

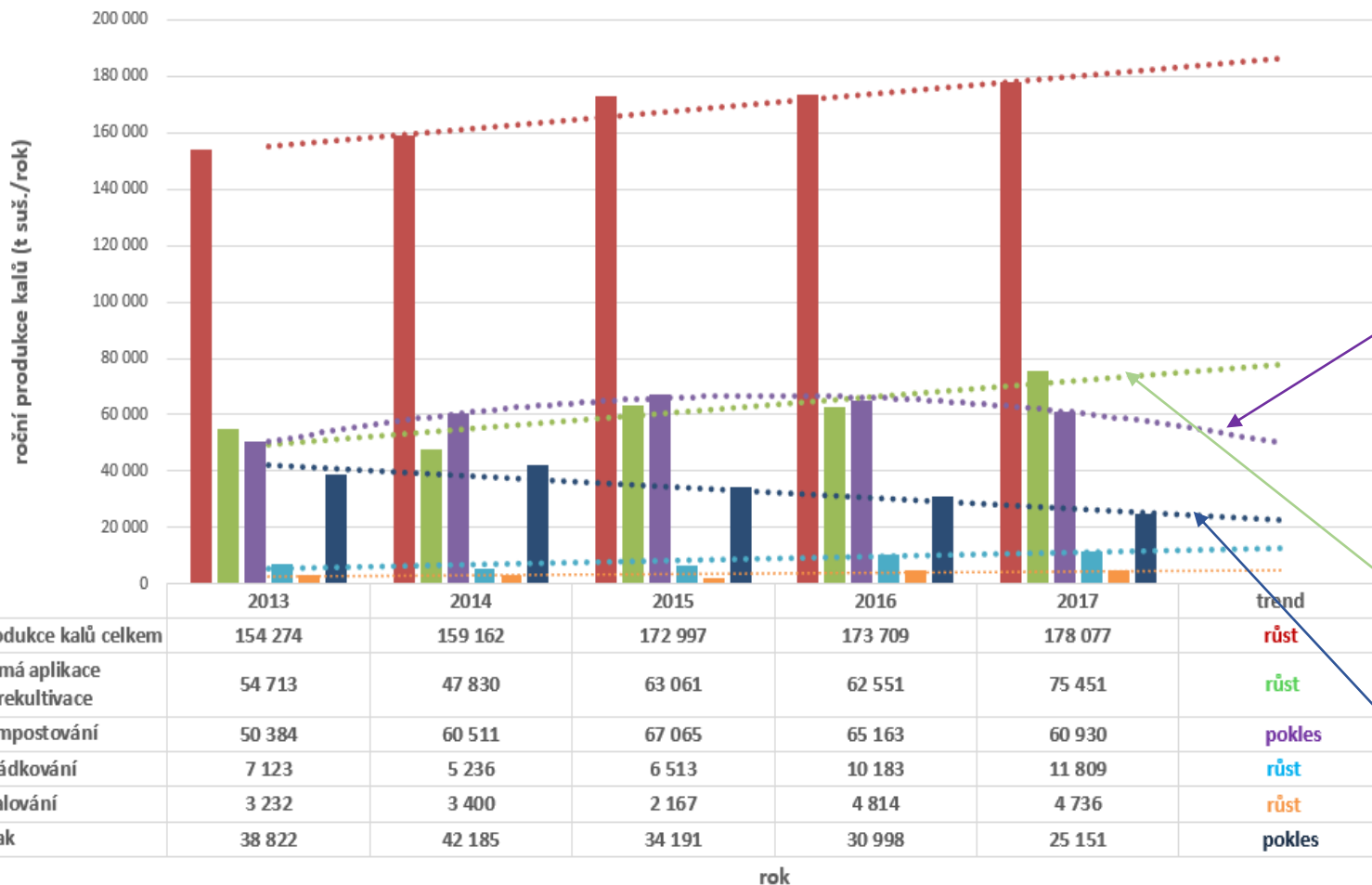
Aktuální názory na využívání kalů, příklady přípravných investičních aktivit

Miroslav Kos

- Aktuální produkce kalů
- Kvalita kalů
- Antibiotika – klíčový problém
- Názory na budoucí nakládání s kaly
- Příklady připravených projektů



Produkce čistírenských kalů v ČR 2013 - 2017 (t suš. / rok)



- V roce 2017 bylo vyprodukováno celkem 178 077 tun sušiny kalu, což představuje rekordní množství od sledování této produkce.
- Statistika zachycuje pokles využívání kalů do kompostů (částečně se zde již mohl projevit vliv požadavku na hygienizaci kompostů).
- Nečekaný je statistický výsledek u skládkování, které je u nás zakázáno, přesto je vykazováno.
- Extrémní je růst položky přímé aplikace a rekultivace, kde zřejmě bude hrát klíčovou roli rekultivace.
- Setrvale klesá hodnota položky „jinak“.

Skládkování kalů je v ČR zakázáno.

Přesto je stále oficiálně vykazováno!!

Podle vyjádření MŽP vychází zákaz skládkování z přílohy č. 5 „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“, kde je v části „**A. Seznam odpadů, které je zakázáno ukládat na skládky všech skupin a používat jako technologický materiál nebo využívat na povrchu terénu.“ pod bodem 2 uvedeno: „Kapalný odpad a odpad, který sedimentací uvolňuje kapalnou fázi, s výjimkou kovové rtuti, která je jako odpad přijímána k dočasnému skladování za podmínek podle § 9a“. Do této kategorie spadají i čistírenské kaly a jejich skládkování je tedy zakázáno.**

Statistická data za rok 2018 by už neměla zahrnovat skládkování, jako způsob nakládání s kaly.

- Těžké kovy => kontrolovatelné
- Perzistentní organické znečišťující látky (PAH, PCB, dioxiny atd.) => Kontrolovatelné
- Patogeny => obtížně kontrolovatelné, nutná inaktivace

**Sledujeme,
ale toto není hlavní problém**

- Hormony => obtížně kontrolovatelné, inaktivace?
- Antibiotika => obtížná kontrola, inaktivace?
- Škodlivé látky => pesticidy, retardéry hoření, drogy, povrchově aktivní látky, metabolity atd. => Velké nejistoty ohledně různosti (počtu) a negativním vlivu, rozkladu v půdě a prostředí=> obtížně kontrolovatelné, inaktivace?

**V ČR
systematicky
nesledujeme
není technické řešení**

- Antibiotická odolnost (Antibiotic Resistances – AR), bakterie odolné antibiotikům (Antibiotic-Resistant Bacteria – ARB), genetická antibiotická odolnost (Antibiotic Resistance Genes – ARG) = produkt čištění odpadních vod => obtížná kontrola, inaktivace?

**Akutní,
toto je hlavní problém!**

- ✓ Technické podmínky použití upravených kalů na zemědělské půdě (Vyhl. č. 437 /2016 Sb.)
- ✓ Mezní hodnoty koncentrací vybraných rizikových látek v půdě
- ✓ Mezní hodnoty koncentrací těžkých kovů, které mohou být přidány do zemědělské půdy za 10 let
- ✓ Mezní hodnoty koncentrací vybraných rizikových látek v kalech pro použití na zemědělské půdě
- ✓ Mikrobiologická kritéria pro použití kalů
- ✓ Postupy analýzy kalů a půdy, včetně metod odběru vzorků
- ✓ Obsah programu použití kalů
- ✓ UKZUZ ještě používá tzv. preventivní hodnoty pro půdu

Tab. 1 Mezní hodnoty koncentrací vybraných rizikových látek a prvků v kalech a v půdě pro jejich použití na zemědělské půdě podle vyhlášky č. 437/2016 Sb.)

Riziková látka	Mezní (maximální) hodnoty koncentrací v kalech (mg.kg ⁻¹ sušiny)	Mezní hodnoty koncentrací prvků v půdě (mg.kg ⁻¹ sušiny)	
		Běžné půdy*	Lehké půdy
As	30	20	15
Cd	5	0,5	0,4
Cr	200	90	55
Cu	500	60	45
Hg	4	0,3	0,3
Ni	100	50	45
Pb	200	60	55
Zn	2500	120	105
Be	-	2	1,5
Co	-	30	20
V	-	130	120
AOX	500	-	-
PCB ¹	0,6	0,02	0,02
PAU ²	10	1	1

¹ suma 7 kongenerů (28+52+101+118+138+153+180)

² suma 12 PAU (antracen, chrysen, fenantren, fluoranten, pyren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)antracen, benzo(a)pyren, benzo(ghi)perylene, indeno(123cd)pyren a naftalen)

* Běžné půdy - střední + těžké půdy

** Celkový obsah

Vyhláška č. 437/2016 Sb. o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě

§ 5

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 437/2016 Sb.

Mezní hodnoty koncentrací vybraných rizikových látek a prvků v kalech a mikrobiologická kritéria pro použití kalů na zemědělské půdě

Na zemědělskou půdu mohou být použity pouze kaly, které

- a) nepřekračují mezní hodnoty koncentrací vybraných rizikových látek a prvků uvedené v příloze č. 3 k této vyhlášce a
- b) vyhovují mikrobiologickým kritériím uvedeným v příloze č. 4 k této vyhlášce.

Příloha č. 4 k vyhlášce č. 437/2016 Sb.

