

## ALTERNATIVNÍ ŘEŠENÍ VYUŽITÍ KALŮ Z KOMUNÁLNÍCH ČOV – MIKROREGION NOVOMĚSTSKO

Ing. Jan Foller

---

---

---

---

---

---

---

---

### ČOV – SDRUŽENÉ DO MIKROREGIONU

• Tři studně – Vlachovice	2200 EO
• Fryšava	400 EO
• Lišná	125 EO
• Daňkovice	250 EO
• Kadov	250 EO
• Jimramov	1300 EO
• Javorek	160 EO
• Radešínská Svratka – Řečice	1400 EO
• Zubří	500 EO
• Bobrová	1100 EO

---

---

---

---

---

---

---

---

### VYUŽITELNÉ TECHNOLOGICKÉ POSTUPY ZPRACOVÁNÍ KALŮ NA MALÝCH ČOV PO ROCE 2019

- Základní úprava kalů před odvozem ke zpracování na jiném místě (stabilizace, gravitační zahuštění – stahování kalové vody), garantovatelný parametr: **sušina 2,0%**
- Základní úprava kalů před odvozem ke zpracování na jiném místě v odvodněném stavu (stabilizace, gravitační zahuštění – stahování kalové vody, odvodnění), garantovatelný parametr: sušina 14,0 – 22,0 %, **přírůstek na 17,0%**
- Základní úprava kalů (stabilizace, gravitační zahuštění – stahování kalové vody, odvodnění), zpracování na kompost v místě – kompostéry
- Zpracování kalů v malém reaktoru metodou ATAS s využitím čistého kyslíku (stabilizace a hygienizace), produkt je přímo aplikovatelný v tekutém (3,5 – 5,0 %) nebo odvodněném stavu (24,0 – 30,0 %) nebo je možné odvodněný kal přidávat do kompostu na externí kompostárně – odvoz, garantovatelná sušina: **24,0%**
- Kalová pole – odvoz na kompostárnu
- Nizkoteplotní sušení s využitím „Solární sušárny“

---

---

---

---

---

---

---

---

### TECHNOLOGICKÁ KONCEPCE: ZÁVISLOST NA JINÝCH SUBJEKTECH – VARIANTA I.

- Minimalizace nákladů na přechodné uskladnění (aerace, gravitační zahuštění kalu), periodický odvoz na svozovou ČOV v Mikroregionu
- Odvodnění na větší, vybavené svozové ČOV Mikroregionu (Jimramov, Tři Studně, Radešínská Svratka, Bobrová)
- Převoz na sušárnu kalu nebo do sjednané kompostárny mimo Mikroregion

**Riziko:** Narůstání výše plateb za odvodněný kal (580 – 2200 Kč/t)

---

---

---

---

---

---

---

---

### VARIANTA I. – OBECNÉ NÁKLADY

- Převážení tekutého kalu na svozové ČOV k odvodnění: **1,30 Kč/m<sup>3</sup>.km** (218,- Kč/t.km sušiny)
- Stabilizace kalu a zahuštění na všech ČOV
- Úprava kalové koncovky na ČOV Javorek – doplnění aerace
- Optimalizace technologie odvodnění kalu na ČOV Tři Studně
- Převoz odvodněného kalu k externímu zpracování: **11,80 Kč/m<sup>3</sup>.km** (68,90 Kč/t.km sušiny 17 %)
- Převoz odvodněného kalu k externímu zpracování: **11,80 Kč/m<sup>3</sup>.km** (46,70 Kč/t.km sušiny 24 %)
- Poplatek za externí odběr odvodněného kalu (17 %): **700,- Kč/m<sup>3</sup>** (4118,- Kč/t sušiny)
- Poplatek za externí odběr odvodněného kalu (24 %): **700,- Kč/m<sup>3</sup>** (2917,- Kč/t sušiny)

Tekutý kal k převozu: 50,8 t sušiny/rok  
 Odvodněný kal k převozu: 140,3 t sušiny/rok

---

---

---

---

---

---

---

---

### TECHNOLOGICKÁ KONCEPCE: NEZÁVISLOST NA JINÝCH SUBJEKTECH – VARIANTA II.

- Minimalizace nákladů na přechodné uskladnění (aerace, gravitační zahuštění kalu – malé ČOV), periodický odvoz na vybavené ČOV Mikroregionu
- Hygienizace čistým kyslíkem, odvodnění na větší, vybavené ČOV (v CHKO)
- Možnost přímé aplikace tekutého kalu, hygienizovaného čistým kyslíkem přímo do půdy mimo CHKO nebo zpracování jeho přebytku po odvodnění na menší kompostárně Mikroregionu
- Možnost minimalizace objemu odvodnění kalu po hygienizaci čistým kyslíkem (v případech větších přepravních vzdáleností) a odvoz na kompostárnu

