

# BENCHMARKING KALOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ VELKÝCH ČOV V ČR



***Pavel Chudoba***

***Veolia Voda ČR***

***Pařížská 11, 110 00 Praha 1, ČR***

***pavel.chudoba@veoliavoda.cz***



# Veolia Voda ČR

- Provoz vodovodů a kanalizací
- Provozní model : dlouhodobý smluvní vztah mezi komunálním vlastníkem infrastruktury (obce) a soukromým provozovatelem (Veolia Voda)
- V ČR od roku 1996 (v SR od 2006)
- 12 provozních společností (2 v SR)
- Provoz, opravy, nájem, optimalizace
- Veolia OZE

Údaje za r. 2006	Jednotka	Skupina Veolia Voda
Počet zaměstnanců (fyzický stav na konci období)	počet	5 618
<b>Pitná voda</b>		
Počet obyvatel zásobovaných pitnou vodou	počet	3 979 745
Počet úpraven vod	ks	193
Délka vodovodní sítě (bez přípojek)	km	22 226
Voda pitná vyrobená ve vlastních VH zdrojích	m <sup>3</sup>	312 826 000
Voda pitná fakturovaná	m <sup>3</sup>	225 387 000
<b>Odpadní voda</b>		
Počet obyvatel napojených na kanalizaci	počet	3 260 768
Počet komunálních ČOV	ks	467
Délka kanalizační sítě (bez přípojek)	km	12 039
Voda čištěná	m <sup>3</sup>	359 103 000
Voda odpadní fakturovaná	m <sup>3</sup>	229 225 000



- 467 ČOV
- 10 ČOV : > 100 000 EO
- 35 ČOV : 10 000 – 100 000 EO
- 107 ČOV : 2 000 – 10 000 EO
- Benchmarking : 8 ČOV > 100 000 EO
- Kalové hospodářství s anaerobní stabilizací kalu a energetickou valorizací bioplynu (kogenerace)

# Benchmarking velkých ČOV

## Cíle :

- Porovnání provozních dat a prioritních výkonnostních ukazatelů kalového hospodářství
- Jaké jsou reálné výhody termofilního anaerobního vyhnívání v porovnání s mezofilním ?
- Informace o hlavních faktorech ovlivňujících proces anaerobní stabilizace kalů
- Získání souboru základních údajů pro porovnání s dalšími (zahraničními) ČOV
- Získání databáze pro další projekty

## Sledované parametry :

- Vstupní parametry : stáří kalu, složení OV, zatížení VN, doba zdržení, objem VN, ...
- Provozní parametry : teplota, produkce kalu, odstranění OL, produkce bioplynu, výroba el. energie, spotřeba el. energie,...
- Ostatní podpůrné informace...



# Sledované ČOV I.

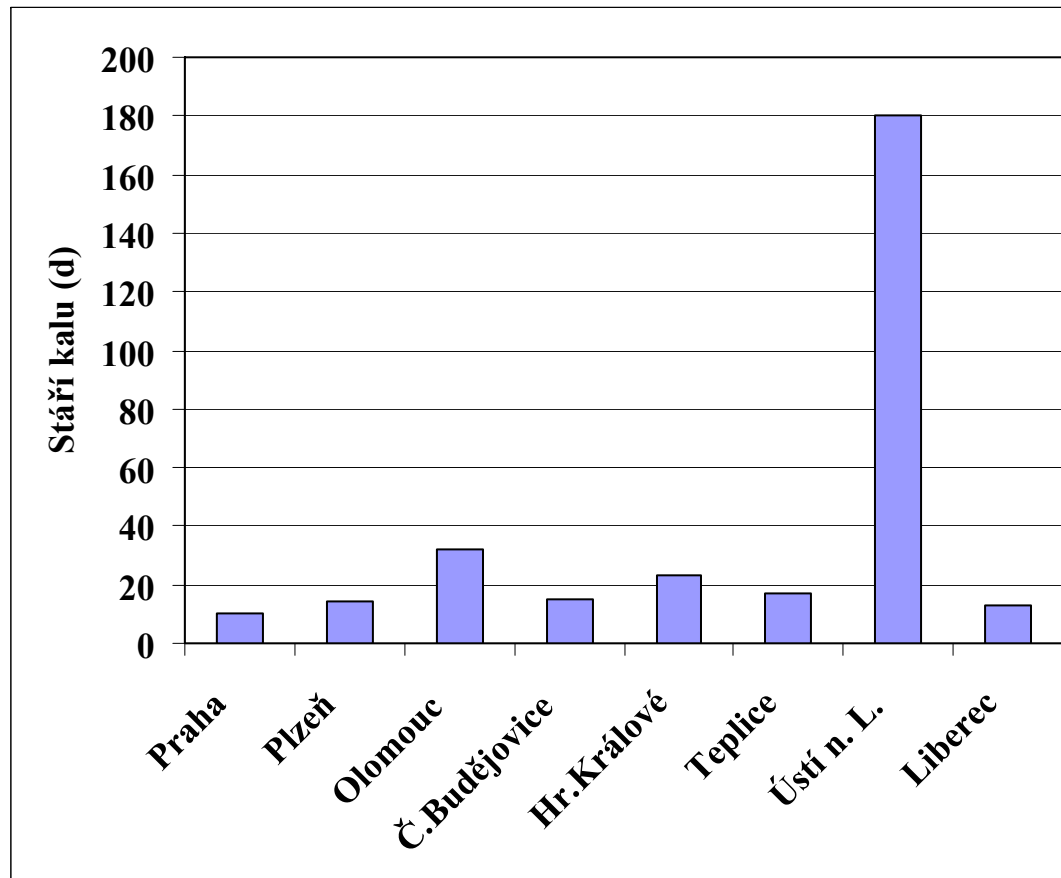
- Praha – předúprava kalu mechanickou dezintegrací Lysatec, termofilní vyhnívání
- Plzeň – 50% zatížení OV z pivovaru Prazdroj, termofilní vyhnívání (BioP)
- Olomouc – spoluvyhnívání, odpady z potravinářského průmyslu, post-DN (metanol)
- České Budějovice – OV z pivovaru Budvar a dalšího potravinářského průmyslu (BioP)
- Hradec Králové – ČOV před rekonstrukcí, denitrifikace s metanolem
- Teplice
- Ústí nad Labem – OV ze Spolchemie (těžko rozložitelná CHSK, vysoké stáří kalu)
- Liberec – ČOV v rekonstrukci, předúprava kalu mechanickou dezintegrací Lysatec