Mikrobiologická kritéria pro upravený kal pro aplikaci na zemědělské půdě

Indikátorový mikroorganismus	Jednotky	Počet zkoušených vzorků při každé kontrole výstupu	Limitní hodnota (nález/ KTJ*)
Salmonella spp.	nález v 50g	5	negativní
Escherichia coli nebo enterokoky	KTJ* v 1 gramu	5	$< 10^3$ $< 5 \cdot 10^3$

* KTJ - kolonie tvořící jednotku

Mezní hodnoty koncentrací vybraných rizikových látek a prvků v kalech pro jejich použití na zemědělské půdě (ukazatele pro hodnocení kalů)

Riziková látka	Mezní(maximální) hodnoty koncentrací v kalech (mg.kg ⁻¹ sušiny)
As - arzén	30
Cd - kadmium	5
Cr - chrom	200
Cu - měď	500
Hg – rtuť	4
Ni - nikl	100
Pb - olovo	200
Zn - zinek	2500
AOX	500
PCB (suma 7 kongenerů - 28+52+101+118+138+153+180	0,6
PAU (suma antracenu, benzo(a) antracenu, benzo(b) fluoranthenu,benzo(k) fluoranthenu,benzo(a) pyrenu, benzo(ghi) perylenu, fenantrenu, fluoranthenu, chrysenu,indeno(1,2,3-cd)pyrenu,naftalenu a pyrenu)	10

Kal kategorie II - kaly, které je možno do 31. prosince 2019 aplikovat na zemědělské půdy určené k pěstování technických plodin, 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. Od 1. ledna 2020 je možno aplikovat na zemědělské půdy pouze kal kategorie I

Rizikové prvky (mg/kg)	Průměr	Medián	Min.	Max.	KV ^a (%)
As	14,2	8,65	3,05	51,6	99
Cd	2,31	1,34	0,27	16,3	148
Cr	111	49,6	24,9	1 219	229
Cu	412	201	72,2	2 021	125
Ni	49,4	37,6	17,6	208	856
Pb	40,0	36,7	8,87	114	48
Zn	1017	841	346	4318	78
Živiny (g/kg)					
Ca	39,0	32,2	15,2	157	72
Fe	35,5	32,7	14,8	64,6	35
K	3,98	3,71	2,73	8,30	29
Mg	5,84	4,98	3,38	9,90	33
P	25,9	26,6	19,2	33,4	14
S	13,3	13,5	7,62	19,3	21
Ostatní parametry					
Sušina (hm. %)	28,2	26,6	16,0	96,2	57
pH	7,37	7,13	6,47	12,7	17
Cd/P ^b	87,1	53,7	9,80	583	142
Ni/P ^c	1 888	1 400	664	7 520	80
Pb/P ^d	1 550	1 386	342	4 056	46

^a Variační koeficient (směrodatná odchylka / aritmetický průměr * 100); ^b mg Cd/kg P; ^c mg Ni/kg P; ^d mg Pb/kg P

MERCL F., KOŠNÁŘ Z., NAJMANOVÁ J., HANZLÍČEK T., SZÁKOVÁ J., TLUSTOŠ P. (2018)
Hodnocení obsahů minerálních živin a rizikových prvků v anaerobně stabilizovaných kalcích z ČOV
Časopis WASTE FORUM 2018, č. 1, s. 78-82

- Celkově byly limitní koncentrace alespoň jednoho ze sledovaných RP překročeny v 6-ti provozech z celkových 17-ti sledovaných. To představuje přibližně 35 % z testovaného souboru (20 ČOV).
- Z pohledu „rizikových prvnů“ (= těžké kovy) lze tedy říci, že 65 % sledovaných kalů lze aplikovat na zemědělskou půdu.
- Průměrný obsah P dosahoval ve sledovaných kalcích přibližně 26 g/kg suš. Při srovnání tohoto obsahu např. s obsahem P v hnoji skotu (6,1 g/kg suš.17), hnoji prasat (10,9 g/kg suš.17) nebo koňském hnoji (4,8 g/kg suš.17) je patrné, že kaly obsahují 2-5 krát více fosforu než hospodářský hnůj.
- Při jejich aplikaci na zemědělskou půdu pak tedy dochází nejen k vnosu cenné organické hmoty do půdy, ale také ke zlepšení celkové bilance fosforu na národní úrovni.
- **5 t suš. /ha/3 roky ⇒ 3 x 175 000 / 5 = 105 00 ha pozemků**



Tab. 24 *Hodnocení mikrobiologických parametrů u kalů odebraných v roce 2017 (6203A, 6217A, 7107A, 8117A) podle přílohy č. 7 k vyhlášce č. 437/2016 Sb. Nadlimitní hodnoty jsou označeny červeně*

Kal kategorie I.

Indikátorový mikroorganismus	Počet zkoušených vzorků	Limitní hodnota (nález/KTJ)	Číslo vzorku	ČOV 6203A	ČOV 6217A	ČOV 7107A	ČOV 8117A
Salmonella spp.	5	negativní	1	negat.	negat.	negat.	negat.
			2	negat.	negat.	negat.	negat.
			3	negat.	negat.	negat.	negat.
			4	negat.	negat.	negat.	negat.
			5	negat.	negat.	negat.	negat.
Termotolerantní koliformní bakterie	5	< 10 ³	1	1,06x10 ⁶	4,3x10 ⁵	3,4x10 ⁶	5,4x10 ⁶
			2	8,3x10 ⁵	4,9x10 ⁵	7,3x10 ⁶	7,3x10 ⁶
			3	8,6x10 ⁵	3,6x10 ⁵	1,05x10 ⁷	5,9x10 ⁶
			4	5,4x10 ⁵	1,08x10 ⁶	>3x10 ⁷	6,3x10 ⁶
			5	2,8x10 ⁵	9,2x10 ⁴	8,4x10 ⁶	4,8x10 ⁶
Enterokoky	5	< 10 ³	1	7,5x10 ⁴	6,1x10 ⁴	6,2x10 ³	3,25x10 ⁵
			2	1,96x10 ⁵	6,3x10 ⁴	6,4x10 ³	2,54x10 ⁵
			3	3,8x10 ⁵	5,8x10 ⁴	5,5x10 ³	1,7x10 ⁵
			4	8,1x10 ⁴	6,5x10 ⁴	1,79x10 ⁴	2,54x10 ⁵
			5	8,2x10 ⁴	1,6x10 ⁴	5,9x10 ³	2,5x10 ⁵



Závěry

- V roce 2017 bylo provedeno screeningové stanovení mikrobiologických parametrů ve 4 vzorcích kalů z ČOV.
- Všechny analyzované vzorky byly nadlimitní v případě kritérií pro kal kategorie I i kal kategorie II. V případě kategorie kalu II vzorky nevyhověly limitu pro termotolerantní koliformní bakterie a vyhověly limitu pro enterokoky.
- Rozsah zjištěných hodnot pro termotolerantní bakterie se pohyboval v rozmezí 9,2x10⁴ → 3x10⁷ KTJ na 1 gram sušiny a pro enterokoky 5,5x10³–3,8x10⁵ KTJ na 1 gram sušiny.

Ani jeden vzorek by nesplnil hodnoty požadované Vyhl. č. 437/2016 od 1.1. 2020 pro přímou aplikaci kalů v ukazateli Escherichia coli nebo Enterokoky !

- Perfluoroalkylové sloučeniny (PFAS) patří mezi perzistentní halogenované kontaminanty.
- Pozornost je soustředěna na perfluorooctan sulfonát (PFOS) and perfluorooctanovou kyselinu (PFOA), což jsou silné endokrinní disruptory (snížení funkce imunitního systému, které mít nepříznivé účinky na více orgánů, včetně jater a slinivky břišní a způsobit např. vývojové problémy hlodavců).
- Uvedené skutečnosti vedly v roce 2009 k zařazení PFOS na seznam zakázaných látek Stockholmské úmluvy o perzistentních organických polutantech. 17. března 2010 vydal Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) doporučení o monitorování přítomnosti PFAS v potravinách.
- K regulaci chemických látek je možné přistupovat dvěma různými způsoby: na základě nebezpečí, nebo na základě rizika. Přístup na základě nebezpečí reguluje látky na základě jejich vnitřních vlastností, aniž by byla brána v úvahu expozice předmětné látky.

Tab. 21 Základní statistické charakteristiky vybraných perfluoroalkylových sloučenin v 21 vzorcích kalů ČOV odebraných v roce 2017 ($\mu\text{g.kg}^{-1}$ suš.)

	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFDA	PFOS
Průměr	0,18	0,09	0,82	0,26	2,22	49,6
Medián	< 0,10	< 0,10	0,57	0,21	1,40	3,00
Minimum	< 0,10	< 0,10	0,15	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Maximum	0,85	0,66	4,20	1,20	16,3	947

Závěry

- V roce 2017 bylo provedeno stanovení PFAS v 21 vzorcích kalů.
- V analyzovaných vzorcích dominuje PFOS, následuje PFDA a PFOA.
- Maximální obsah PFAS byl nalezen ve vzorku z ČOV 3106C.
- **Limitní hodnoty pro obsah PFAS v kalech nejsou vyhláškou č. 437/2016 Sb. stanoveny.**

Austria and Germany have established a limit value of **100 $\mu\text{g PFT/kg d.m.}$** (sum of PFOA and PFOS) for fertilisers

However, the JSAC measurements suggest that sewage sludge compost materials may have generally higher overall PFC concentrations, which may exceed the currently existing national limit or guidance values for similar materials.

