

# Digestáty: druhotné využití odpadů v zemědělství



Martin Váňa

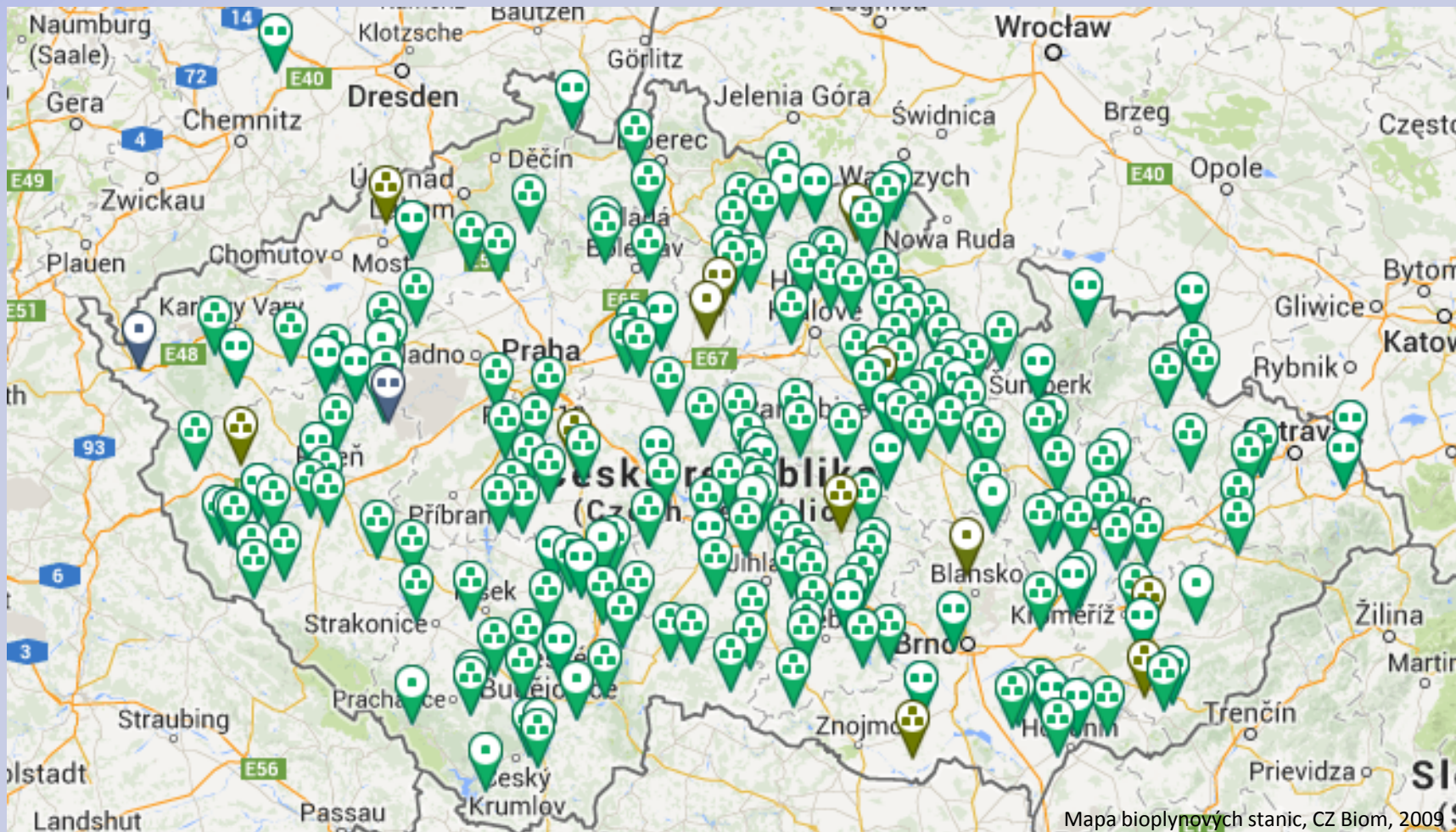
# Nakládání s odpady



# Tvorba komunálního odpadu v ČR a střední Evropě na osobu v kg/rok

	<b>Celkem</b>	<b>Skládky podíl v %</b>	<b>Spalovny podíl v %</b>	<b>Recyklace podíl v %</b>	<b>Kompostování a digesce podíl v %</b>
<b>ČR</b>	320	65	18	15	2
<b>Polsko</b>	315	57	1	9	14
<b>Slovensko</b>	327	75	10	4	6
<b>Německo</b>	597	1	37	45	14
<b>Rakousko</b>	552	3	33	27	32
<b>Dánsko</b>	719	3	54	31	12
<b>Itálie</b>	535	46	16	20	12
<b>Finsko</b>	505	40	25	22	13
<b>EU 28 průměr</b>	499	36	22	24	14

