2.6. Spalování a spoluspalování.....	9
2.7. Pyrolýza .....	9
3. Šetření SOVAK ČR .....	10
3.1. Respondenti .....	11
3.2. Stávající úprava čistírenských kalů .....	13
3.3. Připravovaná řešení nakládání s čistírenskými kaly .....	15
3.4. Harmonogram připravovaných řešení.....	17
3.5. Finanční náklady.....	19
4. Závěr .....	20
Literatura .....	22
Zpracovatel studie .....	23

## Úvod

Čištění komunálních i průmyslových odpadních vod je doprovázeno produkcí celé řady druhů odpadů, se kterými musí každý provozovatel čistírny odpadních vod (ČOV) řádně nakládat podle platné legislativy. Samotný proces čištění odpadních vod lze rozdělit na několik na sebe navazujících procesů, během nichž vznikají jednotlivé druhy odpadů.

První stupeň čištění odpadních vod spočívá v mechanickém předčištění, jehož úkolem je z odpadních vod odstranit co nejvíce dobře separovatelných znečišťujících materiálů a látek jako je štěrk, shrabky, písek, tuky, či primární kal vzniklý prostou sedimentací v usazovacích nádržích. V dalším stupni dochází k odstraňování organických látek, dusíku či fosforu procesem biologického čištění odpadních vod. Tento proces je založen na schopnosti vybraných mikroorganismů využívat znečišťující látky přítomné v odpadních vodách jako zdroj energie, či tyto znečišťující látky akumulovat. Pro toto společenstvo mikroorganismů se v čistírenské praxi ustálil název aktivovaný kal, který odkazuje na první pokusy s čištěním odpadních vod, které proběhly v Anglii na začátku 20. století. Během experimentů s odpadní vodou Edward Arden a W. T. Lockett zjistili, že provzdušňováním odpadních vod se vytváří sediment, po jehož odstranění je odpadní voda výrazně čistší [1]. Tento sediment pak pojmenovali jako aktivovaný kal.

Základní princip biologického čištění odpadních vod je prakticky shodný s procesem samočištění, které probíhá v povrchových vodách. Hlavní rozdíl lze spatřovat v rychlosti odstraňování znečištění dané koncentrací mikroorganismů neboli aktivovaného kalu, které je v případě biologického čištění odpadních vod na ČOV daleko vyšší. Procesem biologického čištění odpadních vod vzniká přebytečný biologický kal, který lze definovat jako směs přiváděných inertních nerozpuštěných látek v odpadní vodě do biologického stupně a vyprodukované biomasy. Na ČOV, které jsou vybaveny chemickým srážením fosforu za pomoci dávkování srážedla nejčastěji na bázi železité či hlinité soli pak vzniká i kal chemický, produkovaný nejčastěji jako součást kalu biologického či ve výjimečných případech jako samostatný kal v případě terciárního srážení a zachycení z již vyčištěné a odsazené odpadní vody.

Primární, biologický a případně i chemický kal je dále zpracováván, a to nejčastěji na větších ČOV (běžně nad 2 000 EO) v kalové koncovce, která je v případě existence nedílnou součástí technologické linky čištění odpadních vod. Jedná se o velice důležitou součást ČOV, neboť náklady na zpracování čistírenských kalů představují vysoký podíl z celkových investičních i provozních nákladů. Po odebrání vzniklých kalů z technologické linky je kal nejdříve nejčastěji zahušťován buď gravitačně či strojně a posléze stabilizován buď aerobně (čehož se využívá především na menších ČOV), či anaerobně za produkce metanu (na větších ČOV). Takto stabilizovaný kal je poté odvodněn na cca 15-28 % sušiny kalu a poté se odváží z ČOV na další zpracování.

## 1. Nakládání s čistírenskými kaly

V České republice se nakládání s čistírenskými kaly řídí následujícími právními předpisy:

- *Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech*
- *Zákon č. 156/1998 Sb. o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd*
- *vyhláška č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, ve znění pozdějších předpisů*
- *Vyhláška č. 377/2013 Sb. o skladování a způsobu používání hnojiv*
- *Vyhláška č. 437/2016 Sb. o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a změně vyhlášky č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady)*

Na základě výše zmíněných právních předpisů je možné rozlišit 5 základních kategorií nakládání s čistírenskými kaly:

1. **Přímá aplikace a rekultivace**
2. **Kompostování**
3. **Skládkování**
4. **Spalování**
5. **Jinak**

Kategorie označovaná *Jinak* obvykle představuje uložení kalů na skládku ve formě technického zabezpečení skládky. V tabulkách 1 a 2 a obrázku 1 je uvedena produkce a způsob nakládání s čistírenskými kaly v České republice v letech 2009-2018. Je zřejmé, že přestože v jednotlivých letech dochází k variaci celkové produkce čistírenských kalů, rozložení mezi jednotlivé způsoby nakládání s čistírenskými kaly je v průběhu let až na výjimky prakticky neměnné. Za povšimnutí tak pouze stojí meziroční nárůst spalování čistírenských kalů, ke kterému došlo v roce 2018.

Toto období relativního klidu a stálosti v oblasti nakládání s čistírenskými kaly je však u konce. Vzhledem k výrazným změnám v legislativě, které ovlivňují nakládání s čistírenskými kaly, provozovatelé i vlastníci ČOV stojí či v nejbližším období budou stát před zásadní otázkou, jakou cestou se v případě produkovaných čistírenských kalů a nakládání s nimi vydat.