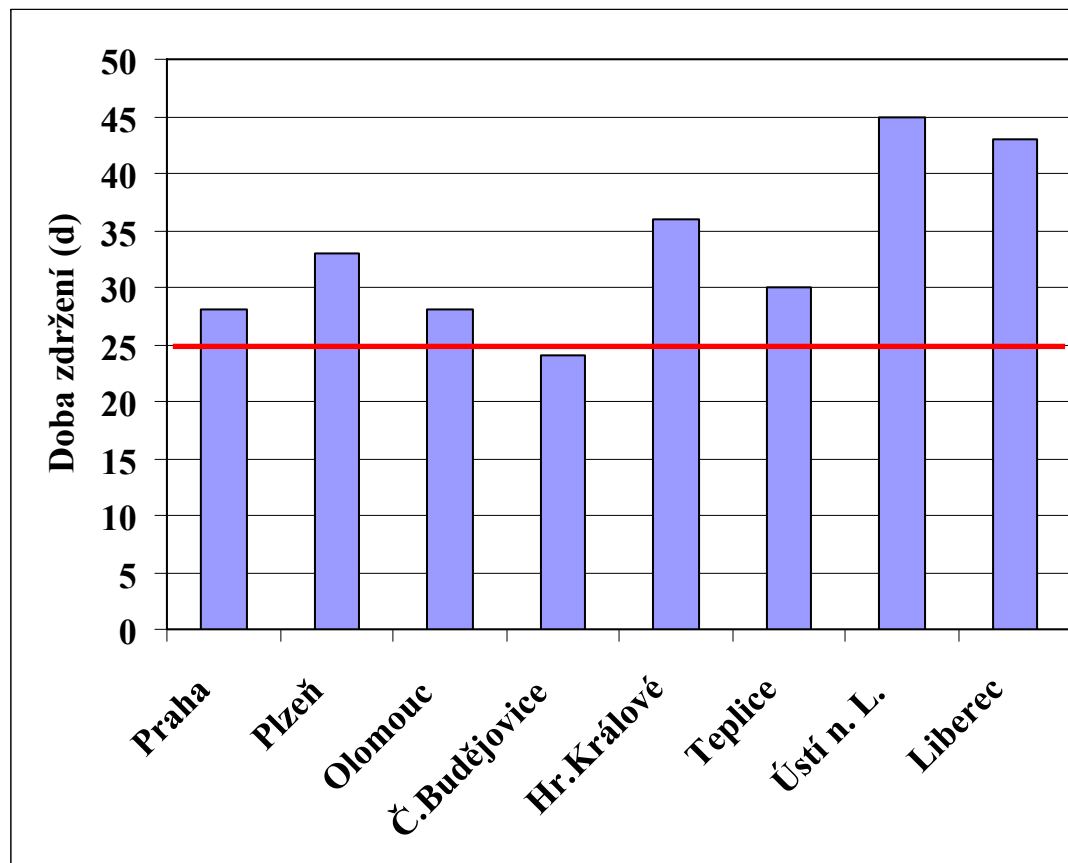
# Sledované ČOV II.

Parametr	Jednotka	Praha	Plzeň	Olomouc	Č.Budějovice	Hr.Králové	Teplice	Ústí n. L.	Liberec
Návrhová kapacita	EO	1641600	375000	259500	375000	141000	130000	181442	190333
Skutečné aktuální zatížení	EO	1292211	415180	132385	173527	135000	90000	88000	90000
Využitá kapacita	%	79	111	51	46	96	69	49	47
Podíl průmyslu (zatížení)	%	< 10	36		65	20	15	43	
Stáří aktivovaného kalu	dny	10	14	32	15	23	17	180	13
Počet VN		12	2	3	3	2	2	2	2
Jedno nebo dvoustupňové VN		2	2	1	2	2	2	2	2
Celkový objem VN	m <sup>3</sup>	53400	12800	9600	9000	8220	6000	5544	10400
Objemová kapacita VN	l/EO	33	34	37	24	58	46	31	55
Teplotní režim provozu VN <sup>1)</sup>	T, M	T	T	M	M	M	M	M	M
Způsob míchání VN <sup>2)</sup>	M, B, R	M,B,R	B,R	B,R	B	B,R	B,R	B,R	B,R
Doba zdržení	dny	28	33	28	24	36	30	45	43
Dávkování externích OV do VN		ne	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne
Látkové zatížení VN	kg <sub>suš</sub> /m <sup>3</sup> .d	1,96	2,1	1,2	4	2,8	1	1,3	1
Látkové zatížení VN	kg <sub>org.suš</sub> /m <sup>3</sup> .d	1,35	1,35	0,7	2,7	0,6	0,6	0,7	0,7