# Mapa bioplynových stanic v ČR



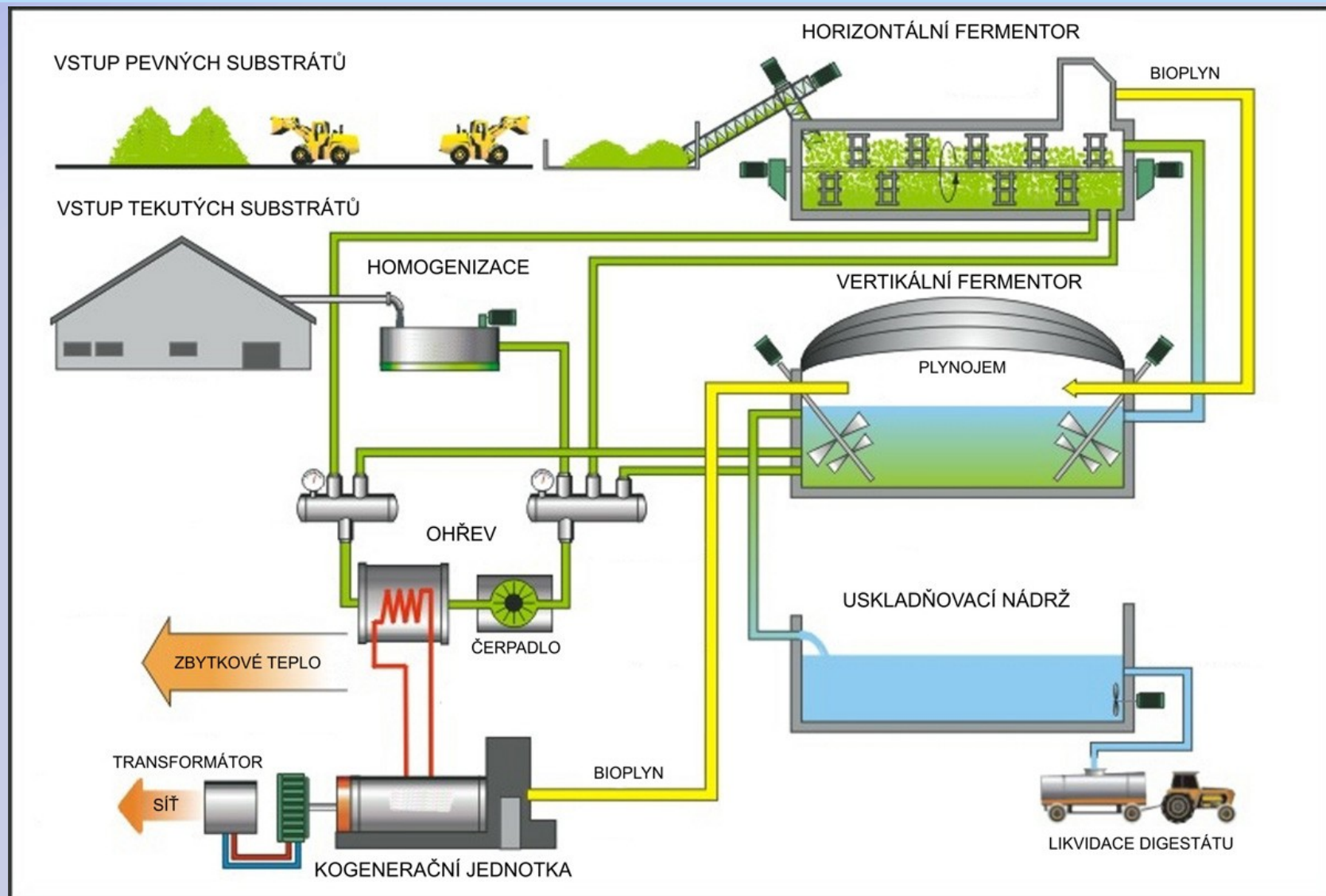
# Bioplynová stanice



## Vstupní suroviny

- siláže z kukuřice, píce nebo energetických rostlin
- hnůj, kejda
- čistírenské kaly
- jateční nebo kuchyňské odpady
- vedlejší živočišné produkty ...