**Tabulka 1. Produkce a nakládání s čistírenskými kaly v ČR v letech 2009-2018 - absolutně**

Rok	Kaly produkované v ČOV celkem	Způsob zneškodnění kalů				
	<i>tun sušiny</i>	<i>přímá aplikace a rekultivace</i>	<i>kompostování</i>	<i>skládkování</i>	<i>spalování</i>	<i>jinak</i>
2009	168 164	42 442	80 727	5 931	2 179	36 885
2010	170 689	60 639	45 528	6 177	3 336	55 009
2011	163 818	61 750	45 985	9 527	3 538	43 018
2012	168 190	51 912	53 222	9 340	3 528	50 188
2013	154 274	54 713	50 384	7 123	3 232	38 822
2014	159 162	47 830	60 511	5 236	3 400	42 185
2015	172 997	63 061	67 065	6 513	2 167	34 191
2016	173 709	62 551	65 163	10 183	4 814	30 998
2017	178 077	75 451	60 930	11 809	4 736	25 151
2018	202 358	88 883	64 515	17 728	19 440	11 792

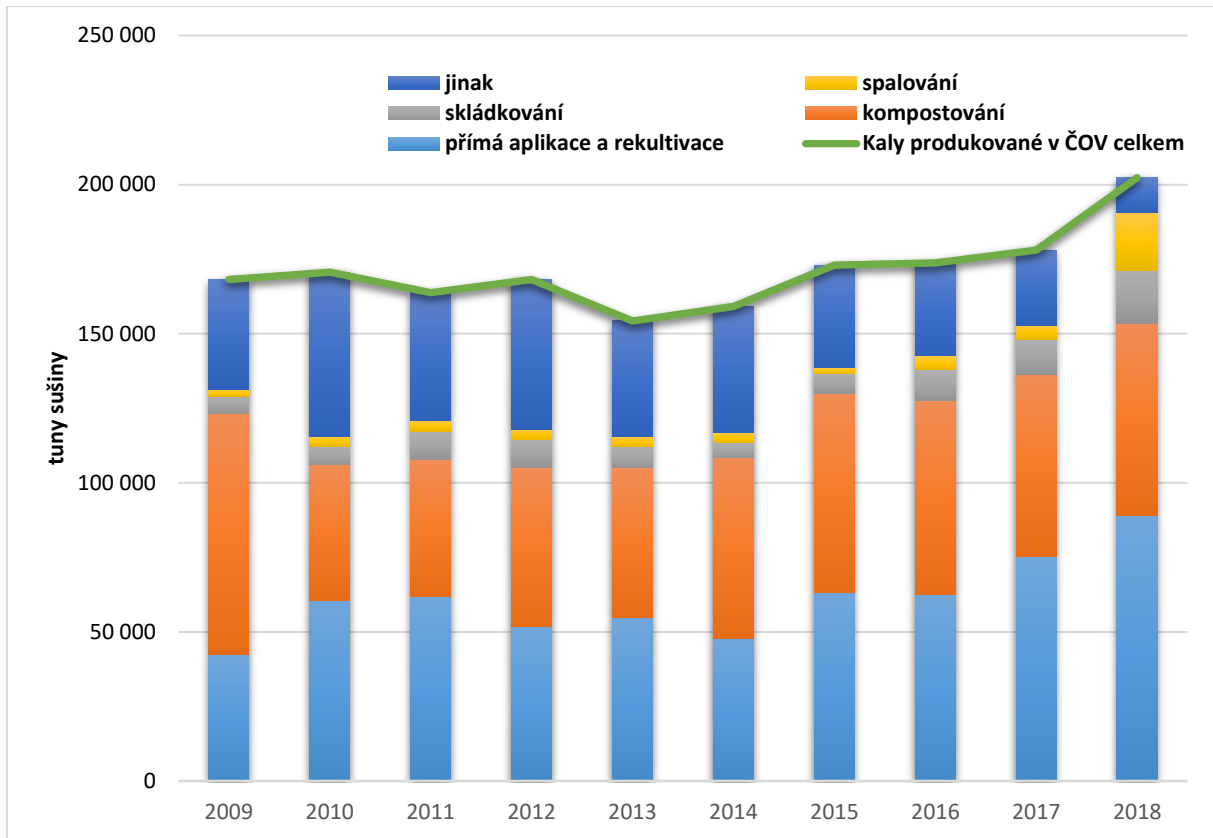
Zdroj: ČSU [2]

**Tabulka 2. Produkce a nakládání s čistírenskými kaly v ČR v letech 2009-2018 - poměrově**

Rok	Kaly produkované v ČOV celkem	Způsob zneškodnění kalů procentní podíl [%]				
	<i>tun sušiny</i>	<i>přímá aplikace a rekultivace</i>	<i>kompostování</i>	<i>skládkování</i>	<i>spalování</i>	<i>jinak</i>
2009	168 164	25,24	48,00	3,53	1,30	21,93
2010	170 689	35,53	26,67	3,62	1,95	32,23
2011	163 818	37,69	28,07	5,82	2,16	26,26
2012	168 190	30,87	31,64	5,55	2,10	29,84
2013	154 274	35,46	32,66	4,62	2,09	25,16
2014	159 162	30,05	38,02	3,29	2,14	26,50
2015	172 997	36,45	38,77	3,76	1,25	19,76
2016	173 709	36,01	37,51	5,86	2,77	17,84
2017	178 077	42,37	34,22	6,63	2,66	14,12
2018	202 358	43,92	31,88	8,76	9,61	5,83

Zdroj: ČSU [2]

**Obrázek 1. Produkce a nakládání s čistírenskými kaly v ČR v letech 2009-2018**



Zdroj: ČSU [2]

### *1.1. Skládkování, Jinak*

Současná odpadová politika EU se orientuje proti ukládání odpadů a podporuje zabránění vzniku odpadů, jejich minimalizaci a recyklaci. Skládkování veškerého recyklovatelného odpadu se má zcela eliminovat do roku 2025, do roku 2030 by pak jednotlivé členské státy měly skládkování zcela opustit [3]. Taktéž v České republice je opětovně předložen nový zákon o odpadech, který jednoznačně představuje odklon od skládkování směrem k recyklaci a znovuvyužívání nejrůznějších materiálů v odpadech obsažených. Pro provozovatele ČOV tento vývoj bude znamenat postupné omezení možnosti nakládání s čistírenskými kaly v jejich ukládání na skládku ať už přímo, či jako technická vrstva či rekultivace.