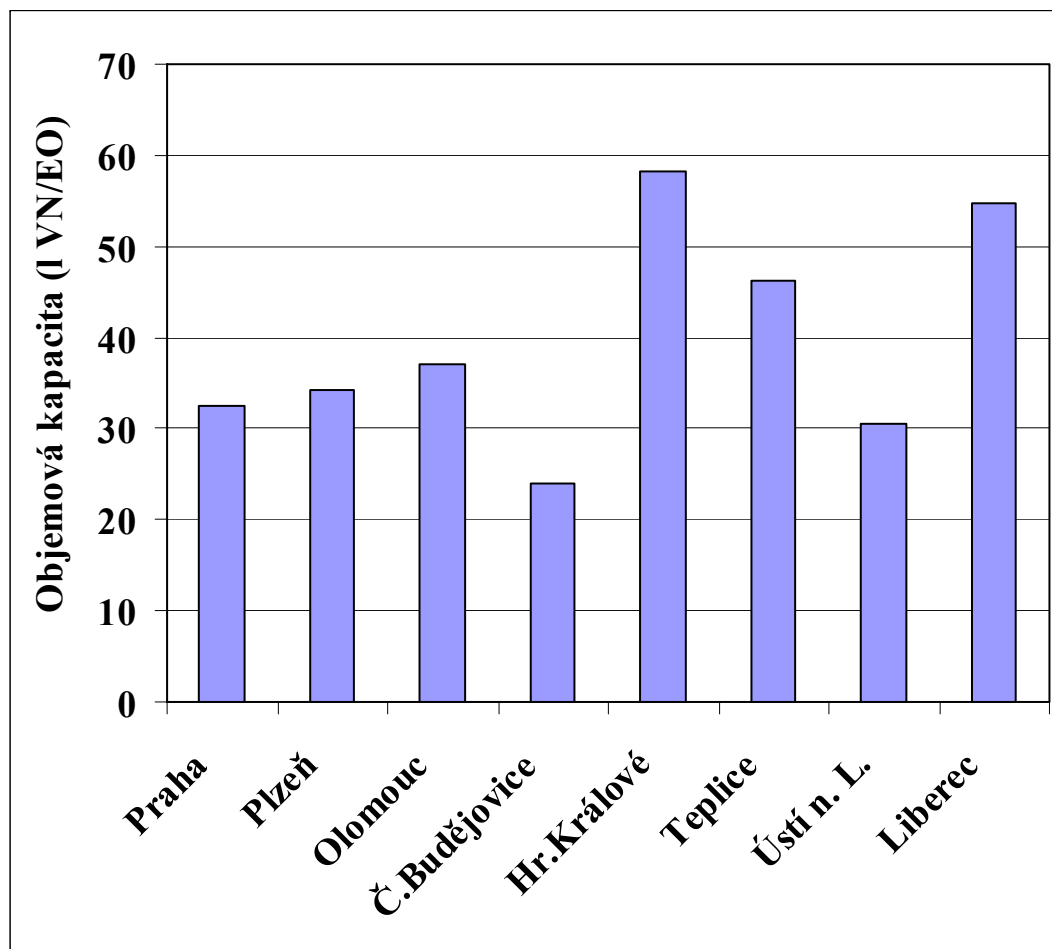
# Stáří kalu



# Doba zdržení

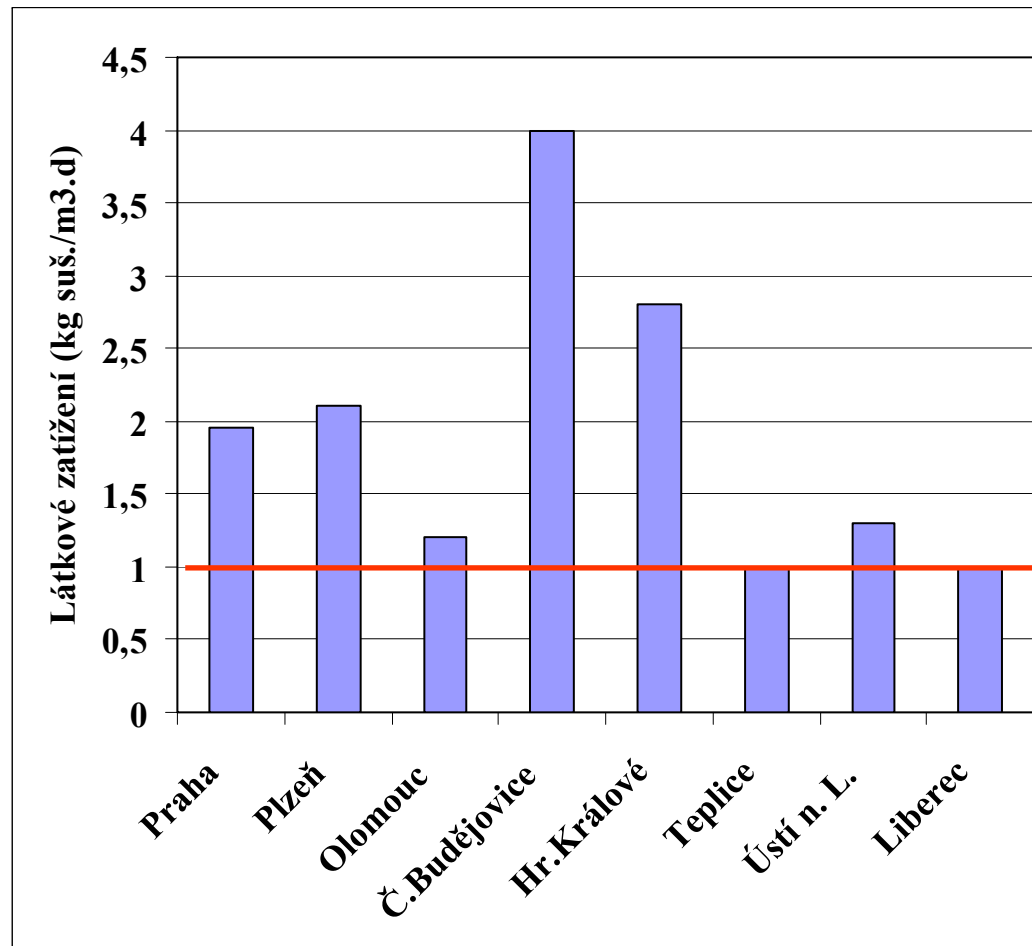