---

---

---

---

---

---

---

---

## VARIANTA II. – OBECNÉ NÁKLADY

- Převážení tekutého kalu na svozové ČOV ke zpracování: **4,30 Kč/m<sup>3</sup>.km** (215,- Kč/t.km sušiny)
- Stabilizace kalu a zahuštění na všech ČOV
- Úprava kalové koncovky na ČOV Javorek – doplnění aerace
- Optimalizace technologie odvodnění a hygienizace kalu na ČOV Tři Studně
- Optimalizace technologie a hygienizace kalu na ČOV Jimramov
- Optimalizace technologie a hygienizace kalu na ČOV Radešinská Svratka
- Převoz odvodněného kalu k místnímu zpracování: **11,20 Kč/m<sup>3</sup>.km** (46,70 Kč/t.km sušiny 24 %)

Tekutý kal k převozu: 80,8 t sušiny/rok

Odvodněný kal k převozu: 20,1 t sušiny/rok

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## METODY HYGIENIZACE KALU PRO MIKROREGION NOVOMĚSTSKO

### • Kompostování

**Výhody:** Vyrobený substrát je aplikovatelný do půdy v celém Mikroregionu  
**Nevýhody:** Malá sušina odvodněného kalu – vysoké nároky na další substrát, zajišťování pomocného substrátu, nízký obsah organiky kompost chladí

### • Hygienizace čistým kyslíkem, technologií MKH – Oxyterm

**Výhody:** Nízké provozní náklady, možnost přímé aplikace v tekutém i odvodněném stavu, přebytek odvodněného kalu je možno kompostovat bez rizika  
**Nevýhody:** Vyšší vstupní investice, jinak žádné

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## TECHNOLOGIE MKH - OXYTERM

### • Podmínky realizace – vstupy:

Zahuštění surového kalu na sušinu nad asi 4,0 %

Vybudování reaktoru s technologií ATAS se zdrojem čistého kyslíku

Zajištění rovnoměrné dodávky surového přebytečného kalu

### • Možnosti po realizaci – výstupy:

Dlouhodobé uskladnění s gravitačním zahuštěním – stahování kalové vody a přímá aplikace v agrotechnických lhotách (sušina: 3,5 – 5,0 %)

Odvodnění a deponie v odvodněném stavu – přímá aplikace odvodněného kalu (sušina nad 24,0 %)

Kompostování odvodněného kalu – snížení produkce o 50 – 55 % proti běžným technologiím

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### CENTRÁLNÍ SVOZOVÁ MÍSTA MIKROREGIONU – ZDROJ 1

• Tři studně – Vlachovice	2200 EO
• Fryšava	400 EO
• Lišná	125 EO
• Daňkovice	250 EO
• Kadov	250 EO

---

---

---

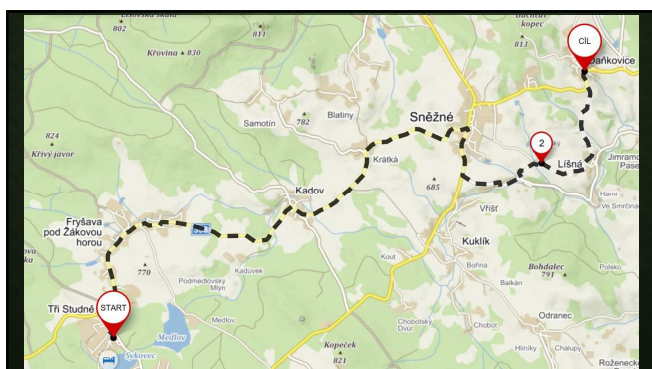
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### CENTRÁLNÍ SVOZOVÁ MÍSTA MIKROREGIONU – ZDROJ 2