### *1.2. Přímá aplikace a rekultivace*

Na konci roku 2016 vydalo Ministerstvo životního prostředí novou vyhlášku č. 437/2016 Sb., o použití čistírenských kalů na zemědělské půdě. Vyhláška oproti zrušené vyhlášce č. 382/2001 Sb. zpřísňuje podmínky úpravy kalů před jejich použitím v zemědělství i podmínky skladování a aplikace upravených kalů. Nově jsou stanoveny požadavky na provozovatele zařízení pro úpravu kalů (ať se jedná o úpravu kalů na vlastní čistíreně odpadních vod či mimo ČOV například anaerobním vyhňíváním, hygienizací vápnem, sušením) tak, aby bylo prokazatelné, že technologie úpravy je schopna účinně kaly hygienizovat na požadované snížení počtu patogenních mikroorganismů. Provozovatel zařízení na úpravu kalů je povinen ověřovat technologii na úpravu kalů na základě odebrání vzorků na vstupu a výstupu technologie a následného porovnání kontaminace, která nesmí překročit stanovený počet KTJ. Nově jsou upraveny i podmínky pro uložení upravených kalů na ČOV včetně maximálního termínu 12 měsíců od okamžiku výstupu z technologie úpravy kalů v rámci jejich shromažďování. Zpřísněny jsou také mikrobiologická kritéria pro použití upravených kalů na zemědělskou půdu, kdy od 1. ledna 2020 bude možné aplikovat na zemědělské půdy pouze kal kategorie I uvedený v tabulce č. 1 přílohy č. 4. Všechna tato opatření představují pro provozovatele ČOV, obzvláště pro provozovatele menších obecních ČOV, jednoznačně změnu stávajícího způsobu ukládání čistírenských kalů na zemědělskou půdu.

### *1.3. Kompostování*

V srpnu roku 2017 Ministerstvo zemědělství vydalo vyhlášku č. 237/2017 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, ve znění pozdějších předpisů. Tato vyhláška přináší zpřísnění mikrobiologických požadavků na organická hnojiva a substráty, při jejichž výrobě byly použity odpady z čistíren odpadních vod ve shodě s vyhláškou č. 437/2017 Sb. o využití čistírenských kalů na zemědělské půdě, ovšem na rozdíl od přímé aplikace na zemědělskou půdu bez přechodného období! Taktéž v tomto případě je toto zpřísnění požadavků zásahem do stávající praxe nakládání s čistírenskými kaly a řada provozovatelů ČOV již nemůže spolupracovat jako dříve s lokálními kompostárnami.

## 2. Přehled technologií nakládání s čistírenskými kaly

Jak již bylo uvedeno výše, v nedávné době došlo k výrazným změnám v požadavcích na kvalitu čistírenských kalů pro jejich aplikaci na zemědělskou půdu či do kompostů. Tyto aplikace přitom představují cca 75 % podíl z celového nakládání s čistírenskými kaly. Je tedy nutné řešit buď dodatečnou hygienizaci produkovaných čistírenských kalů, nebo hledat jiné způsoby nakládání s přebytkovými čistírenskými kaly.

### 2.1. Termofilní anaerobní stabilizace

Tato technologie již dnes zajišťuje hygienizaci kalů podle nových požadavků, takže provozovatelé a vlastníci vodohospodářské infrastruktury, jejíž kalová koncovka je založena na termofilní anaerobní stabilizaci, nejsou bezprostředně nuceni k provozním úpravám nakládání s kaly. Nicméně provozovatelé ČOV s termofilní anaerobní stabilizací dávají jasně najevo, že tuto technologii nepovažují za dlouhodobě udržitelnou coby konečný způsob nakládání s čistírenskými kaly. Důvodem je především vysoký objem produkovaných čistírenských kalů, který se může stát pro provozovatele ČOV i při splnění nových hygienických požadavků do budoucna problémem. Otázkou jsou i budoucí požadavky na kvalitu čistírenských kalů (farmaka, hormony) či materiálového využití látek obsažených v čistírenských kálech (fosfor). Všechny tyto aspekty vedou i provozovatele ČOV s termofilní anaerobní stabilizací čistírenských kalů k úvahám o budoucím nakládání s produkovanými čistírenskými kaly.

### 2.2. Kompostování

I přes splnění nových hygienických požadavků na kvalitu čistírenských kalů je tato možnost nakládání s čistírenskými kaly založena především na ochotě provozovatelů kompostáren čistírenský kal vůbec přijímat. Již dnes někteří provozovatele ČOV zaznamenávají ztrátu zájmu provozovatelů kompostáren o čistírenský kal především z důvodů certifikace takto produkovaných hnojiv.

### 2.3. Bioplynová stanice

Produkovaný čistírenský kal lze zpracovat i v bioplynových stanicích opět za předpokladu, že o čistírenský kal bude mít provozovatel bioplynové stanice zájem. Zpracování již jednou anaerobně stabilizovaných čistírenských kalů v bioplynové stanici může být doprovázeno provozními problémy. Pro splnění mikrobiologických parametrů pro ukládání na zemědělskou půdu musí být zajištěn dostatečně vysoký poměr mezi čistírenským kalem a ostatním organickým substrátem. Jako ideální se jeví stav, kdy vlastník bioplynové stanice má i vhodné zemědělské pozemky pro zapravení zbytkových materiálů z bioplynové stanice.