# Objemová kapacita VN

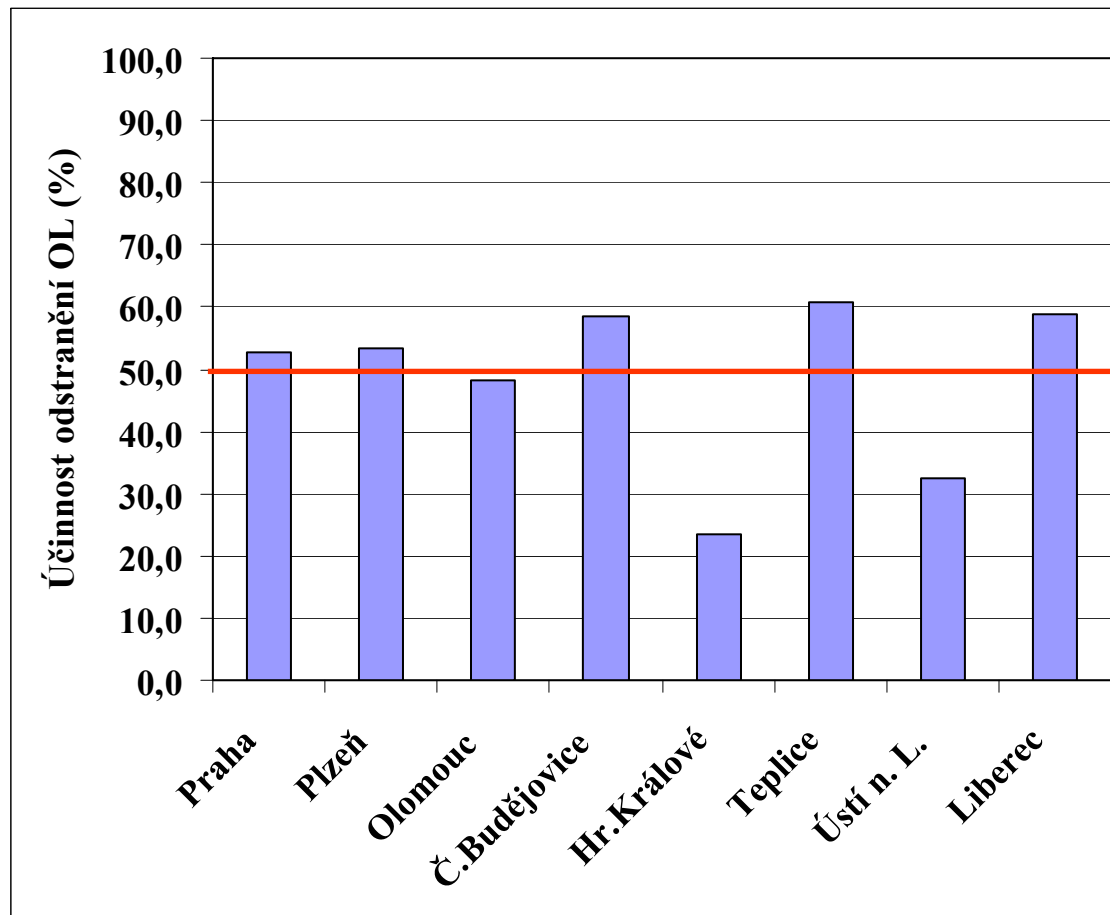




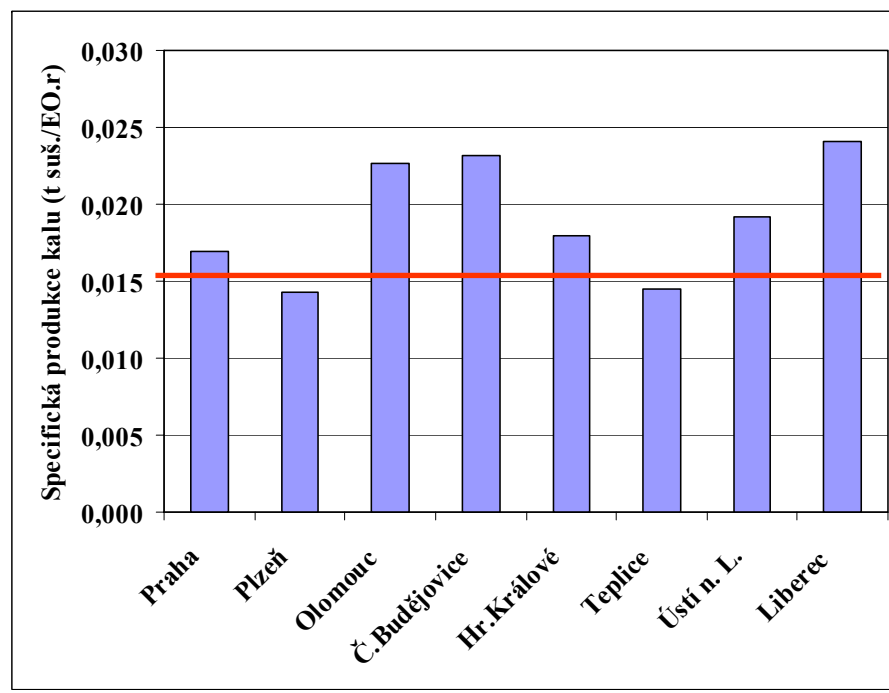
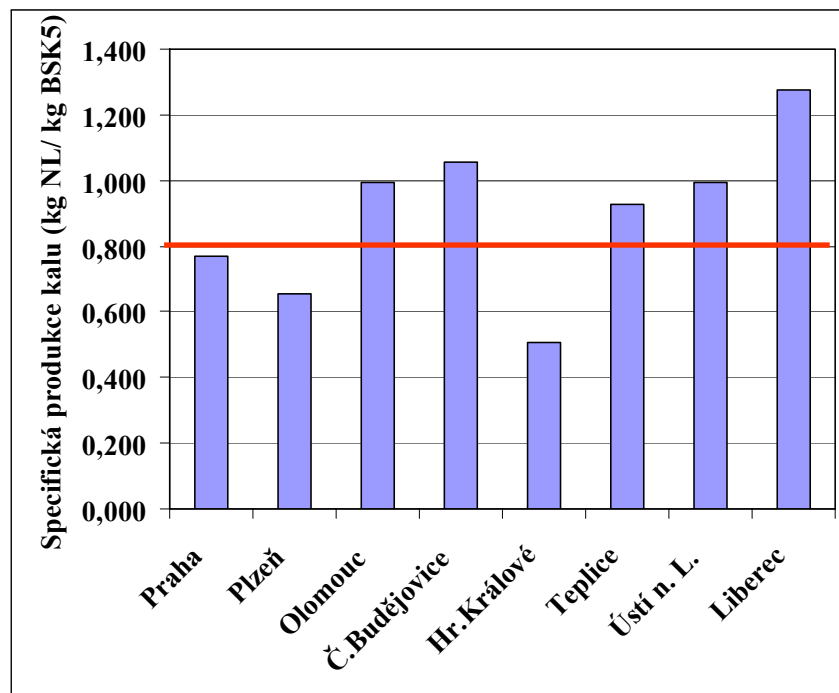