# Bioplynová stanice



# Využití digestátu

- návrat zpět do BPS
- hnojivo
- substrát pro pěstování rostlin
- přídavek do kompostu
- pelety



## Podmínky použití digestátu

Vzorek digestátu musí splňovat limitní hodnoty rizikových prvků uvedených v příloze č. 1, tabulka č. 2 vyhlášky č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, ve znění pozdějších předpisů



mg/kg sušiny								
	Pb	Hg	As	Cr	Cu	Mo	Ni	Zn
	100	1,0	10	100	100	5	50	300



# Nároky plodin na živiny

	Digestát x (t/ha)	Digestát y (t/ha)	Digestát z (t/ha)
<b>Obiloviny</b>	30	45	17
<b>Řepka ozimá</b>	30	40	17
<b>Brambory</b>	50	90	40
<b>Cukrovka</b>	50	100	45
<b>Krmná řepa</b>	50	115	50
<b>Kukuřice na siláž</b>	50	110	45
<b>Jetelotráva</b>	40	100	30
<b>Jetel a vojtěška</b>	20	40	30
<b>TTP</b>	30	100	30

# Nároky plodin na živiny

Tabulka 11

## Organické hnojení

plodina	dávka	chlévký hnůj $t \cdot ha^{-1}$	keřda						močůvka $t \cdot ha^{-1}$	sláma $t \cdot ha^{-1}$
			skot		prasata		drůbež			
			$t \cdot ha^{-1}$	termín aplikace	$t \cdot ha^{-1}$	termín aplikace	$t \cdot ha^{-1}$	termín aplikace		
krmná řepa	min.	40	40	IX. - V.	30	IX. - V.	20	IX. - V.	40	50
	max.	60	80		70		40		80	90
košťálové zeleniny + celer	min.	40	40	IX. - III.	30	IX. - III.	20	IX. - III.	40	50
	max.	50	60		50		30		60	70
cukrovka	min.	35	40	IX. - III.	30	IX. - III.	20	IX. - III.	40	50
	max.	45	60		50		30		60	70
cukrovka sazečka + na semeno	min.	35	40	IX. - III.	30	IX. - III.	20	IX. - III.	40	50
	max.	45	60		50		30		60	70
plodové zeleniny kedlubny	min.	30	40	IX. - III.	30	IX. - III.	15	IX. - III.	40	50
	max.	40	60		50		25		60	70
brambory velmi rané	min.	30	30	IX. - III.	20	IX. - III.	10	IX. - III.	-	40
	max.	40	50		40		20		-	60
brambory konzumní	min.	30	40	IX. - III.	30	IX. - III.	15	IX. - III.	-	40
	max.	40	60		50		25		-	80
brambory sadbové	min.	30	30	IX. - III.	20	IX. - III.	10	IX. - III.	30	40
	max.	40	50		40		20		50	60
brambory průmyslové	min.	30	40	IX. - V.	30	IX. - V.	15	IX. - V.	20	40
	max.	40	60		50		25		60	80
kukuřice na zrno	min.	30	40	IX. - V.	30	IX. - V.	20	IX. - V.	20	30
	max.	40	80		70		30		60	70
kukuřice na zeleno + siláž	min.	30	60	IX. - V.	40	IX. - V.	30	IX. - V.	20	40
	max.	40	100		80		40		60	80