### 2.4. Vápnění

Nezbytnou hygienizaci kalů zajišťuje i vápnění. U tohoto způsobu zpracování odvodněných kalů je však nutné zajistit kvalitní promíchání, které zaručí dostatečnou stabilizaci a zabrání zpětné mikrobiologické kontaminaci. Výhoda nižších investičních nákladů je vykoupena produkcí amoniaku, což přináší nutnost zabývat se otázkou dezodorizace provozu. Kaly hygienizované vápněním lze rovněž aplikovat jen na vybrané typy půd. Samotní provozovatelé, kteří tuto technologii v současné době používají, přiznávají, že tuto technologii nepovažují za dlouhodobé řešení nakládání s čistírenskými kaly.



## 2.5. Sušení

Mezi progresivní technologie úpravy stabilizovaných čistírenských kalů lze jednoznačně zařadit i sušení, které nejenže zajistí úplnou hygienizaci kalů, ale dokáže při sušení ve výši 90 % snížit celkovou produkci čistírenských kalů až na čtvrtinu [4]. První sušárna čistírenských kalů byla uvedena do provozu v roce 2016 na ČOV Karlovy Vary, nicméně už teď je téměř jasné, že do budoucna se sušárna kalů stane nedílnou součástí kalové koncovky každé větší ČOV. Technologie sušení kalů představuje vysoké investiční a provozní náklady (především teplo). Sušení kalu ale také přináší snížení objemu produkovaných kalů, což může přinést úspory v nákladech na dopravu usušených čistírenských kalů z ČOV a částečně tak kompenzovat náklady na jeho sušení. V řadě případů však sušení bude představovat spíše nutný předstupeň nově budovaných termických procesů zpracování čistírenských kalů než samotnou kalovou koncovku.

## 2.6. Spalování a spoluspalování

Termické zpracování čistírenských kalů může spočívat v spoluspalování jako příměs ostatních odpadů či daleko preferovanější monospalování čistírenských kalů. Kromě výroby tepla a elektrické energie je v případě monospalování produktem i jiným odpadem nezneškodnocený popel se zajímavým obsahem nutrientů, například až 18 %  $P_2O_5$ . Běžně těžený fosfor obsahuje sice dvojnásobnou koncentraci  $P_2O_5$ , ale i tak to je zajímavá alternativa zdroje fosforu už jen s ohledem na velmi omezené zásoby fosforu na světě.

Případná výstavba zařízení na spalování či spoluspalování kalů je podmíněna získáním kladného stanoviska EIA. Na spalování odpadu je rovněž třeba kontinuální měření emisí, což znamená extrémně vysoké provozní a investiční náklady. V případě realizace spaloven na ČOV se dá využít produkované teplo k sušení čistírenských kalů a částečně tak snížit provozní náklady. Za velký problém se ukazuje i nejednotný přístup krajských úřadů k problematice spalování odpadů a jeho (ne)povolování.

## 2.7. Pyrolýza

Při tomto procesu rovněž dochází k termochemickému rozkladu organických látek, na rozdíl od spalování ale v anaerobních podmínkách. Výsledným produktem není popel, ale produkt obecně nazývaný Biouhel či Biochar obsahem organického uhlíku či fosforu [5]. I v tomto případě je nutné zajistit kladné posouzení EIA. Problematické je využití vzniklého Biocharu, který nesplňuje ve většině případů požadavky na hnojiva, bude tedy muset být skládkován či likvidován jinak. Také technologie pyrolýzy představuje vysoké investiční náklady. Vysoká potřeba chladicí vody (cca tisíce  $m^3$  za rok) pak předurčuje umístění pyrolýzní jednotky buď přímo na ČOV, či u jiného zdroje vody. Na rozdíl od spalování dochází při pyrolýze k redukci pouze na cca na 25 % původní hmotnosti.

### 3. Šetření SOVAK ČR

Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z.s. (SOVAK ČR) se jako oborová profesní organizace věnuje problematice nakládání s čistírenskými kaly systematicky a dlouhodobě. V letech 2015 a 2016 se SOVAK ČR zúčastnil připomínkového řízení k nové vyhlášce č. 437/2016 Sb., kde v rámci tvorby nové vyhlášky přispěl k zachování reálné možnosti (odstranění administrativních překážek v první verzi vyhlášky) ukládání čistírenských kalů na zemědělskou půdu při splnění příslušných podmínek daných vyhláškou. Zachování možnosti ukládání kalů na zemědělskou půdu po roce 2019 jen pro kal kategorie I. SOVAK ČR akceptoval s ohledem na tehdy platnou vyhlášku č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, která dávala možnost jisté alternace v podobě kompostování čistírenských kalů. Jak již ale bylo zmíněno výše, tato vyhláška byla v roce 2017 taktéž změněna, mikrobiologické parametry nastaveny identicky, jako pro kaly ukládané na zemědělskou půdu, a to dokonce bez přechodného období.

V roce 2018 provedl SOVAK ČR první šetření mezi svými členy, ze kterého jasně vyplynulo, že dochází k výrazné změně v přístupu k čistírenským kalům. Dne 26. 7. 2018 se uskutečnila schůzka zástupců SOVAK ČR a Ministerstva životního prostředí (MŽP), na které byli přítomni: O. Beneš, F. Wanner (SOVAK ČR), M. Kos (SMP CZ), J. Maršák, V. Jarolímová (MŽP). Během této schůzky zástupci SOVAK ČR upozornili na objektivní potíže plnění nových mikrobiologických parametrů či budování nových technologických stupňů kalového hospodářství, které není možné realizovat do konce roku 2019. Z těchto důvodů zástupci SOVAK ČR přednesli žádost o prodloužení přechodného období vyhlášky č. 437/2016 Sb., na kterou ale ze strany MŽP nebylo nijak reflektováno.