# Látkové zatížení VN



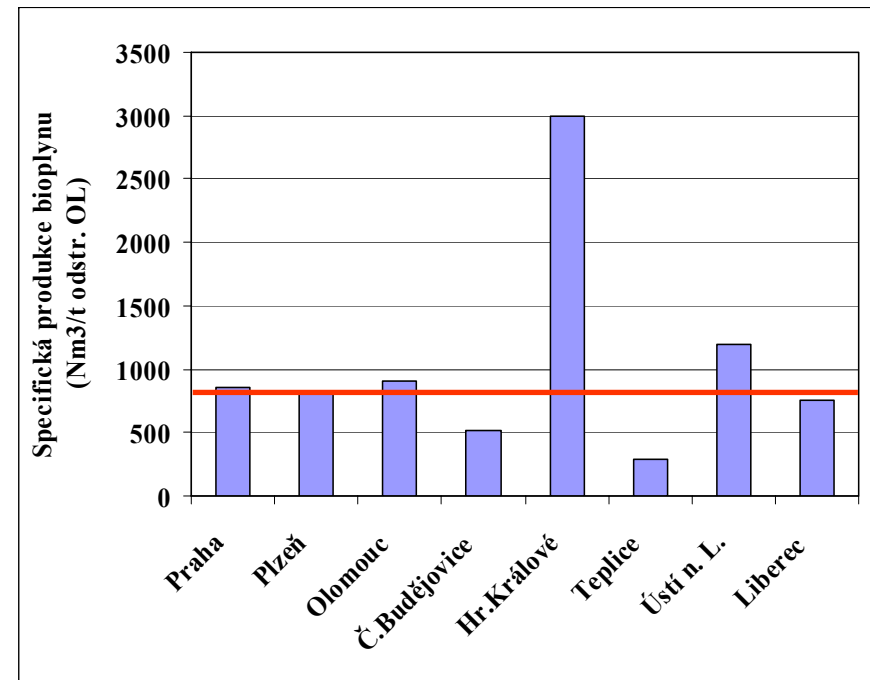
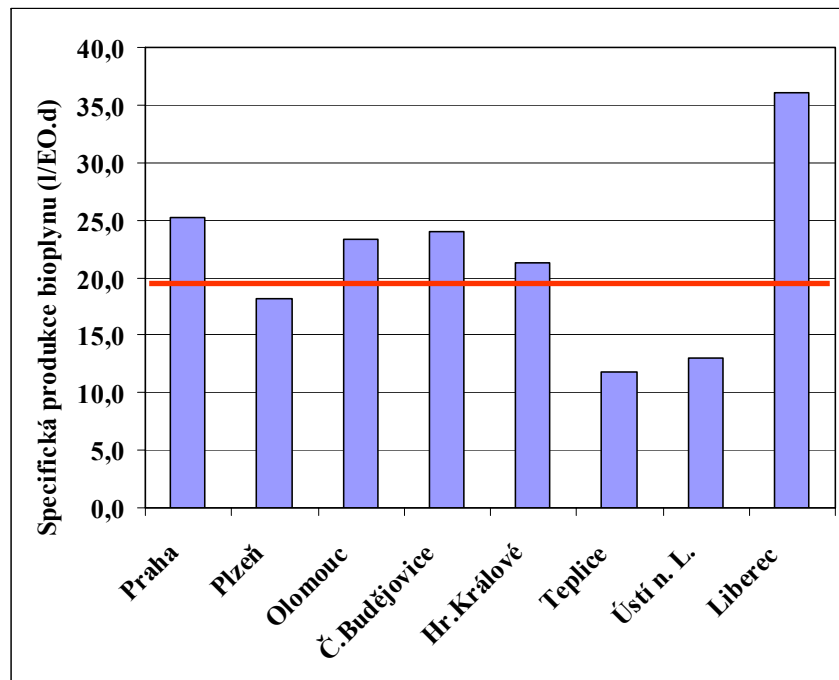
# Účinnost odstranění OL