Mediány obsahů kadmia (Cd) v jednotlivých krajích ČR a procento nadlimitních vzorků za období 1996–2017; mg.kg⁻¹ suš.

Kraj	Běžné půdy		Lehké půdy		Počet analyz. vzorků celkem	Procento nadlimitních vzorků		
	Medián mg.kg ⁻¹	Počet analyz. vzorků celkem	Medián mg.kg ⁻¹	Počet analyz. vzorků celkem		Běžné půdy	Lehké půdy	Celkem všechny půdy
Středočeský	0,21	148	0,29	21	169	2,70	19,0	4,73
Jihočeský	0,19	65	0,25	34	99	0,00	2,04	1,01
Plzeňský	0,18	113	0,29	43	156	5,31	6,98	5,77
Karlovarský	0,24	20	0,16	1	21	5,00	0,00	4,76
Liberecký	0,34	4	0,00	0	4	0,00	0,00	0,00
Královéhrad.	0,23	17	0,23	7	24	0,00	0,00	0,00
Pardubický	0,20	167	0,14	23	190	0,00	0,00	0,00
Vysočina	0,20	220	0,31	43	263	9,09	23,3	11,4
Jihomoravský	0,30	103	0,22	21	124	4,85	0,00	4,03
Olomoucký	0,22	42	0,18	6	48	2,38	0,00	2,08
Mor.slezský	0,35	208	0,26	14	222	2,40	35,7	4,50
Zlínský	0,19	61	0,18	10	71	1,64	0,00	1,41
Celkem					1391			4,75

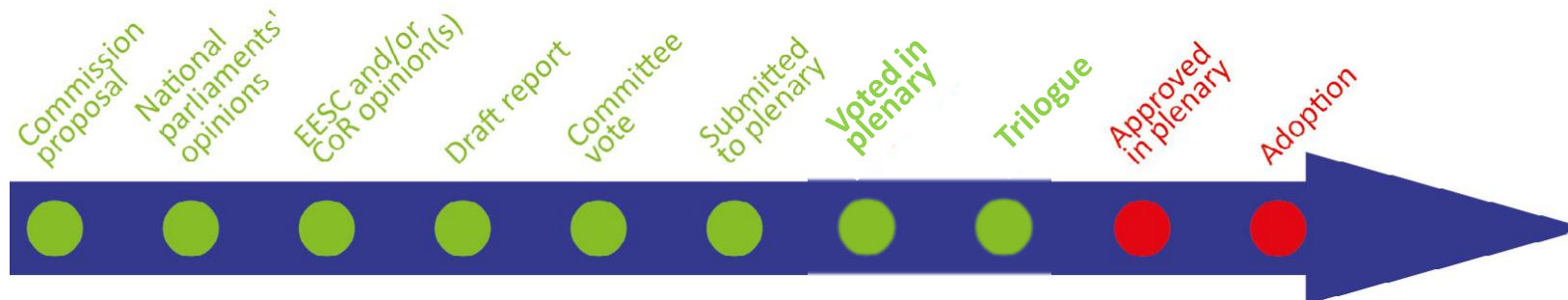
Příloha 4 Kadmium (Cd)

Deskriptivní statistika obsahů kadmia (Cd) v půdních vzorcích z ploch A4 (půdy po aplikaci kalů) a z referenčních monitorovacích ploch BMPZ (Bazální monitoring půd základní) a BMPK (Bazální monitoring půd kontaminovaný); mg.kg⁻¹ suš.

Akce	Kategorie půd	Počet vzorků	Průměr	Min.	Max.	0,10 perc.	0,25 perc.	Medián	0,75 perc.	0,90 perc.
A4	Běžné	1168	0,27	0,05	4,20	0,18	0,18	0,23	0,33	0,40
	Lehké	223	0,28	0,10	1,31	0,16	0,18	0,26	0,31	0,40
BMPZ	Běžné	519	0,30	0,00	1,20	0,19	0,20	0,30	0,35	0,44
	Lehké	53	0,25	0,10	0,43	0,11	0,18	0,24	0,35	0,37
BMPK	Běžné	65	2,14	0,10	7,75	0,30	0,53	1,18	3,88	5,01
	Lehké	12	0,67	0,22	1,33	0,26	0,31	0,47	1,07	1,15

Provedené hodnocení souboru 1391 půdních vzorků odebraných za uplynulých 22 let trvání sledování ukázalo překročení preventivní hodnoty v půdách po kalech nejvíce u As (93 překročení; 6,69 %), dále u Cd (66 překročení; 4,75 %) a u Cr (63 překročení; 4,53 %). Více překročení bylo u těchto tří prvků shledáno v lehkých půdách oproti běžným (střední + těžké). Krajem, kde došlo k nejčastějšímu překročení preventivních hodnot u As byl kraj Plzeňský, u Cd kraj Vysočina a u Cr bylo překročení nejčastější v Jihočeském kraji. Půdy, u nichž je překročena preventivní hodnota jakéhokoli rizikového prvku, ještě neznamenaí konkrétní riziko pro pěstování plodin a pro člověka, ale je to znamením pro zákaz aplikace dalšího kalu či sedimentu.

- Jedním z dokumentů tzv. balíčku k oběhovému hospodářství je dne **17. 3. 2016** vydaný návrh revize směrnice EU o hnojivech (Reg. (EC) 2003/2003) a současné zavedení nové certifikace v oblasti hnojiv [9]. Návrh nařízení Evropského parlamentu a Rady (COM (2016) 157 final, 2016/0084 (COD), 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)
- Dne **24.10.2017** byl přijat text Parlamentem EU formou částečného hlasování v prvním čtení / jediné čtení (vice jak 300 změn)
- Následoval tzv. Trialogue (neformální schůzky představitelů European Parliament, Rady (Council) a komise (Commission), který byl dne **21.1.2019** ukončen schválením všemi členskými státy EU. Jde o schválení finálního textu Nařízení (<http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-15103-2018-INIT/en/pdf>)
- Přijetí proběhne na nejbližším plenárním zasedání Parlamentu EU.



Nařízení se týká tzv. EU hnojiv, tj. těch, která jsou obchodována v rámci EU:

Cílem nového nařízení o EU hnojivech má:

- podporovat využívání recyklovaných materiálů k výrobě hnojiv a tím rozvíjet cirkulární ekonomiku a zároveň snížit závislost na dovážených živinách ze zemí mimo EU,
- usnadnit přístup na trh inovativním organickým hnojivům, která by zemědělcům a spotřebitelům umožnila širší výběr a podpořila ekologické inovace,
- stanovit v celé EU jakostní, bezpečnostní a environmentální kritéria pro hnojiva označená "CE" (tj. ta, která mohou být obchodována na jednotném trhu EU),
- stanovit jasnější požadavky na označování kvůli informování zemědělců, například o obsahu živin,
- zachovat producentům, kteří nechtějí prodávat své výrobky na evropském trhu, možnost, aby splňovali národní předpisy (členské státy by si sami rozhodly o povolování hnojiv, které nesplňují evropské požadavky, na svých národních trzích).

Nařízení říká, že čistírenský nebyl přijat jako vstupní materiál pro kompost a digestát, přestože kvalitní kal se blíží k kritériím kvality navrženým v nařízení.

Přijatá formulace však umožňuje provozovatelům odpadních vod pokračovat v produkci kompostu a digestátu v EU, pokud to budou národní předpisy umožňovat (nebude označení EU hnojivo).

Struvite, biochar a produkty na bázi popele budou muset být ještě posouzeny Evropskou komisí a měly by být zahrnuty do nařízení (STRUBIAS), pokud je hodnocení kvality pozitivní. Podle probíhající práce by měly být rozhodně do hnojiv zařazeny struvit a popel pocházející z kalů z čistíren odpadních vod.

© 2014 Pearson Education, Inc. or its affiliate(s). All rights reserved. 10



3. ÚNORA 2019 6:00 | LIDOVKY.CZ > RELAX > VĚDA

Zdrogované ryby. Londýnská Temže je plná kokainu, zjistila univerzita



(ILUSTRAČNÍ SNÍMEK) | FOTO: REUTERS

PRAHA Voda v Temži, která protéká Londýnem, obsahuje tolik kokainu, že to způsobuje hyperaktivitu živočichů v řece, zejména u úhořů, zjistila vědci z univerzity King's College v Londýně. Droga se rybám akumuluje v těle, způsobuje otoky i