# Nároky plodin na živiny

Tabulka 11 - pokračování

plodina	dávka	chlévský hnůj t.ha <sup>-1</sup>	keřda						močůvka t.ha <sup>-1</sup>	sláma t.ha <sup>-1</sup>
			skot		prasata		drůbež			
			t.ha <sup>-1</sup>	termín aplikace	t.ha <sup>-1</sup>	termín aplikace	t.ha <sup>-1</sup>	termín aplikace		
čekanika	min.	30	40	IX. - III.	30	IX. - III.	15	IX. - III.		40
	max.	40	60		50		25			80
slunečnice	min.	25	30	IX. - V.	20	IX. - V.	15	IX. - V.	20	30
	max.	35	50		40		25		60	70
řepka ozimá	min.	25	15	VIII. - IX.	10	VIII. - IX.	5	VIII. - IX.	20	30
	max.	35	25		20		15		40	50
bob obecný	min.	20	30	IX. - V.	20	IX. - V.	10	IX. - V.	30	40
	max.	30	50		40		20		50	60
ozimá směska na zeleno	min. max.	20	30	IX.	20	IX.	10	IX.	40	50
jarní směska na zeleno	min. max.	20	30	IX. - III.	20	IX. - III.	10	IX. - III.	40	50
pšenice ozimá	min. max.	20	30	VIII. - IX.	25	VIII. - IX.	20	VIII. - IX.	40	50
žito ozimé	min. max.	20	30	VIII. - IX.	25	VIII. - IX.	20	VIII. - IX.	40	50
tritíkale	min. max.	20	30	VIII. - IX.	25	VIII. - IX.	20	VIII. - IX.	40	50
oves	min. max.	20	30	VIII. - III.	25	VIII. - III.	20	VIII. - III.	40	50

# Testy ekotoxicity

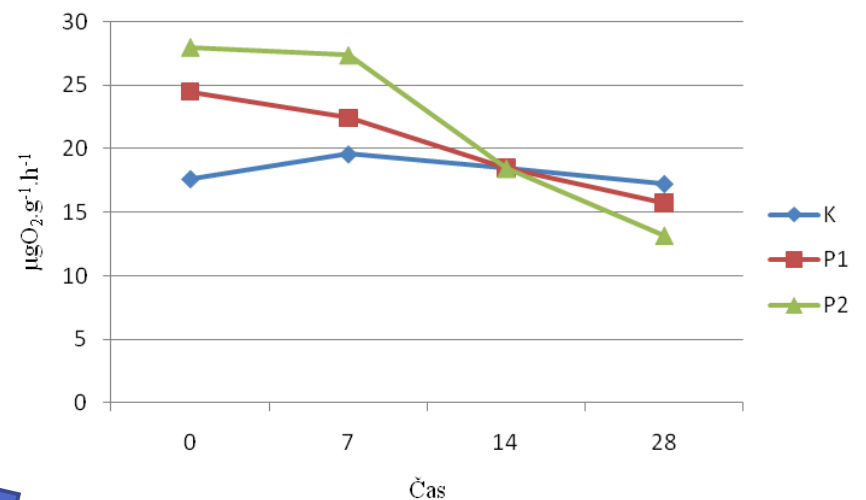
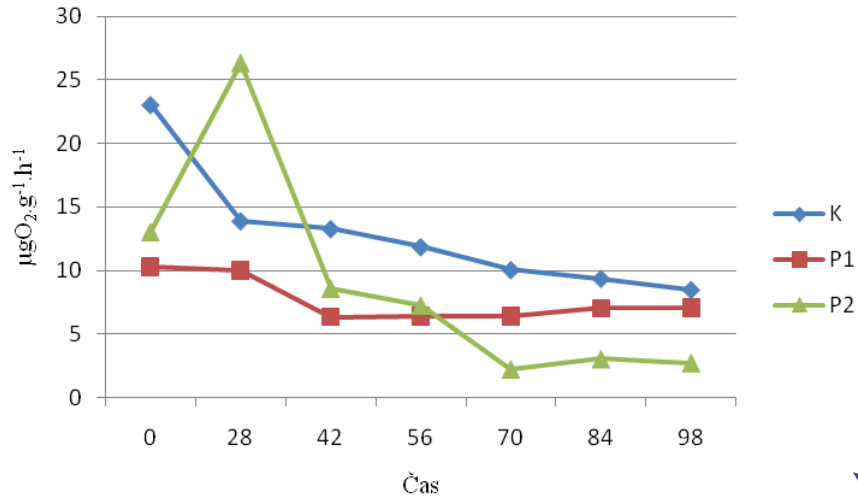
<b>Trofická úroveň</b>	<b>Zástupce</b>	<b>Endpoint</b>
<i>Dekompozitoři</i>	Půdní mikroflora	Inhibice respirace
	<i>Vibrio fischeri</i>	Inhibice luminescence
	<i>Arthrobacter globiformis</i>	Inhibice dehydrogenázové aktivity
<i>Producenti</i>	Amonifikační bakterie	Inhibice amonifikace
	Salát	Inhibice růstu kořene
	Okřehek	Inhibice růstu
	Řasy	Inhibice růstu
<i>Konzumenti</i>	Chvostokoci	Inhibice reprodukce
	Roupiče	Inhibice reprodukce
	Roztoči	Inhibice reprodukce