• Jimramov	1300 EO
• Javorek	160 EO

---

---

---

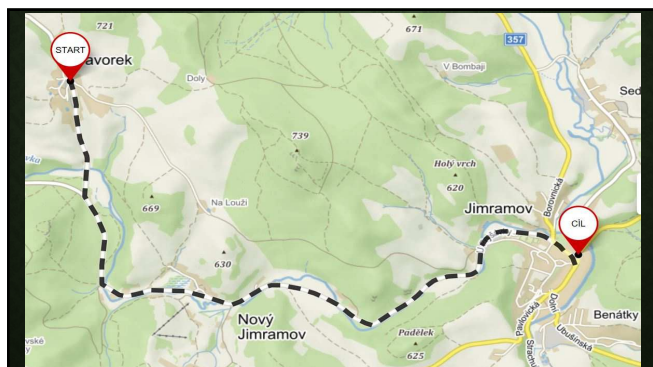
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

**CENTRÁLNÍ SVOZOVÁ MÍSTA  
MIKROREGIONU – ZDROJ 3**

- Radešínská Svratka – Řečice 1400 EO
- Zubří 500 EO
- Bobrová 1100 EO

---

---

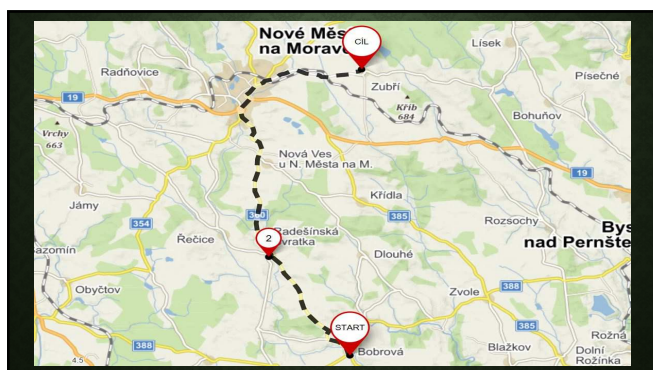
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

## POUŽITÉ SAZBY A CENY

Položka	Hodnota
Produkce sušiny surového kalu v kg/1000 EO	50,0
Sušina převáženého zahuštěného kalu v %	2,0
Sušina převáženého odvodněného kalu v %	17,0
Sušina převáženého odvodněného a hygienizovaného kalu v %	24,0
Náklady na převoz tekutého kalu (9,3 m <sup>3</sup> ) v Kč/km	40,0
Náklady na převoz odvodněného kalu (2,5 m <sup>3</sup> ) v Kč/km	28,0
Cena za předaný odvodněný kal obecně v Kč/t	700,0
Úbytek absolutní sušiny kalu při hygienizaci v %	25,0

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## STRUČNÉ SHRNTÍ

- Vzhledem k tomu, že se v minulosti nepřikládá velký význam řešení kalových hospodářství malých ČOV, je zřejmé, že specifické náklady na zajištění povinnosti k nakládání s kaly po roce 2019 budou u nejmenších ČOV (pod asi 800 EO), kde nemůže být aplikována ani mobilní odstředivka, významně vyšší a zřejmě nad možnosti samostatného investora
- Pro ČOV s kapacitou asi 800 – 2500 EO je reálné využití mobilní odstředivky (odvodnění) s návazností na kompostárnu v místě nebo externí. Optimálním řešením zde může být mobilní odvodnění s realizací stacionární jednotky MKH – Oxyterm (reálné kapacity reaktorů 800 – 3800 EO) ve variantě s přímou aplikací tekutého kalu na půdu ve vhodnou dobu
- U ČOV se stacionárním odvodněním je realizace MKH – Oxyterm jednoznačně optimálním řešením
- Při řešení kalové problematiky je nutné vzít do úvahy také nároky na obslužnost ČOV. Samotná jednotka MKH – Oxyterm je do značné míry bezobslužná

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ZÁVĚR

- Představená koncepce řešení nakládání s kaly v Mikroregionu Novoměstsko ukazuje, že je možné i s ekonomickým efektem problém řešit bez závislosti na velkém centrálním zařízení, ale vždy při spojení sil alespoň několika malých objektů.
- Blízká budoucnost ukáže, jak se vyvinou ekonomické náklady na jednotlivé technologie zpracování
- Je téměř jisté, že dopravní náklady porostou stejně, jako náklady spojené s předáním kalů „třetí straně“ ke zpracování
- Řešení problematiky, jak je naznačeno pro Mikroregion Novoměstsko také akcentuje problematiku omezené dopravní obslužnosti v lokalitě a vliv sezónních výkyvů v zatížení ČOV (rekreační oblast)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**DĚKUJI ZA POZORNOST**

*foller@adchem.cz*

---

---

---

---

---

---

---