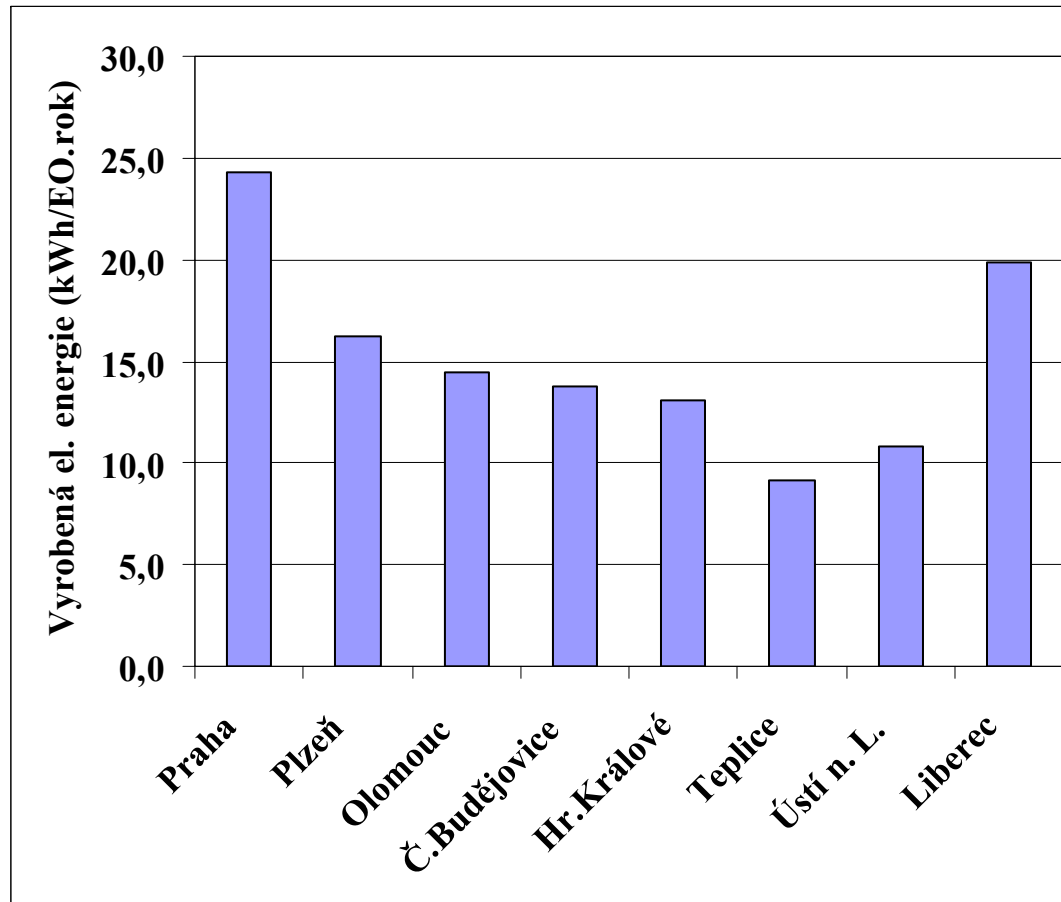
# Produkce kalu



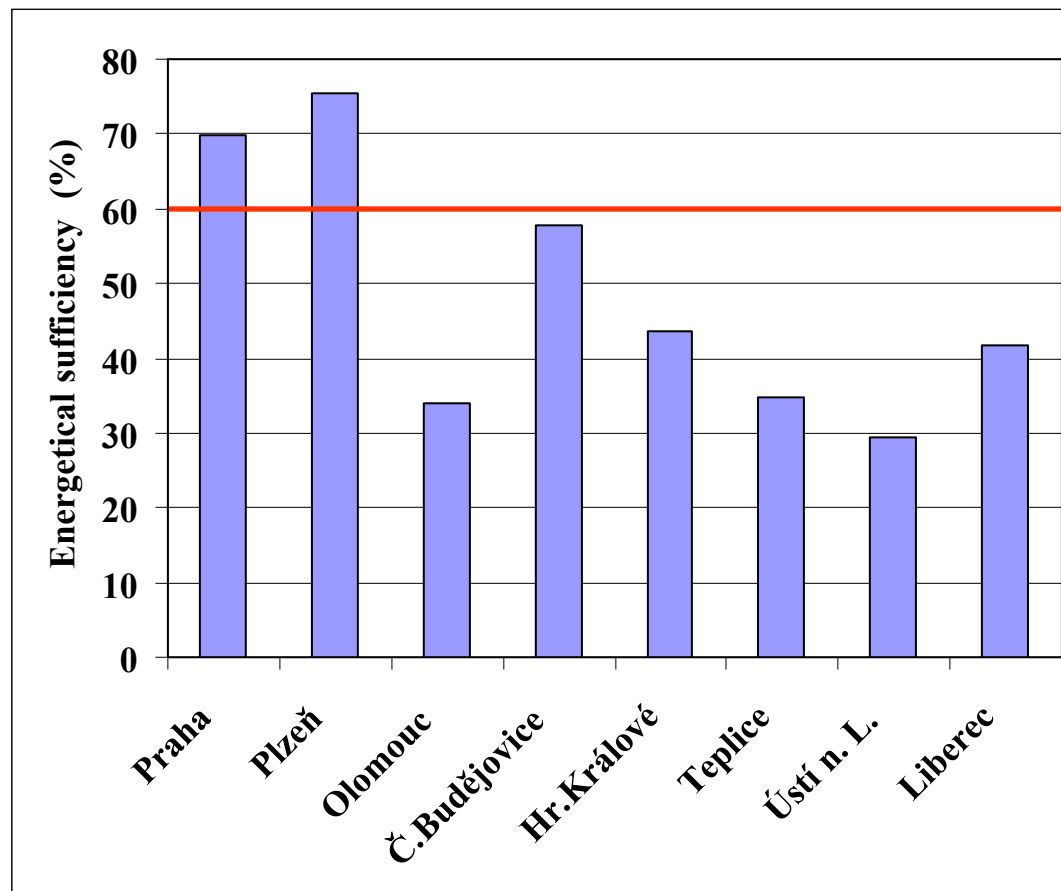
# Produkce bioplynu