## Praktické výstupy

- Digestát I (obsah čistírenských kalů)
- Digestát II (obsah vedlejších živočišných produktů)
- Prasečí kejda

- transformace uhlíku
- krátkodobá nitrifikační aktivita (SNA)
- reprodukční test s roupicemi
- reprodukční test s chvostoskoky

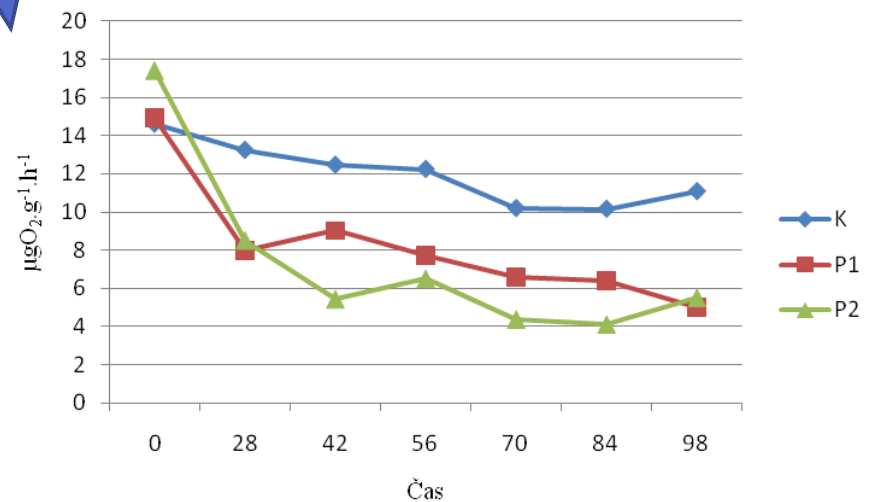
# Praktické výstupy



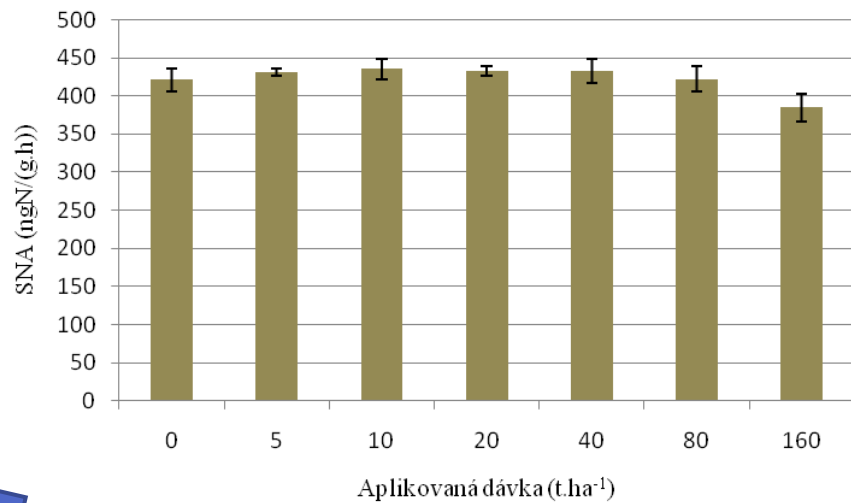
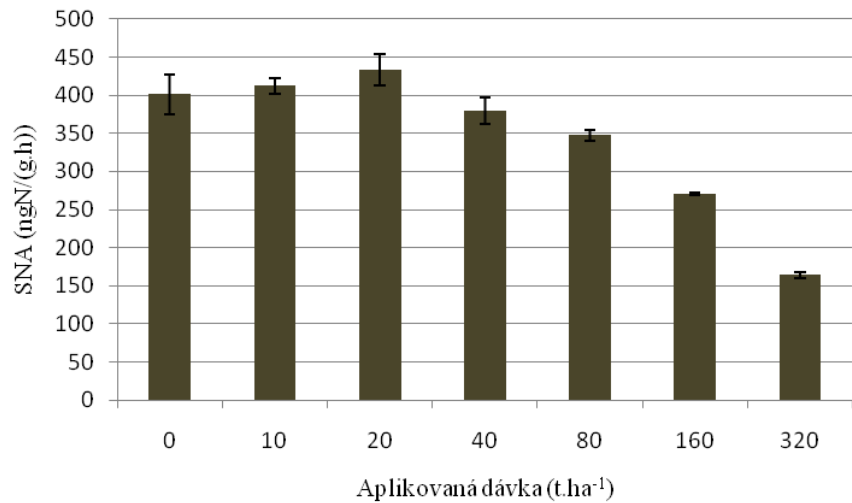
Kejda

