

# **HYGIENISATION OF SEWAGE SLUDGES**

**Mach P., Mareček J.**

Department of Agriculture, Food and Environmental Engineering, Faculty of Agronomy, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Zemedelska 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: [xmach1@mendelu.cz](mailto:xmach1@mendelu.cz)

---

## **ABSTRACT**

Sewage sludge should be treated before use to minimize the risk of activity to the environment and to human health. The article treats about legislation for sewage sludge use and ways for sewage sludge treatment.

**Key words:** hygienisation, sewage sludge, indicator microorganisms, legislation.

## ÚVOD

Při nakládání s kaly z čistíren odpadních vod je nutné zajistit, aby byly vyloučeny jejich negativní vlivy na životní prostředí a zdraví lidí. Pro nakládání s kaly jsou vypracovány legislativní předpisy, které se zaměřují na určení kvalitativních a kvantitativních požadavků a na způsob využití.

Minimalizace obsahu patogenních mikroorganismů je hlavní podmínkou pro zajištění bezpečnosti zdraví lidí při manipulaci a využití kalů z čistíren odpadních vod. V České republice je snížení obsahu patogenních mikroorganismů legislativně upraveno příslušnými zákony a vyhláškami, které rovněž vycházejí z příslušných směrnic Rady ES.

## MATERIÁL A METODIKA

V minulosti, před přijetím zákona o odpadech a prováděcích vyhlášek, byla hygienizace kalů z čistíren odpadních vod řešena procesem kompostování. Přijetím zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, a prováděcí vyhlášky č. 382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě, došlo k implementaci Směrnice Rady 86/278/EEC do českých právních předpisů.

Směrnice Rady ES přímo nestanovuje postupy snížení patogenních mikroorganismů a rovněž neuvádí jejich limitní hodnoty, pouze definuje užití kalů čistíren odpadních vod v zemědělství na základě právních předpisů jednotlivých států EU, které považují tyto státy za nezbytné pro zajištění ochrany životního prostředí a zdraví obyvatel.

Vyhláška č. 382/2001 Sb., v posledním znění, upravuje podmínky použití upravených kalů na zemědělské půdě a pro hodnocení zdravotního rizika stanovuje maximální počty termotolerantních koliformních bakterií, enterokoků a salmonel uvedených v příloze č. 4 vyhlášky (tabulka 1).

*Tab. 1 Mikrobiologická kritéria pro použití kalů na zemědělské půdě podle vyhlášky č. 382/2001 Sb.*

Kategorie kalů	Přípustné množství mikroorganismů (KTJ*) v 1 gramu sušiny aplikovaných kalů		
	termotolerantní koliformní bakterie	enterokoky	Salmonella sp.
I.	$< 10^3$	$< 10^3$	negativní nález
II.	$10^3 - 10^6$	$10^3 - 10^6$	nestanovuje se

Vysvětlivky:

\* KTJ- kolonie tvořící jednotku

Kategorie I - kaly, které je možno obecně aplikovat na půdy využívané v zemědělství při dodržení ostatních ustanovení této vyhlášky.

Kategorie II - kaly, které je možno aplikovat na zemědělské půdy určené k pěstování technických plodin, a na půdy, na kterých se nejméně 3 roky po použití čistírenských kalů nebude pěstovat polní zelenina a intenzivně plodící ovocná výsadba, a při dodržení zásad ochrany zdraví při práci a ostatních ustanovení vyhlášky.

Rovněž vyhláška 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) řeší problematiku hygienizace čistírenských kalů a definuje limitní hodnoty indikátorových mikroorganismů pro případ jejich dalšího materiálového využití.

V případě použití upravených kalů na zemědělské půdě jako hnojiva, je nutné postupovat dle zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech), ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon a příslušné prováděcí předpisy nedefinují podmínky použití upravených kalů na zemědělské půdě, ale při registraci kalu jako hnojiva požaduje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský mikrobiální rozbor dle vyhlášky č. 382/2001 Sb.

V současné době je možné při hygienizaci kalů volit některý z řady technologických postupů, a to s ohledem na dosažení požadované hygienické kvality kalu (Vítěz, Groda; 2008). Zvoleným technologickým postupem může být například:

- sušení kalu při teplotě vyšší než 80 °C a na sušinu vyšší než 90 %,
- autotermní aerobní termofilní stabilizace při teplotě nad 55 °C,
- termická předúprava surového kalu při teplotě nad 70 °C a s dobou zdržení minimálně 30 minut (pasterizace),
- alkalizace kalu vápnem při dosažení pH nad 12 a teploty nad 55 °C a udržení těchto hodnot po dobu nejméně 2 hodin.

## **VÝSLEDKY A DISKUZE**

V rámci studie hygienizace kalů čistíren odpadních vod byly vyhodnoceny výsledky provedených analýz vzorků hygienizovaného kalu na čistírně odpadních vod vybrané společností VAS, a.s., která využívá pro hygienizaci kalů pasterizační linku.

Pro úspěšnou pasterizaci vyprodukovaného čistírenského kalu bylo nutné ohřát kalu na teplotu 70 °C s výdrží delší než 30 minut za intenzivního míchání, které zajišťovalo homogenizaci kalu v pasterizační nádobě. Proces hygienizace kalu byl ukončen usmrcením patogenních mikroorganismů. Výsledky dostupných analýz na výstupu kalu z hygienizace prokazují, že doba 60 minut je dostatečná pro zdržení kalu v pasterační nádobě při teplotě 70 °C, aby byly zajištěny příslušné legislativní požadavky na použití upraveného kalu.

Vzhledem ke skutečnosti, že může při provozu dojít ke změnám v charakteru a množství patogenních mikroorganismů, je nutné, aby byla pasterační linka navržena takovým způsobem, který by umožňoval případné prodloužení doby zdržení kalu v pasterační nádobě nebo zvýšení teploty pasterace.

## ZÁVĚR

Studiem legislativních požadavků, dostupné literatury zabývající se nakládáním s kaly z čistíren odpadních vod a následným vyhodnocením provedených laboratorních analýz hygienizovaného čistírenského kalu bylo potvrzeno, že pro úspěšnou pasterizaci čistírenského kalu je dle dostupné literatury nutné zahřátí kalu na teplotu 70 °C s výdrží minimálně 30 minut.

Nedodržením principů hygienizace kalů a bezpečnostních předpisů při jejich použití může mít za následek narušení stability životního prostředí a ohrožení zdraví obyvatelstva. Zohlednění všech možných rizik při nakládání s kaly je nezbytné při tvorbě nových legislativních úprav vedoucích k ošetření a využití kalů z čistíren odpadních vod s následnou aplikací na zemědělské půdy.

## LITERATURA

Matějů L., Zimová M., Štěpánková M. (2009): Nakládání s čistírenskými kaly v souvislosti s hodnocením účinnosti hygienizace. Řešení extrémních požadavků čišťení odpadních vod, konference s mezinárodní účastí, Blansko 26. - 27. 2. 2009 s. 131 - 138. ISBN 978-80-7399-687-1

Vítěz T., Groda B. (2008): Čišťení a čistírny odpadních vod. ES MZLU, Brno. s. 90 - 124. ISBN 978-80-7375-180-7

Vyhláška č. 382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě.

Vyhláška 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).