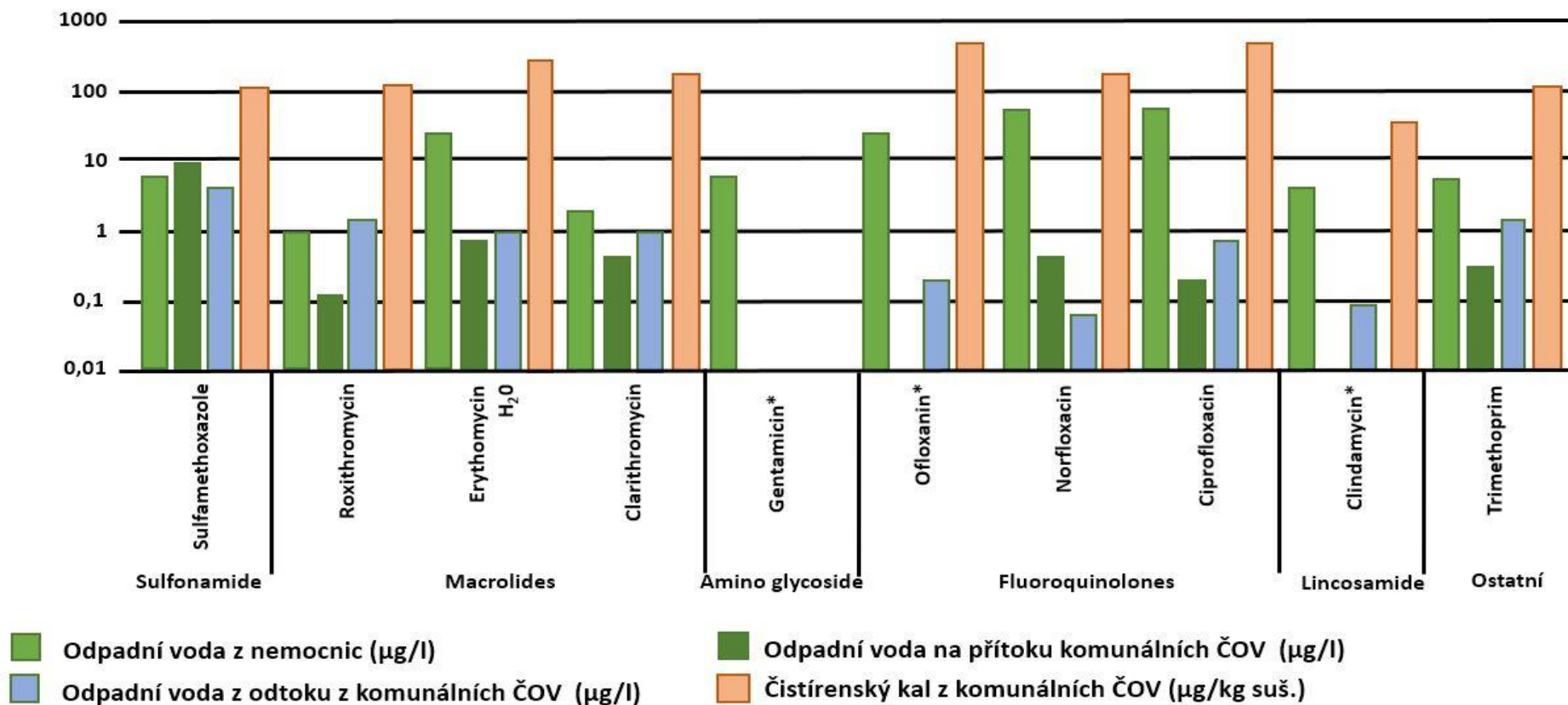


Veterinární antibiotika



Odpadní vody, čistírenské kaly a organická hnojiva jako vehikl pro vstup antibiotik a antibiotické resistance do životního prostředí?

- Nečištěné i vyčištěné odpadní vody, odpadní vody z nemocnic, čistírenské kaly a organická hnojiva jako označeny za klíčový vehikl (prostředek přenosu) vstupu antibiotik a ostatních mikropolutantů do životního prostředí. Nalézají se zde významné koncentrace antibiotik



* údaje jsou dostupné pouze v uvedené skladbě

Obr.1. Maximální koncentrace antibiotik používaných v lidské medicíně v odpadních vodách z nemocnic, v přítoku a odtoku komunálních čistíren odpadních vod a v kalech v Německu

(zdroj: Antibiotics and Antibiotic Resistances in the Environment: Background, Challenges and Options for Action, Umweltbundesamt (German Environment Agency/UBA), Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau, Germany, October 2018, ISSN 2363-829X, dostupné na <https://tinyurl.com/ycz3ubrm> nebo na www.umweltbundesamt.de/publikationen)

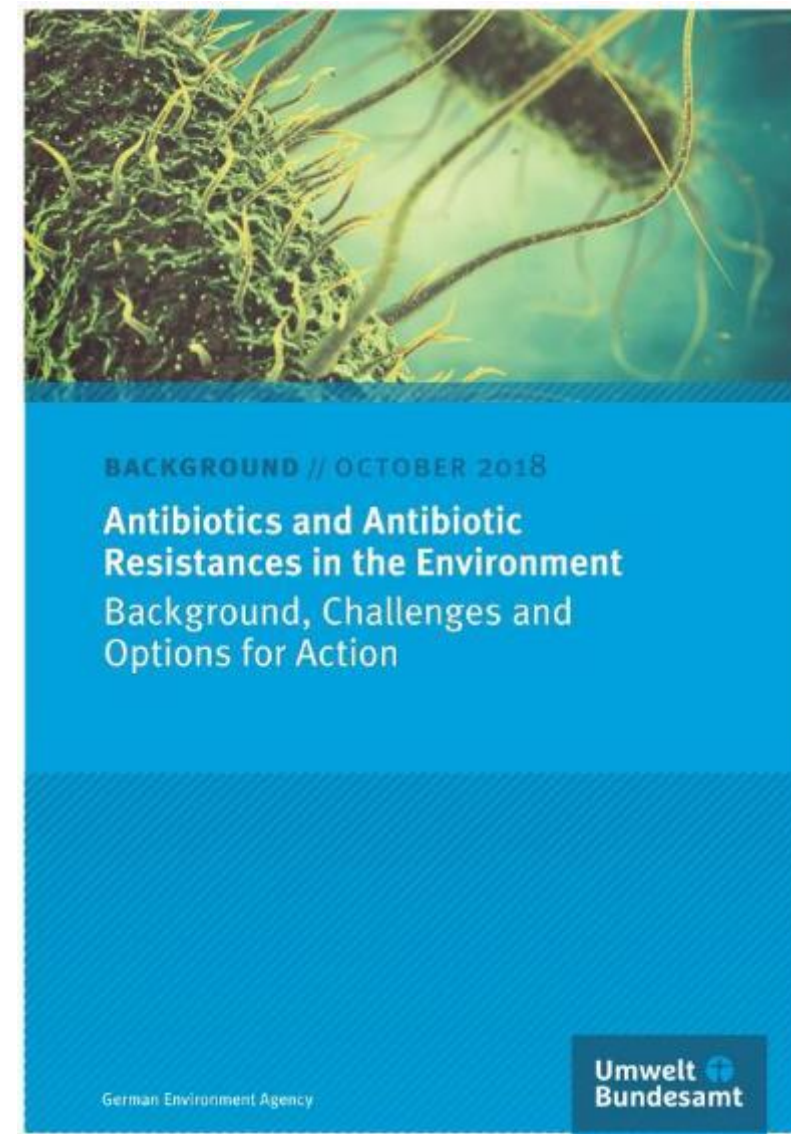
Koncentrace antibiotik používaných v lidské medicíně v odpadních vodách prudce roste (Německo)

Resistentní bakterie vznikají díky podmínkám, kde působí silný selekční tlak podpořený např. u aktivačních systémů a zpracování mikroorganismů aktivovaného kalu v kalovém hospodářství dalšími látkami obsaženými v odpadních vodách, jako jsou biocidy, těžké kovy (zinek, měď) a směs různých antibiotik.

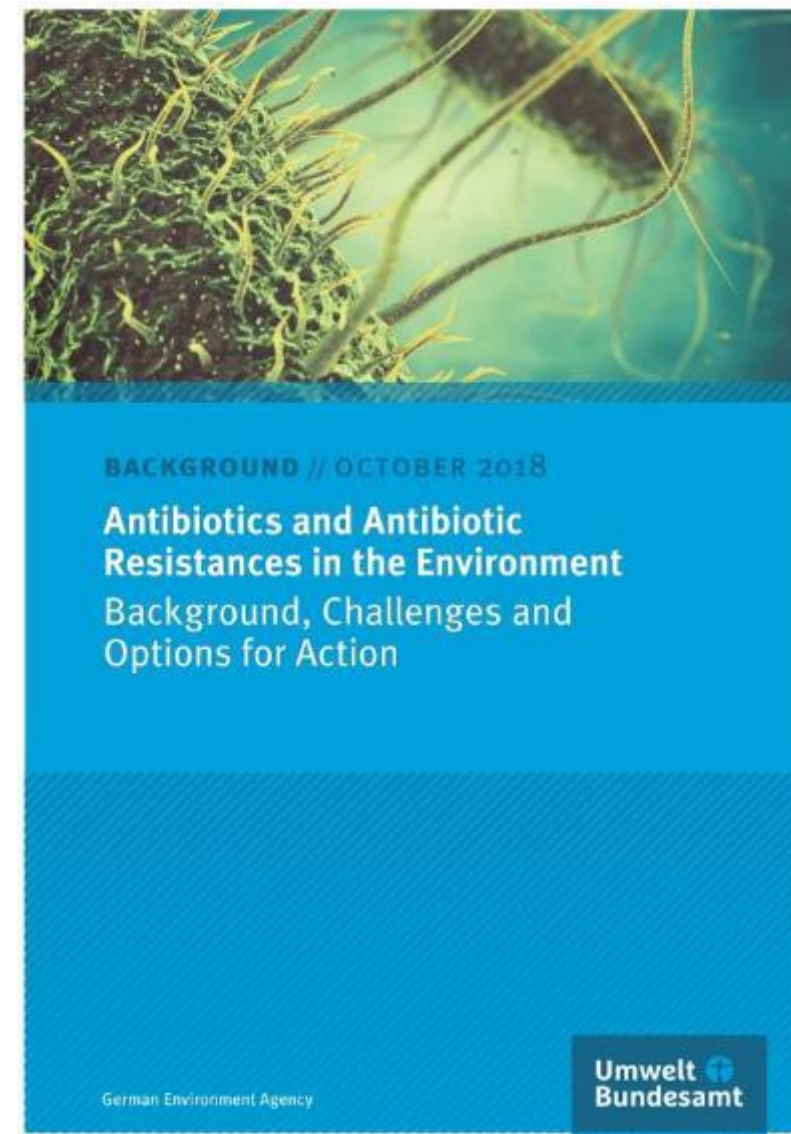
Antibiotická rezistence může být předána na člověka (zejména v nemocnicích) a od zvířat k lidem (např. v zemědělství).