Digestát I

Digestát II



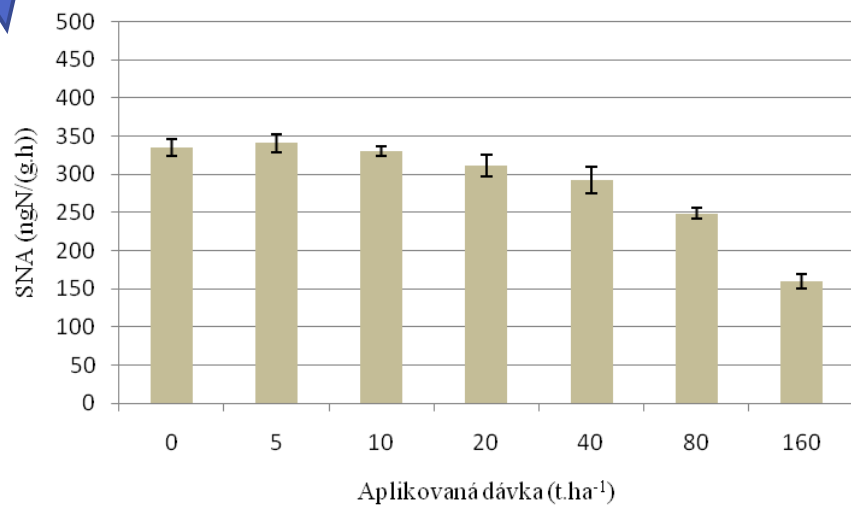
# Praktické výstupy



Kejda