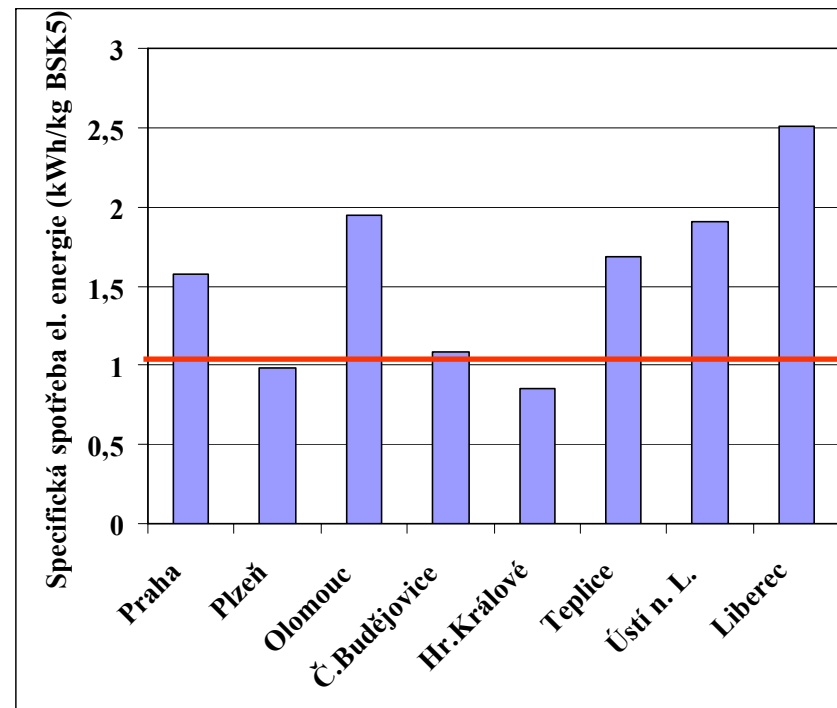
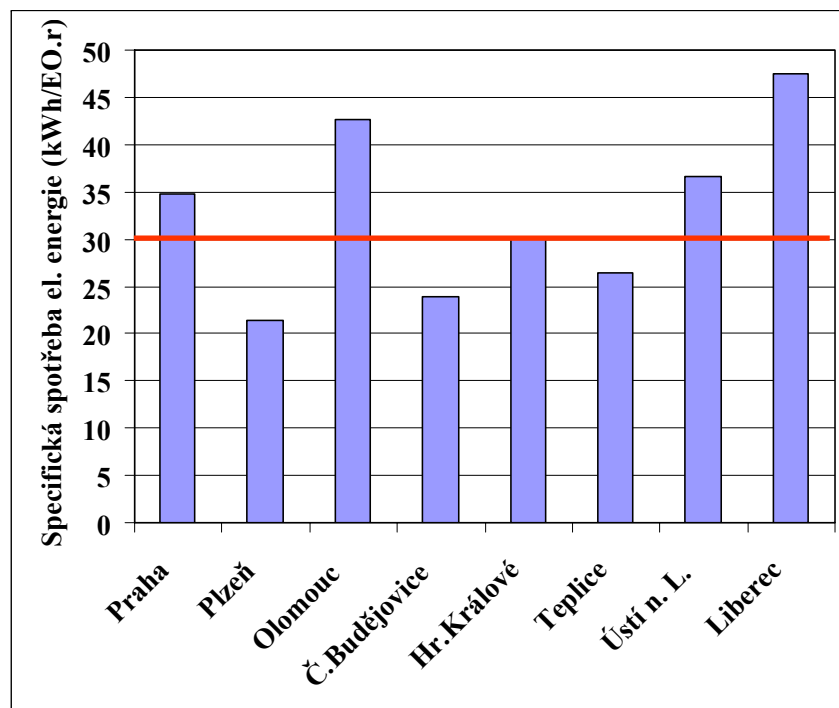
# Produkce elektrické energie