Ze životního prostředí lze přenášet antibiotickou rezistenci na lidi prostřednictvím kontaktu se znečištěnými vodami nebo s půdami ošetřenými organickým hnojivem.

Antibiotika a ARB mohou také přijímat lidé prostřednictvím potravin z kultivovaných v oblastech, které byly zavlažovány recyklovanými nezabezpečenými odpadními vodami.



- Pokud jde o čištění odpadních vod, navrhuje se identifikace hlavních zdrojů, lepší monitoring, zahrnutí ukazatelů do kvality odtoků z čistíren odpadních vod, zdokonalení technologií čištění odpadních vod, revizi referenčních dokumentů pro BAT z hlediska emisí antibiotik.
- V oblasti čistírenských kalů a zemědělství je doporučení jednoznačné, zakázat použití čistírenských kalů na jakoukoliv půdu a kaly vyčlenit pro získávání fosforu.
- Pro odpady ze zpracování zemědělských odpadů je nezbytné definovat nové směrnice (EU nařízení o hnojivech) a vypracovat pokyny pro metody a koncepty hodnocení pro sledování a ověřování hygienických (mikrobiologických) parametrů pro hnůj, kal, fermentační zbytky a komposty vyrobené z kalu i kalů z čistíren odpadních vod.



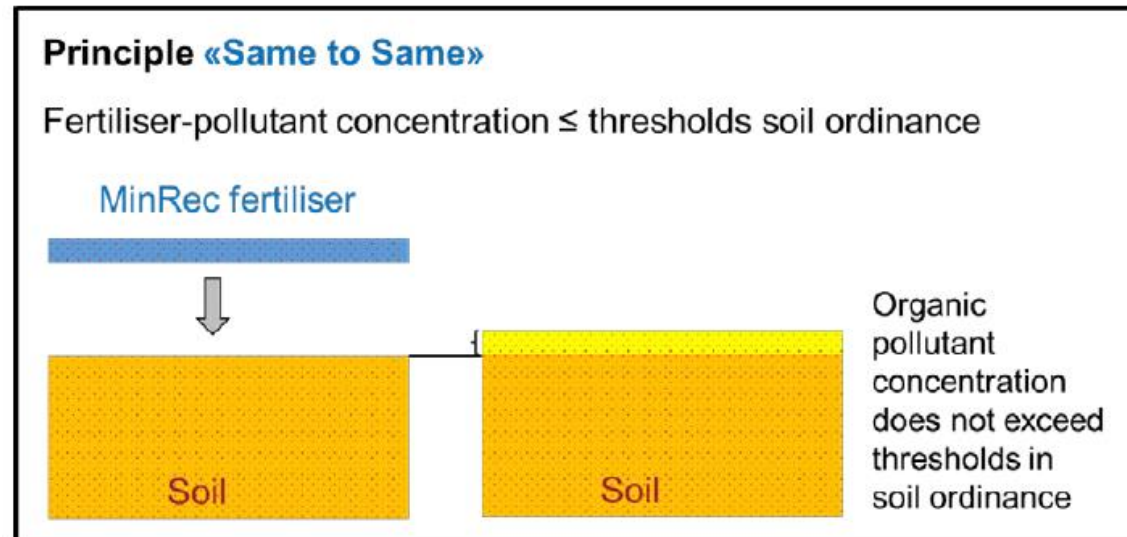


- ... Z tohoto důvodu plánuje Federální rada zákaz používání kalu jako hnojiva, i když to bude znamenat zlomení živného cyklu, který je sám o sobě užitečný.
- Prevence je klíčovou zásadou zákona o zdraví a životním prostředí, což nezbytně vyžaduje, aby veškeré důsledky pro životní prostředí, které by mohly být škodlivé nebo negativní, musí být co nejdříve omezeny, i když o tom neexistují přesvědčivé vědecké důkazy (princip rizika se transformuje na princip nebezpečí = předběžná opatrnost).

Forma opatření - povinná recyklace fosforu z čistírenských kalů

- • Od **01.01.2016** je povinná P-recyklace z kalů, masných a kostních jídel (Vyhláška o prevenci a likvidaci odpadů, VVEA)
- ⇒ Přechodné období 10 let => **2026**
- **Nová kategorie hnojiv: Recyklované minerální hnojivo (MinRec)**

- Odvození na základě prahových hodnot (koncentrací) ve švýcarském nařízení o ochraně půdy.
- Přeměna na referenční hodnotu fosforu
- Princip „Same to Same“ (=nepřekročení prahové hodnoty“)
- U nás máme prakticky připraveno přes zavedenou tzv. preventivní koncentrační hodnotu rizikového prvku v půdě (UKZUZ)



- Je jasné, že různé zainteresované strany, odvětví a země mají velmi rozdílné až protichůdné postoje.
- Na jedné straně existují obavy ohledně prokázané vzrůstající přítomnosti různých kontaminujících látek, kvůli kterým se stále více používá princip předběžné opatrnosti vzhledem k používání kalů.
- Na druhé straně existuje řada poznatků, že pokud se striktně dodržují zásady správného nakládání s čistírenskými kalů a je k dispozici kvalitní sledování jejich kvality a kvality půdy, pak neexistují dostatečné důkazy o tom, že tyto kontaminující látky představují významné riziko pro zdraví nebo životní prostředí.
- Stále více sílí druhý názorový proud, který poukazuje na skutečnost, že již existují technologické procesy pro získání energie a využití fosforu, které současně zabrání uvolňování kontaminantů do životního prostředí.
- Závěry setkání zdůrazňují, že je nezbytné pokusit se spojit prostřednictvím dialogu různé zájmy producentů mikropolutantů (různá průmyslová odvětví) a různé zájmy zúčastněných stran na systémech nakládání s kalů.



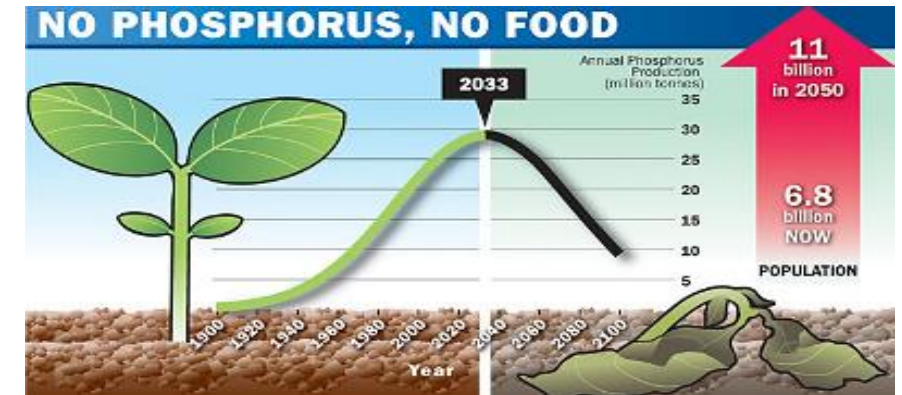
Otázky

- *Pokračovat v tradičním nákládání s kaly do zemědělství, pouze zajistit kvalitní sledování kvality a hygienizaci?*
- *Preferovat získávání Struvitu před likvidací kalu?*
- *Získávat fosfor z popele po tzv. mono-spalování?*
- **Záleží na lokálních podmínkách!**
- **Aglomerace nad 1 mil. EO – odpovídající řešení je mono-spalování a získávání fosforu z popele**
- **Regionální nebo místní řešení – transport odvodněného nebo sušeného kalu na místa monospalování nebo energetické využití sušeného kalu nebo v případě dostatečné kvality kontroly jeho aplikace do zemědělství**