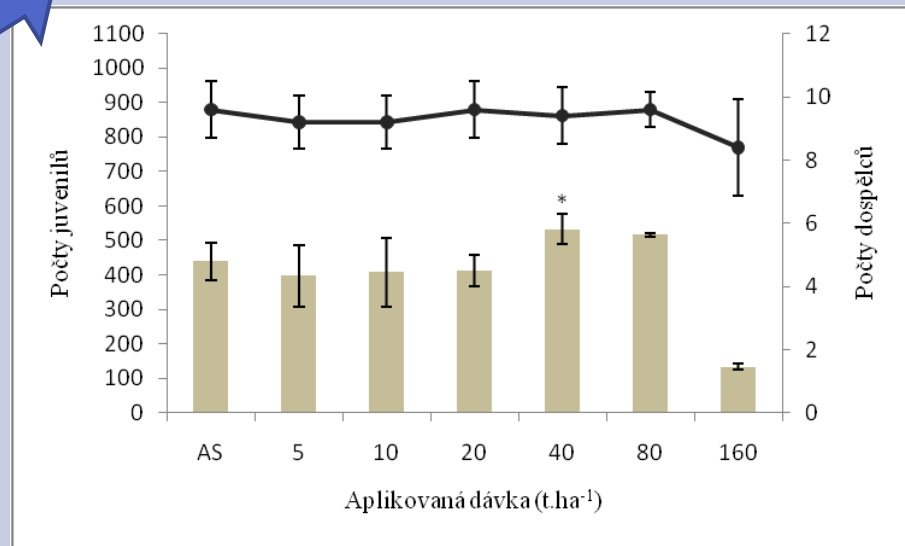
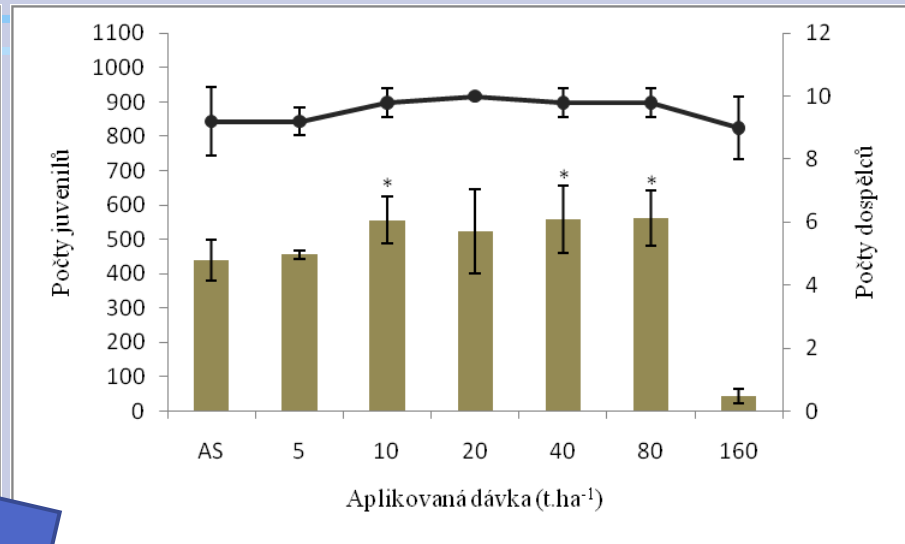
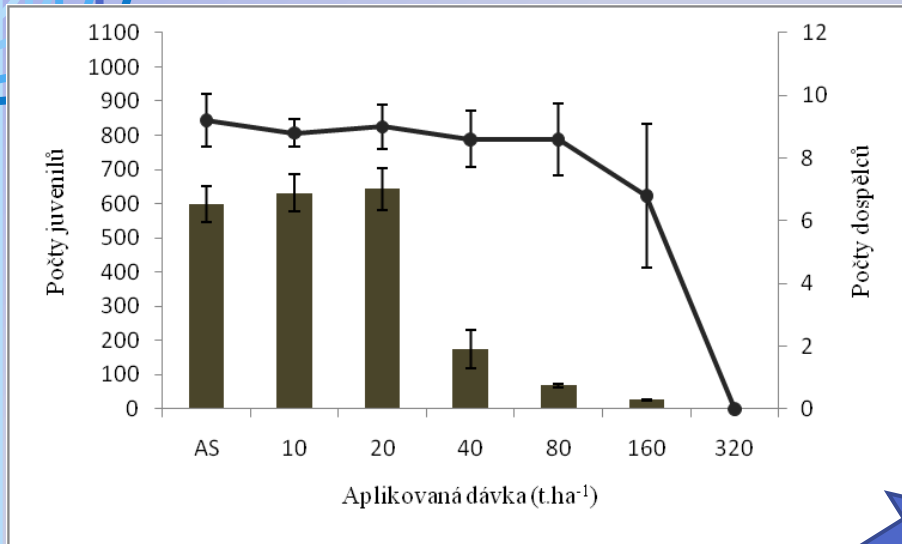
Digestát I