SOVAK ČR se ke konci roku 2018 stal signatářem *Petice na podporu trvale udržitelného rozvoje při používání kalů z ČOV v zemědělství*, která upozorňuje na skutečnost, že za velkých investičních a provozních nákladů může dojít k výraznému omezení vnosu organického materiálu na zemědělské půdy. Na základě výsledků pracovního jednání členů zemědělského výboru Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky na téma: „*Problematika používání kalů z ČOV v zemědělství*“ ze dne 7. 3. 2019 a usnesení zemědělského výboru z 22. schůze ze dne 30. 4. 2019 SOVAK ČR mezi svými členy provedl podrobné dotazníkové šetření o stávajícím a plánovaném nakládání s čistírenskými kaly.

### 3.1. Respondenti

Na dotazník SOVAK ČR zareagovalo celkem 46 respondentů, kteří do svých odpovědí zahrnuli celkem 1 340 čistíren odpadních vod, z toho 356 řešených ČOV s realizovanou či připravovanou úpravou kalového hospodářství a dalších 984 provozovaných ČOV, jejichž produkovaný kal je svážen na řešené ČOV. Podle údajů Ministerstva zemědělství bylo v roce 2017 evidováno celkem 3 091 čistíren odpadních vod [6]. Tato studie tak pokrývá realizované a chystané nakládání s produkovanými čistírenskými kaly z více jak 43 % všech komunálních čistíren odpadních ČOV postavených a provozovaných na území České republiky. Z uvedené řešené produkce kalu téměř 170 tisíc tun sušiny lze usuzovat, že v dotazníku jsou zahrnuty prakticky všechny větší ČOV (nad 10 000 EO) i když výslednou hodnotu je nutné s ohledem na celkovou produkci čistírenských kalů, které uvádí ČSÚ (viz tabulka 1), brát s nutnou rezervou.

**Tabulka 3. Základní statistické údaje respondentů dotazníku**

Počet respondentů	Počet řešených ČOV	Počet provozovaných ČOV	Počet ČOV celkem	Řešená produkce kalu (tun sušiny)
46	356	984	1 340	169 500

V tabulce 4 je uveden seznam respondentů dotazníku SOVAK ČR. Výsledky dotazníku jsou v této studii dále prezentovány souhrnně, předmětem této studie není prezentace řešení nakládání s čistírenskými kaly za jednotlivé společnosti.

**Tabulka 4. Přehled respondentů**

#	Společnost
1	Vodotechnické služby s.r.o.
2	Vodohospodářská společnost ČERLINKA s.r.o.
3	Voda Červený Kostelec s.r.o.
4	Frýdlantská vodárenská společnost, a.s.
5	Středočeské Vodárny, a.s.
6	Vodohospodářská zařízení Šumperk, a.s.
7	CHEVAK Cheb, a.s.
8	Městské vodovody a kanalizace Úpice
9	Vodovody a kanalizace Náchod, a.s.
10	Vodovody a kanalizace Beroun, a.s.
11	VHOS a. s.
12	VODOS s.r.o.
13	VaK Jablonné nad Orlicí, a.s.
14	Ostravské vodárny a kanalizace a.s.
15	EKOS Řevnice, spol. s r.o.
16	Vodárenská Svitavy s.r.o.
17	Pražské vodovody a kanalizace, a.s.
18	VHS SITKA, s.r.o.
19	Vodovody a kanalizace Břeclav, a.s.
20	AQUA SERVIS, a. s.
21	Slovácké vodárny a kanalizace, a.s.
22	Vodovody a kanalizace Vyškov, a. s.
23	Vodovody a kanalizace Přerov, a. s.
24	Vodovody a kanalizace Hlučín, s.r.o.
25	VAK Hodonín, a.s.
26	MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ, a.s.
27	ARKO TECHNOLOGY, a.s.
28	Vodárenská společnost Chrudim, a.s.
29	Severočeské vodovody a kanalizace, a.s.
30	VODAK HUMPOLEC s.r.o.
31	VODOVODY spol. s r.o.
32	Technické služby Strakonice s.r.o.
33	Tepvos, spol. s r.o.
34	RAVOS, s.r.o.
35	Královéhradecká provozní, a.s.
36	Zásobování teplem Vsetín a.s.
37	Aquaconsult, spol. s r.o.
38	1. SČV, a.s.
39	Vodárenská akciová společnost, a.s.
40	Vodovody a kanalizace města Kdyně spol. s r.o.
41	VODÁRNA PLZEŇ a.s.
42	Vodohospodářská a obchodní společnost, a.s. Jičín
43	ČEVAK a.s.
44	Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.
45	Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava a.s.
46	Vodohospodářská společnost Benešov, s.r.o.

### 3.2. Stávající úprava čistírenských kalů

V tabulce 5 je uveden přehledný souhrn současné úpravy produkovaných čistírenských kalů, tak jak jej uvedli respondenti dotazníkového šetření. Z došlých odpovědí je patrné, že v rámci základní úpravy převažuje studená stabilizace a mezofilní anaerobní vyhnívání. Tyto technologie neumožňují produkci stabilizovaných čistírenských kalů, které by plnily mikrobiologické limity požadované vyhláškou č. 437/2016 Sb. Pouze termofilní vyhnívání, které není v České republice tolik rozšířeno, je schopno zabezpečit hygienizaci čistírenských kalů na požadované úrovni.

**Tabulka 5. Typ stávající základní úpravy čistírenských kalů**

Typ stávající základní úpravy kalů	Počet odpovědí
Neupravujeme	7
Studená stabilizace	135
Mezofilní vyhnívání	74
Termofilní vyhnívání	6
Převoz na jinou ČOV	72
Ostatní	35

Doúprava produkovaných čistírenských kalů je uvedena v tabulkách 6 a 7. Z výsledků dotazníkového šetření je patrné, že doúprava se buď neprovádí vůbec, nebo za využití vápnění, aerobní stabilizace či u provozovatele kompostáren. Technologie sušení či pasterizace je využívána v současné době minimálně, spalování čistírenských kalů pak neprovádí žádný z respondentů dotazníkového šetření.