**Umwelt
Bundesamt**

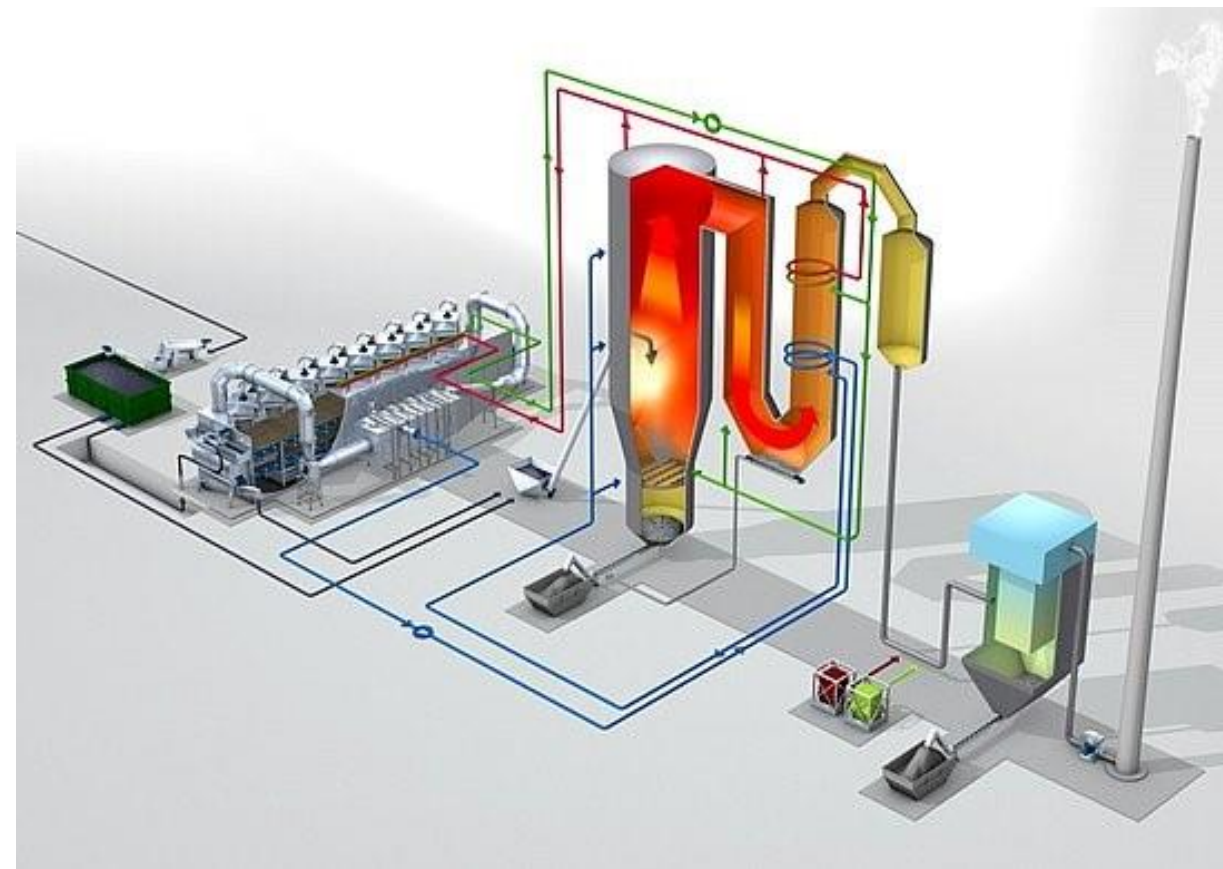
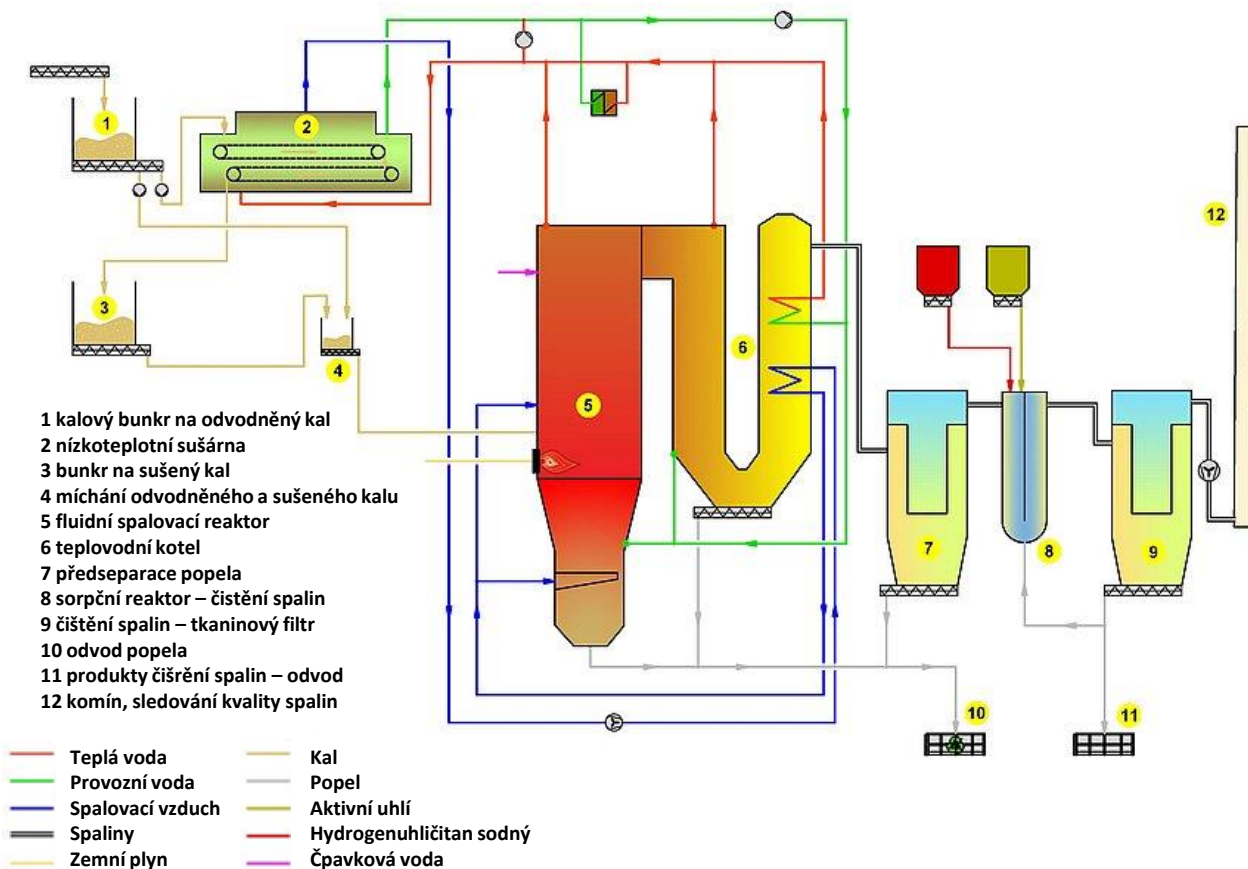


- Plně zvládnutá velkokapacitní technologie
- Základem je produkce tepla, nikoliv elektrické energie
- Zatím je popel skladován a výhledově bude získáván především mokrou cestou
- Kvalitní čištění spalin je součástí technologie
- Problematická je produkce CO₂



Velké zdroje a velká regionální kalová centra

Nízkoteplotní sušení a monospalování

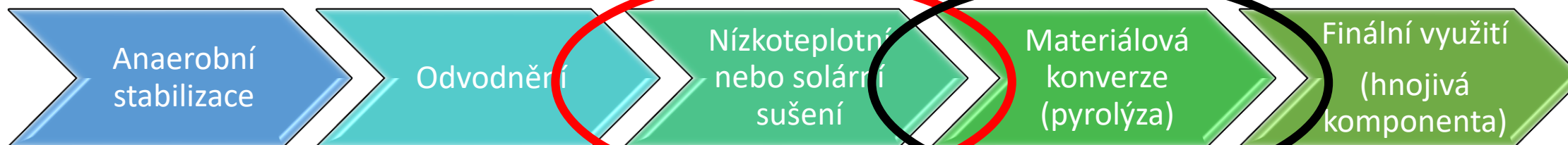


Současná představa o materiálové transformaci na hnojivo

Malé a střední zdroje znečištění

Technical Guide on the Treatment and Recycling Techniques for Sludge from municipal Wastewater Treatment with references to Best Available Techniques (BAT)