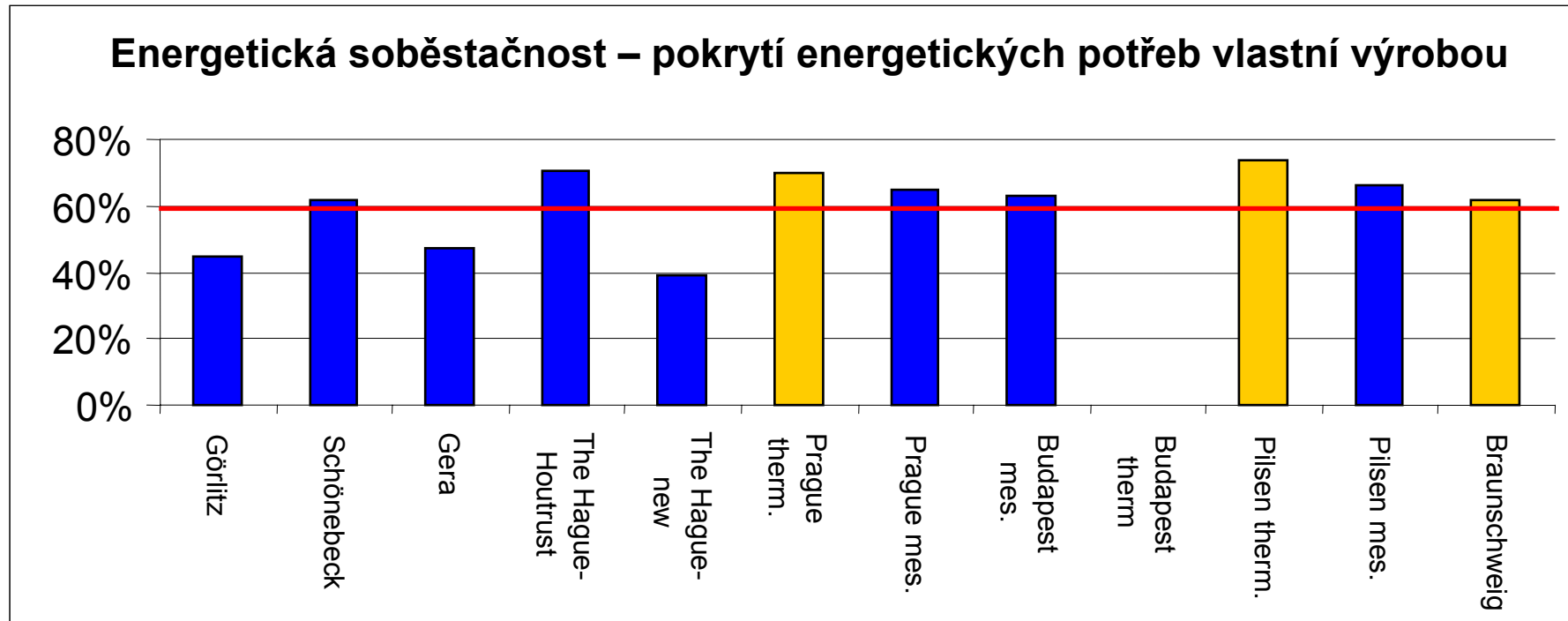
# Soběstačnost ČOV v elektrické energii



# Specifická spotřeba elektrické energie



# Velké ČOV ve střední Evropě – Komise Veolia Voda



**Průměrné pokrytí energetických potřeb vlastní výrobou : 60 % ČOV VeoliaVoda v ČR, Německu a Maďarsku**



# Optimalizace anaerobního vyhnívání

**Kontinuální dávkování  
kalu do VN**

**Spoluvyhnívání (tuky,  
potravinářské odpady,  
odpady z pivovarů,  
lihovarů...)**

**Vyšší stupeň zahuštění  
kalu = zvýšení doby  
zdržení kalu ve VN**

**Zvýšení provozní teploty  
VN (mezofilní →  
termofilní)**



**Předúprava kalu  
(mechanická  
dezintegrace, termická  
hydrolýza...)**

**Optimalizace míchání  
VN**

**Snížení odstávek  
kogeneračních  
jednotek**

# ZÁVĚRY - PERSPEKTIVY

## Závěry

- Výhody termofilního vyhnívání oproti mezofilnímu se zcela nepotvrdily
- Pokud je VN navržena na dostatečnou kapacitu – doba zdržení > 25 dní – mezofilní režim vyhnívání se jeví jako zcela dostačující (další pozitivní faktory – míchání, zahuštění kalu, předúprava, složení OV,...)
- Termofilní vyhnívání se zdá být výhodné v následujících případech :
  - Přetížené stávající VN, požadavek na zvýšení kapacity (pozitivní energetická bilance)
  - Vyšší podíl zatížení z potravinářského průmyslu, spolu-vyhnívání (pozitivní energetická bilance)
  - Požadavek na nižší objem VN při rekonstrukci/výstavbě nových VN
  - Požadavek na hygienizaci kalu, následná aplikace na půdu (pozor na vyhlášku o bioodpadech!!!)
- Výhodná kombinace mechanická dezintegrace – mezofilní/termofilní vyhnívání

## Perspektivy

- Energetická optimalizace – maximalizace energetické soběstačnosti ČOV
  - Snížení spotřeby el. energie – automatizace/regulace (čerpání, aerace,...), moderní čerpadla...
  - Zvýšení produkce el. energie – spoluvyhnívání, nové technologie, optimalizace provozu KGJ
- Předúprava kalu – mechanická dezintegrace Lysatec, termická hydrolýza Biothelys
- Míchání VN a interní recirkulace s dezintegrací (RTR, čerpadla Vaughan,...)
- Dosažení vyšší účinnosti odstranění OL (> 60%)
- Spoluvyhnívání – společná valorizace kalů a biologicky rozložitelných odpadů (vyhláška o bioodpadech ???)
- Minimalizace zpětných toků (N,P, CHSK,..) ovlivňujících vodní linku – nové technologické přístupy
- Veolia OZE