**Tabulka 6. Typ stávající doúpravy čistírenských kalů**

Typ stávající doúpravy kalů	Počet odpovědí
Sušení	2
Vápnění	78
Aerobní stabilizace	26
Pasterizace	7
Spalování	0
Neprovádíme	160
Ostatní	59

**Tabulka 7. Specifikace volby ostatní úpravy a doupravy kalů**

<b>Specifikace volby Ostatní</b>	<b>Počet odpovědí</b>
Hygienizace u oprávněné osoby - kompostování	37
Anaerobní stabilizace	8
Anaerobní vyhnívání ve štěrbinových nádržích	1
Studená anaerobní stabilizace	1
Aerobní stabilizace	3
Aerotherm	1
Řízená aerobní stabilizace - uskladňovací nádrže	23
OSS – oxyterm sludge system, autotermní termofilní stabilizace a hygienizace čistým kyslíkem	3
Homogenizační nádrže	1
Odvodnění	1
Bez další úpravy, případně vápnění	1
Vápnění	1
Manuální vápnění	46
Strojní vápnění	4
Likvidace na odpadářské bioplynové stanici	1
Zpracování na vlastní bioplynové stanici	1

### 3.3. Připravovaná řešení nakládání s čistírenskými kaly

V tabulce 8 je uveden základní přehled řešení nakládání s čistírenskými kaly, které připravují jednotliví vlastníci a provozovatelé čistíren odpadních vod. Z došlých odpovědí jsou patrné dva základní směry. Především z malých a středně velkých ČOV je i do budoucna plánováno zpracování čistírenských kalů v kompostárnách. Tento způsob nakládání s čistírenskými kaly je ale primárně odvislý od spolupráce s provozovateli kompostáren a jejich ochotou tyto kaly přijímat. V neposlední řadě velkou roli hraje i chystaná legislativa v oblasti hnojiv, například připravované nařízení Evropského parlamentu a rady, které stanovuje pravidla pro dodávání hnojivých výrobků s označením CE na trh [7].

Druhý výrazný směr je budování zařízení na sušení stabilizovaných čistírenských kalů a jejich následné termické zpracování. Toto řešení je chystáno prakticky každým velkým vlastníkem a provozovatelem ČOV. Na vybraných ČOV (nejčastěji na největší ČOV patřící do jedné vlastnické a provozní struktury) tak bude vybudována sušárna, na kterou budou naváženy k sušení i stabilizované či odvodněné kaly z okolních ČOV. Lze tak hovořit o budování regionálních centrech úpravy čistírenských kalů.

Mezi další směry lze uvést aerobní stabilizaci vzduchem či čistým kyslíkem, vápnění, či zpracování v bioplynové stanici. V omezené míře je počítáno při splnění mikrobiologických požadavků i s pokračováním aplikace kalů na zemědělskou půdu. Využití čistírenských kalů pro výrobu rekultivační směsi považují dotčení provozovatelé pouze za dočasné řešení, které si do budoucna vyžádá změnu koncepce nakládání s čistírenskými kaly.

**Tabulka 8. Připravované řešení kalů**

Připravované řešení kalů	Počet odpovědí
Kompostování	69
Pasterizace	2
Nízkoteplotní sušení	20
Vysokoteplotní sušení	1
Sušení a pyrolýza	5
Monospalování	4
Vápnění	3
Aerobní stabilizace	3
Převoz na jinou ČOV	110
Převoz na bioplynovou stanici	2
Výroba kompostu	0
Výroba rekultivační směsi	6
Ostatní	85

V tabulce 9 jsou uvedeny podrobné specifikace volby „ostatní“ v případech, kdy se respondent se svou odpovědí nevešel do předem připravených voleb odpovědí a potřeboval své řešení detailněji specifikovat.

**Tabulka 9. Specifikace volby ostatní**

<b>Specifikace volby Ostatní</b>	<b>Počet odpovědí</b>
Solární sušárna	2
Externí sušárna	11
Nízkoteplotní sušení a spalování	1
Sušení a monospalování	2
Sušení a monospalování kalu na ČOV nebo sušením kalu na ČOV a odvoz do budoucí regionální spalovny	1
Sušení a peletizace - výroba hnojiva	5
Spalování	1
Spoluspalování	1
Stanice energetického využití kalu a biomasy	1
Předávání do kompostárny přes další subjekt	16
Aplikace na zemědělskou půdu, technologie má ověřenou účinnost hygienizace	8
Autotermní termofilní aerobní stabilizační proces	1
Automatická hygienizace vápnem	1
Studie dopadů legislativních změn v oblasti likvidace čistírenských kalů	1
Technologie nevybrána	1



### 3.4. Harmonogram připravovaných řešení

V tabulkách 10 a 11 je uvedena rozpracovanost realizace úpravy kalového hospodářství jednotlivých respondentů. V případech, kdy bylo přistoupeno k úpravě kalového hospodářství, jsou nejčastěji tyto úpravy již realizovány, nebo naopak je zpracována teprve studie proveditelnosti. Realizované úpravy spočívají především v provedení ověření účinnosti hygienizace, vápnění či předávání kalů do kompostáren. Naopak technologie sušení a spalování jsou nejčastěji ve fázi zpracování studie proveditelnosti.