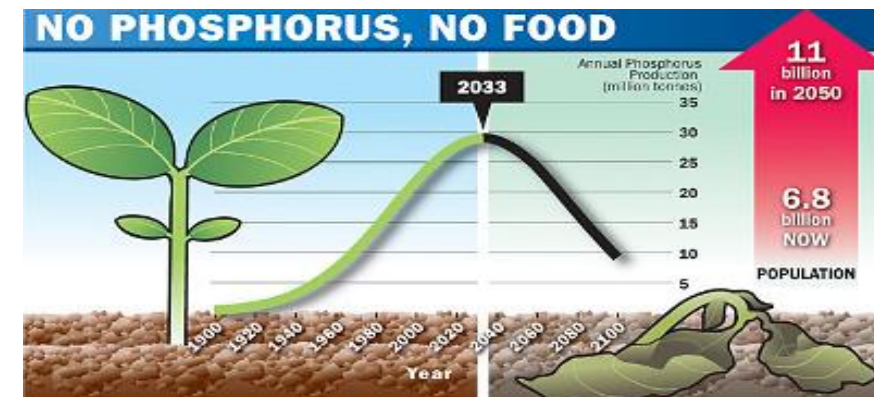
Umwelt
Bundesamt

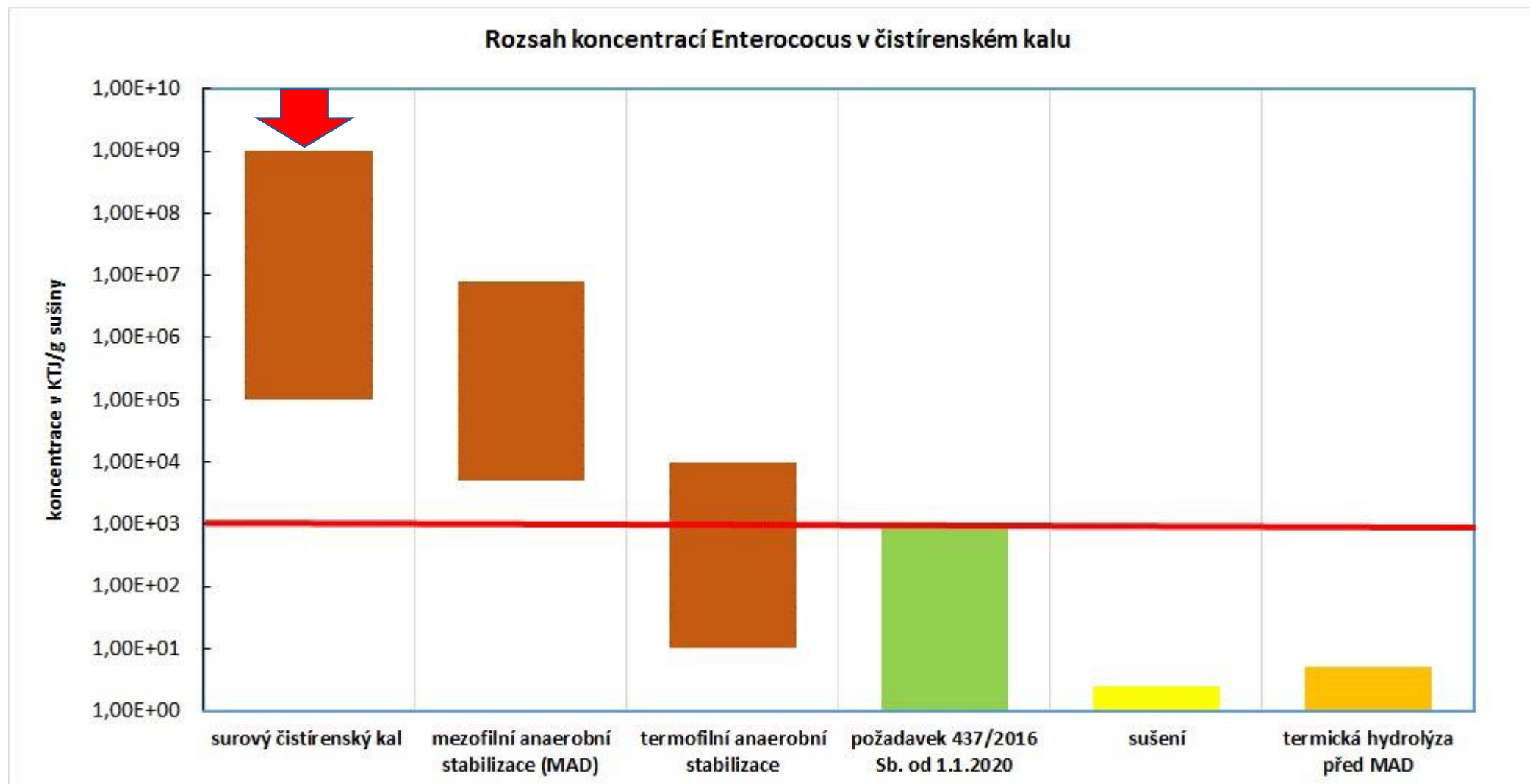


Současná vize využití čistírenských kalů – materiálová transformace - hnojivo

Využití fosforu z čistírenských kalů ve formě biocharu jako součást hnojiv má tyto pozitivní efekty:

- snížení ztrát dusíku a fosforu do podzemních vod v důsledku jejich postupného uvolňování z biocharu,
- podporuje transformaci dusíku v půdě,
- může snížit emise oxidu dusného a metanu z půdy do ovzduší (skleníkové plyny!!),
- v důsledku zvýšené kapacity iontové výměny dochází ke zvýšení úrodnosti půdy,
- zvýšení zadržování vody v půdě,
- zvýšení množství prospěšných mikroorganismů v půdě.





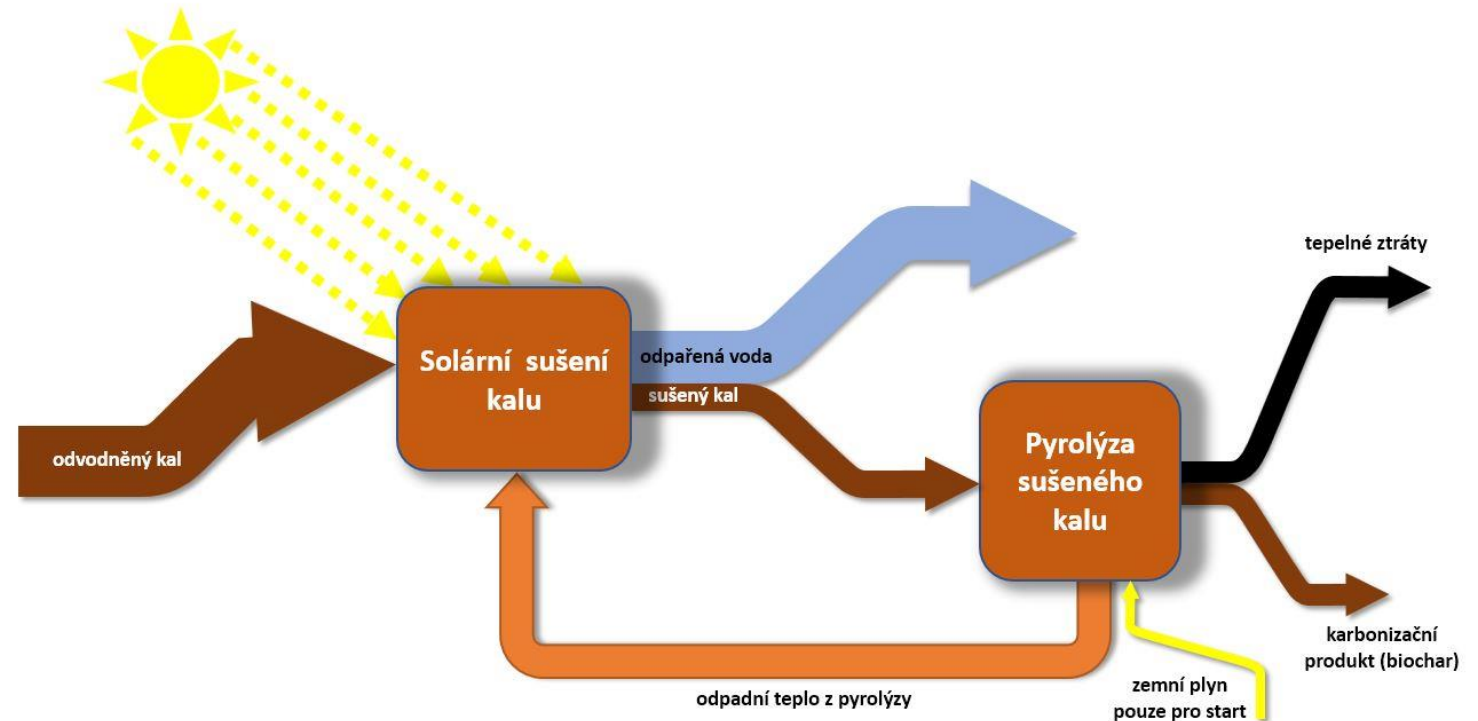
Příklady

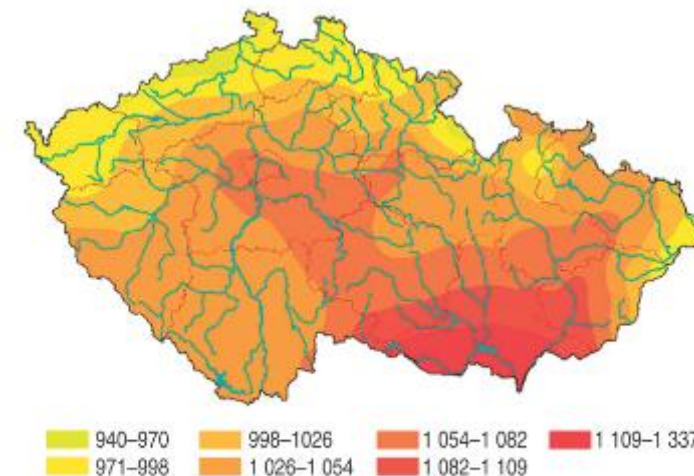
Regionální centrum nízkooenergetické transformace čistírenského kalu s využitím solárního sušení a energie kalu na fosforečné hnojivo Rožná

Koncepce nízkooenergetické transformace odvodněných čistírenských kalů spočívá v následujících procesech:

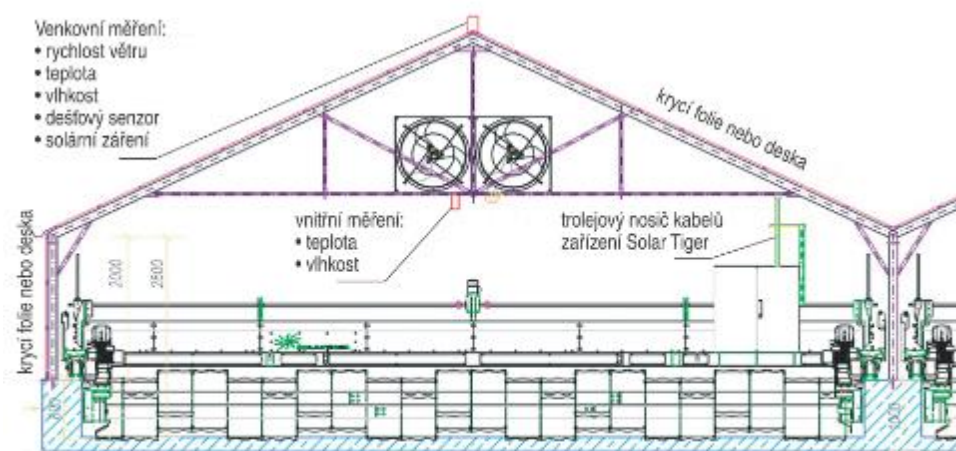
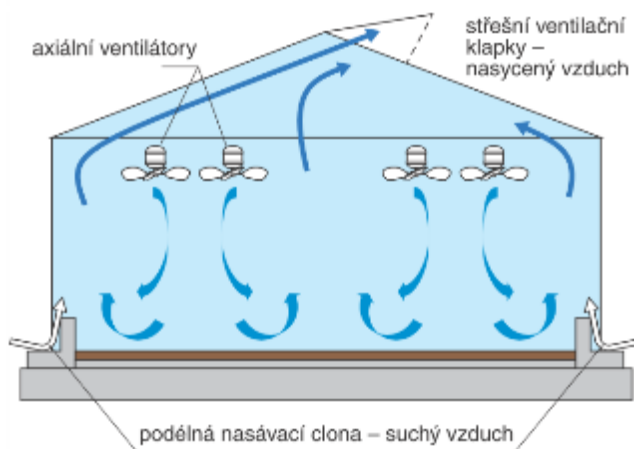
- **Solární sušení odvodněných kalů,**
- **Pomalá pyrolýza sušeného kalu,**
- **Využití odpadního tepla z pyrolýzy pro posílení sušení kal v solární sušárně,**
- **Vyprodukování transformovaného materiálu (karbonizovaného kalu) s předpokladem využití jako fosforečné hnojivo.**

Využití produktu pyrolýzy (karbonizát, biochar) jako hnojivé komponenty s vysokým obsahem fosforu, což předpokládáme v souladu s návrhem EU (2017) směrnice o certifikovaných hnojivech.

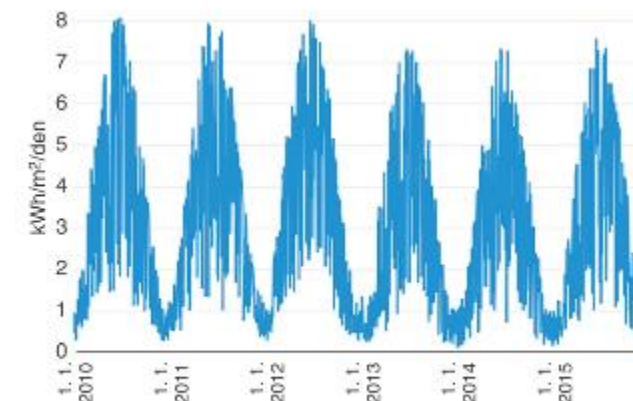




Obr. 4: Mapa slunečního záření na území ČR (roční průměrný úhrn v kWh/m², zdroj ČHMÚ)



Obr. 8: Solární sušárna s nucenou ventilací se zařízením SolarTiger® (upraveno s využitím www.solartiger.at)



Obr. 5: Příklad podkladu o slunečním záření ke konkrétní lokalitě (power.larc.nasa.gov)



		Umístění regionálního kalového centra na ČOV				
	rozměr	Frýdek-Místek	Haviřov	Nový Jičín	Opava	Projektovaná kapacita
Návrhové parametry regionálního kalového centra						celkem
Množství zpracovaného odvodněného kalu	t/rok	13 600	11 800	6 700	6 000	38 100
Průměrný obsah sušiny kalu	%	28,3	25,7	24,1	23,5	25,4
Průměrné množství sušiny kalu	t/rok	3 853	3 037	1 615	1 410	9 915
Průměrné množství organické sušiny kalu	t/rok	1 850	1 550	1 100	700	5 200

Vak Beroun – 2 regionální centra zpracování čistírenského kalu – ČOV Beroun a ČOV Hořovice



Lokalita Beroun		
Poloha	zeměpisná šířka	49.9581453N
	zeměpisná délka	14.0931644E



Situace ploch pro umístění solární sušárny na ČOV Beroun



- V závislosti na stanovených podmínkách realizace a dodatečných opatřeních na ochranu životního prostředí, které obvykle zvyšují specifické náklady menších zařízení, lze konstatovat, že vhodnou lokalitou pro vznik kalového centra je ČOV o velikosti cca 50 000 EO a vyšší.
- Cílovou velikostí je obvykle produkce cca 2 000 t/rok sušiny čistírenského kalu, tj. cca 8 000 t/rok odvodněného kalu při sušině cca 25 %. Podíl dovážených kalů by pak měl být max. 50 %. Řeší se malou pyrolýzní jednotkou.
- Jako optimální velikost pro budoucí materiálovou transformaci (např. získávání P) pak vychází cca dvojnásobná kapacita.
- Tento názor se bude postupně vyvíjet podle dostupnosti zařízení na sušení kalu a jeho termické zpracování.
- Nicméně lze v zahraničí pozorovat 2 tendence, jedna směrem k regionálně distribuovaným řešením ("malé" kapacity od 20 000 EO, sušení + pyrolýza) a druhá k velkým jednotkám obvykle již se sušením a monospalováním kalu.



Děkuji za pozornost!



Cihla budoucnosti ušetří přírodu i peníze. Vyrobí ji z hlíny a kalu

8. února 2019

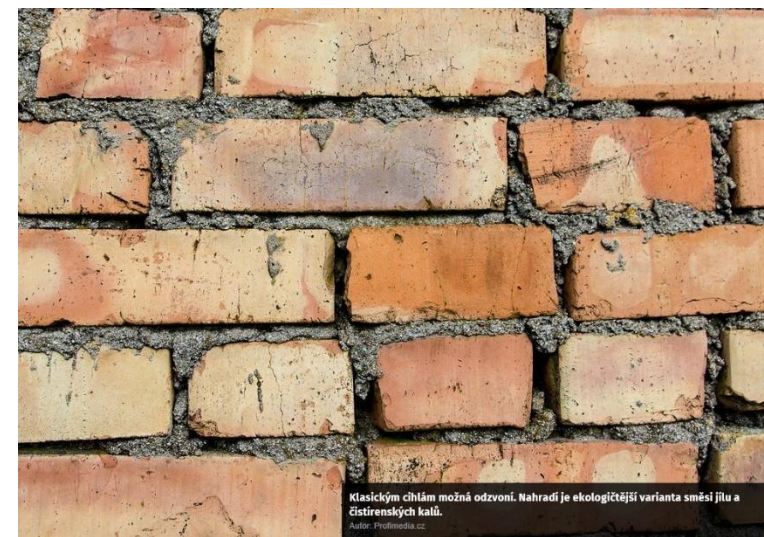
Se zajímavým nápadem přišli vědci z australské univerzity RMIT. Když se cihlářská hlína smíchá s deseti až pětadvaceti procenty čistírenských kalů, sníží se energetická náročnost na jejich vypálení a navíc se využijí suroviny, které by jinak skončily na skládkách.



Další 3 fotografie v galerii



Cihly vyrobené z recyklovaného kalu z čistíren odpadních vod. | foto: RMIT University, Melbourne



Klasickým cihlám možná odzvoní. Nahradí je ekologičtější varianta směsí jílů a čistírenských kalů.

Autor: Profimedia.cz

euro

Byznys Politika Události Blogy Miliardáři Kryptoměny Light Tv
Domácí Zahraniční Export a podnikání Právo

EURO : BYZNYS

Taktický ústup od uhlí: teplárny řeší, čím budou vytápět česká města

08. února, 16:18 - David Tramba



Ústup Německa od spalování uhlí musela naplánovat vládní komise. V Česku podobný plán vzniká přímo v prostředí energetického byznysu. Nový předseda Teplárenského sdružení ČR Tomáš Drápela, který koncem loňského roku nahradil ve funkci Mirka Topolánka, chystá plán řízeného odklonu tepláren od uhlí. Definitivní verzi chce představit v dubnu na Dnech teplárenství a energetiky v Hradci Králové.

Jak by měl plán vypadat? Postupovat se bude od malých tepláren k velkým. „Malé a střední zdroje musejí uhlí nahradit jako jedny z prvních, pokud chtějí přežít. Musí se vzít zdroj po zdroji, obec po obci a ve spolupráci s majiteli a jednotlivými zvolenými zástupci měst a obcí najít nejvýhodnější řešení přechodu z uhlí na vhodnou alternativu. Možností je řada - biomasa, odpady, **vodárenské kaly**, zemní plyn, do budoucna snad i malé jaderné reaktory,“ řekl Drápela týdeníku EuroVíce na: https://www.euro.cz/byznys/takticky-ustup-od-uhli-teplarny-vytapeni-mest-1438508#utm_medium=selfpromo&utm_source=euro&utm_campaign=copylink