**Tabulka 10. Fáze přípravy připravovaných řešení**

Fáze přípravy	Počet odpovědí
Studie proveditelnosti	45
EIA vydána/vyloučena	4
Územní rozhodnutí vydáno	2
Stavební povolení vydáno	0
Soutěž na dodavatele	3
Realizace	4
Realizováno	103
Ostatní	81

**Tabulka 11. Specifikace volby ostatní**

Specifikace volby Ostatní	Počet odpovědí
Zatím není rozhodnuto, ale nebude přímá aplikace na zemědělskou půdu	37
Hledá se vhodný pozemek na připravované řešení	1
Žádné, technologie má ověření účinnosti hygienizace a kal může na zemědělský půdní fond	1
Projednávání víceprací v rámci již realizované stavby	1
Zahájeno zjišťovací řízení	1
Zadáno zpracování dokumentace pro územní rozhodnutí a stavební povolení	1
Neřeší se	8
Zpracovává se EIA	1
Průzkum trhu a variant řešení	2
Zatím nspecifikováno	2
Zpracovává se projektová dokumentace intenzifikace	1
Zpracována studie koncepce kalového hospodářství	2
Zpracovává se studie koncepce kalového hospodářství	1
Výběr dodavatele projektu pro územní řízení	1

V tabulce 12 je uveden řasový harmonogram realizace jednotlivých úprav. Z došlých odpovědí je patrné, že v některých případech bude připravované řešení realizováno a dokončeno až po roce 2020.

**Tabulka 12. Časový harmonogram**

Předpokládaný termín realizace	Počet odpovědí
Realizováno či do konce roku 2019	33
2020	4
2021	4
2020-2021	3
2022	7
2021-2022	2
2022-2023	2
2024	3
2025	5
2025 a déle	1
Dle potřeby plnění vyhlášky	2
Nebyl stanoven	1
Není známo	3

Mezi nejčastější důvody časové prodlevy řešení úpravy kalového hospodářství lze uvést zejména:

1. Složitá jednání s vlastníkem čistírny odpadních vod. Vlastníky ČOV jsou v České republice v naprosté většině města a obce, jejichž primárním cílem v oblasti čištění odpadních vod je zachování co nejnižší výše plateb za stočné při minimalizaci nutných dodatečných investic. V některých případech trvalo řadu měsíců, než si vlastník ČOV vůbec připustil nutnost v oblasti nakládání s čistírenskými kaly reagovat na nové legislativní požadavky, popřípadě bylo zastupitelstvem odsouhlaseno zadání zpracování studie proveditelnosti.
2. Dlouhá příprava, zpracování a vydání EIA, územního rozhodnutí či stavebního povolení, které vlastník či provozovatel ČOV není schopen nijak výrazně ovlivnit.
3. Odpor obyvatel dotčených měst a obcí k budování nových zařízení ve stávajících areálech ČOV. V mnoha případech byla ČOV vybudována na kraji města, s rozšiřováním města či obce se však postupně umístění ČOV dostalo až do blízkosti rezidenční zástavby. Tato situace tak vede k složitému hledání vhodné lokality pro úpravu produkovaných čistírenských kalů.

### 3.5. Finanční náklady

Jednou z klíčových otázek dotazníkového šetření SOVAK ČR byl i odhad celkových vyvolaných investičních nákladů připravovaného řešení. Řada respondentů nemohla vzhledem k stavu přípravy relevantně odpovědět, nicméně z došlých odpovědí lze uvést prvotní souhrnnou sumu ve výši:

## 4 280 mil. Kč bez DPH

Tato vysoká částka je dána především plánovanou realizací řady sušáren čistírenského kalu, kde investiční náklady na realizaci jedné sušárny dosahují dle navrhované velikosti a kapacity částku přesahující 100 mil. Kč. Z šetření SOVAK ČR rovněž vyplývá, že v současné době se provozní náklady na úpravu čistírenských kalů pohybují v rozmezí 400-800 za tunu sušiny čistírenského kalu. Nové řešení kalového hospodářství s sebou přinese i navýšení provozních nákladů na zhruba 1 200-2 500 Kč za tunu sušiny. Toto navýšení provozních nákladů se postupně promítne i do platbách za stočné navýšením celkové částky o cca **1-2 Kč za m<sup>3</sup>**.

V tabulce 13 jsou uvedeny i plánované požadavky na dotaci z národních či evropských dotačních titulů. Je zřejmé, že řada vlastníků má zájem alespoň o částečné kofinancování vyvolaných investic, což je ale podmíněno přípravou a vypsáním vhodných dotačních titulů.

**Tabulka 13. Požadavky na dotaci**

Dotace na úpravu kalového hospodářství požadována	Počet odpovědí
Ano	66
Ne	44
Zatím neurčeno	67

## 4. Závěr

Je zřejmé, že v České republice v současné době dochází k výrazné změně koncepce nakládání s čistírenskými kaly. Změna mikrobiologických parametrů pro ukládání čistírenských kalů na zemědělskou půdu tak odstartovala proces postupného odklonu ukládání kalů na zemědělskou půdu, do kompostů či rekultivačních směsí směrem k termickému zpracování čistírenských kalů.

Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů v § 33 hovoří o nakládání a používání *upravených* kalů. Produkované čistírenské kaly tak byly v souladu s tímto zákonem a příslušnými vyhláškami upravovány na tehdy příslušné požadované parametry. Vzhledem k věcně usměrňované ceně vodného a stočného, povinnosti majitele vodohospodářského infrastrukturního majetku spravovat a provozovat jej s péčí řádného hospodáře, jakož i obecného požadavku na co nejnižší platby za vodné a stočné pro koncové spotřebitele bylo nemyslitelné, aby v uplynulých letech byl produkovaný čistírenský kal ve větší míře upravován nad rámec tedy platné legislativy. Je zcela nezpochybnitelným právem příslušných regulačních úřadů změnit v průběhu času jednotlivé parametry pro nakládání s čistírenskými kaly. K těmto změnám je potřeba dát i dostatečný časový prostor a současně je nutné ze strany regulátorů oboru akceptovat vyvolané dopady a především náklady.

Z provedeného šetření SOVAK ČR je patrné, že především kalová hospodářství velkých ČOV procházejí významnou změnou v podobě budování sušáren čistírenských kalů jako další stupeň úpravy přebytečných čistírenských kalů. Takto upravené čistírenské kaly sice splňují mikrobiologické parametry pro jejich případné ukládání na zemědělskou půdu, řada chystaných projektů však počítá s jejich následným termickým využitím. I kdyby bylo zachováno ukládání takto upravených usušených kalů na zemědělskou půdu, přijde naše krajina ohrožena suchem možná o to nejcennější – vodní vláhu, neboť je značný rozdíl ukládat upravené čistírenské kaly se sušinou 25-30 % a sušinou 90 % a více. Z tohoto důvodu je vhodné posoudit dopad vyžadované hygienizace čistírenských kalů nejen z úzkého pohledu plnění mikrobiologických parametrů, ale komplexně.

V kapitole 3.5 uvedené investiční náklady ve výši **4 280 mil. Kč bez DPH je nutné brát jako naprosto minimální částku**, skutečná výše s ohledem na počet respondentů šetření SOVAK ČR bude zcela bez pochyby vyšší. Taktéž zvýšené provozní náklady s dopadem do výše plateb za stočné v odhadované výši **1-2 Kč za m<sup>3</sup>** lze považovat za průměrné hodnoty, přičemž v určitých případech nelze vyloučit i vyšší navýšení plateb za stočné.

Za velmi vážný problém lze považovat produkci a nakládání s přebytečnými čistírenskými kaly z nejmenších ČOV (kategorie do 500 EO). Přestože co do celkové produkce čistírenských kalů nepředstavují podstatný podíl, podle Vybraných údajů majetkové a provozní evidence ČOV v této velikostní kategorii dosahuje počtu téměř 1 700. V naprosté většině případů jsou tyto ČOV samostatně vlastněny a provozovány příslušnými obcemi. Jestliže samotné ČOV lze obhospodařovat a provozovat samostatně příslušnou obcí (i když v řadě případů je provoz „umožněn“ i díky absenci kontrol příslušných dozorových orgánů, neplnění plánů financování obnovy a tolerování neplnění řady dalších povinností vlastníka a provozovatele vodohospodářské infrastruktury vyplývajících ze zákona č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích.), pak v případě úpravy čistírenských kalů podle nových požadavků je prakticky jedinou možností jejich převoz na větší ČOV. Reálnou skutečností je

však neochota a zamítavý postoj ze strany vlastníků (zástupců měst a obcí) tyto externí kaly na své ČOV přijímat a na svém území tak vytvořit regionální centrum pro úpravu kalů i pro okolní města a obce. V tomto ohledu je nutné více zapojit především krajské úřady do tvorby provozně a nákladově udržitelné koncepce nakládání s čistírenskými kaly na území daného kraje, neboť zájmy měst a obcí coby vlastníků ČOV jsou v řadě případů protichůdné.

Předložená studie SOVAK ČR jednoznačně dokládá, že od vydání vyhlášky dne 23. 12. 2016 č. 437/2016 Sb. řada vlastníků a provozovatelů ČOV provedla maximum možného pro naplnění nových požadavků na úpravu čistírenských kalů. Třileté přechodné období stanovené touto vyhláškou se však v podmínkách České republiky ukázalo jako zcela nedostatečné. Z tohoto důvodu je vhodné či spíše nutné uvažovat o prodloužení přechodného období. **Nicméně už teď je zřejmé, že v následujících letech dojde k výraznému odklonu ukládání kalů na zemědělskou půdu, proto případné prodloužení přechodného období je nutné brát spíše než jako prodloužení stávající praxe nakládání s čistírenskými kaly jako období pro dokončení již rozpracovaných projektů úprav a změn kalového hospodářství na městských ČOV v České republice.**

## Literatura

- [1] D. Jenkins, J. Wanner (Eds.), (2014): Activated Sludge – 100 Years and Counting, IWA Publishing, ISBN 9781780404936
- [2] Český statistický úřad, Vodovody, kanalizace a vodní toky v letech 2009-2018
- [3] Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe, Dostupné online zde: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52014DC0398>
- [4] Z. Frček, J. Drechsler (2017): Sušení kalů na ČOV Karlovy Vary, Drahovice, Sovak 1/2017, 7-10.
- [5] M. Kos (2015): Termochemická zpracování čistírenských kalů, Sovak 12/2015, 20-23.
- [6] Vodovody a kanalizace České republiky 2017
- [7] Návrh NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY, kterým se stanoví pravidla pro dodávání hnojivých výrobků s označením CE na trh a kterým se mění nařízení (ES) č. 1069/2009 a (ES) č. 1107/2009, dostupné online zde: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016PC0157&from=CS>

## Zpracovatel studie

### Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, z.s. (SOVAK ČR)

#### Sídlo a korespondenční adresa

Novotného lávka 200/5  
110 00 Praha 1

#### Kanceláře

Křižovnické náměstí 193/2  
110 00 Praha 1

**tel:** 221 082 207

**email:** [sovak@sovak.cz](mailto:sovak@sovak.cz)

**WEB:** [sovak.cz](http://sovak.cz)



*SOVAK ČR je spolkem sdružujícím právnické a fyzické osoby, činné v oboru vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu a sdružuje subjekty, jejichž hlavním předmětem činnosti je zajišťování zásobování vodou nebo odvádění a čištění či jiné zneškodňování odpadních vod, a to jak z hlediska provozování a spravování, tak z hlediska vlastnictví, rozvoje a výstavby. V současné době má SOVAK ČR 112 řádných členů a 122 členů přidružených. Řádní členové SOVAK ČR v České republice zásobují kvalitní pitnou vodou přes 9 mil. obyvatel, odvádějí odpadní vody pro téměř 8 mil. obyvatel a přes 98 % těchto odpadních vod čistí.*

**Zájmy vlastníků a provozovatelů vodohospodářské infrastruktury  
hájíme již 30 let!**