Digestát II





# Praktické výstupy

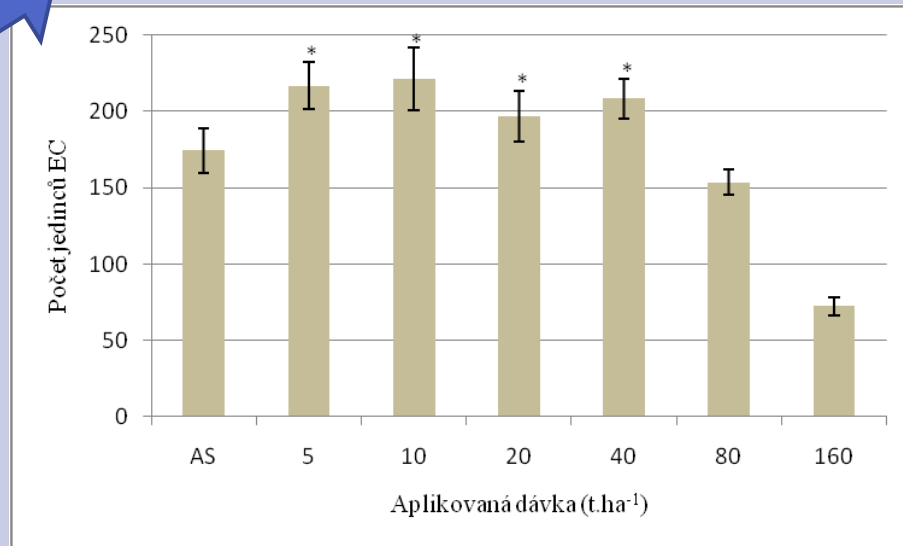
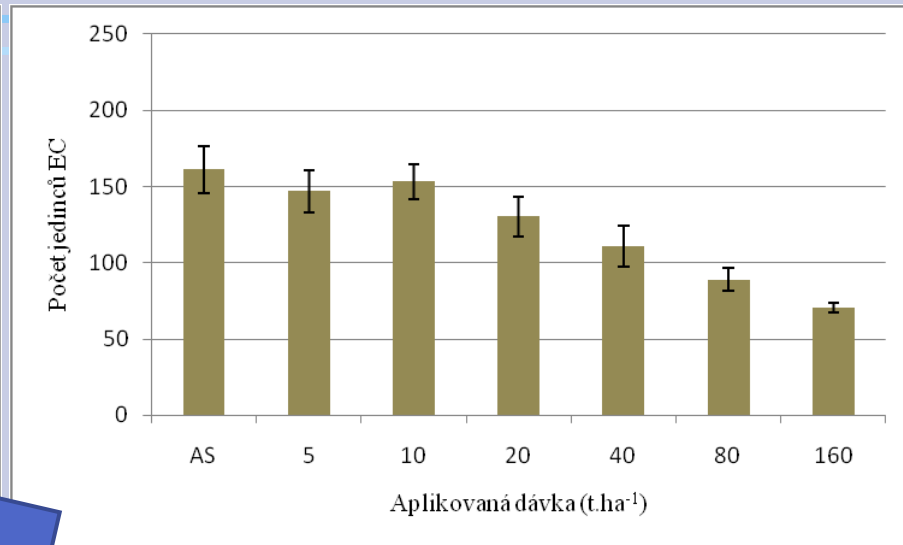
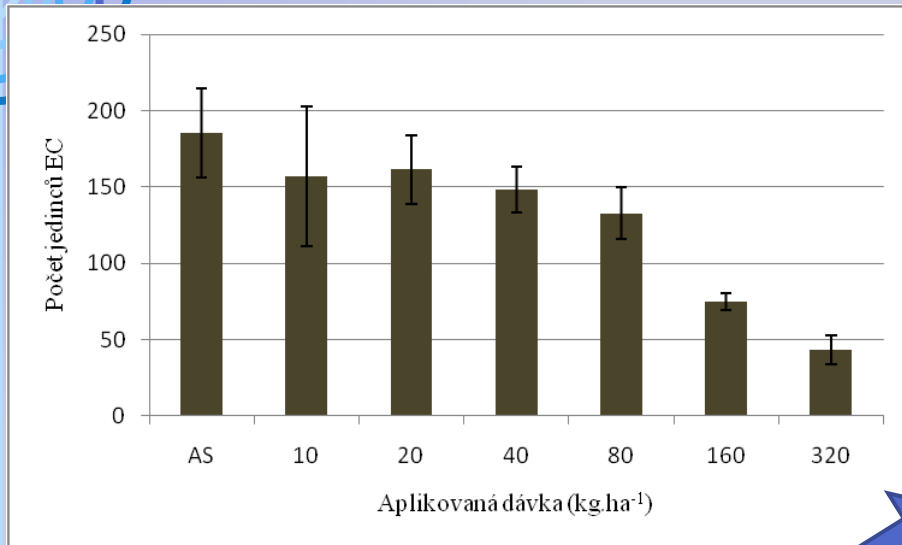


Kejda

Digestát I

Digestát II

# Praktické výstupy



Kejda

Digestát I

Digestát II

# Praktické výstupy

Tabulka 1: Obsah těžkých kovů v sušině (mg.kg<sup>-1</sup>)

	Limitní hodnoty	Digestát I	Digestát II	Kejda
Cd	2	< 0,1	0,28	< 0,5
Pb	100	< 2,5	3,63	< 3,5
Hg	1	0,038	0,040	0,027
As	10	< 0,5	2,84	< 2
Cr	100	2,79	14,3	10,85
Cu	100	19,8	19,6	491,7
Mo	5	0,6	2,07	9,222
Ni	50	2,62	15,4	11,42
Zn	300	110	65,3	1062

## Doporučená aplikační dávka

Digestát I 40 t.ha<sup>-1</sup>

Digestát II 40 t.ha<sup>-1</sup>

Kejda 80 t.ha<sup>-1</sup>

Tabulka 2: Výsledky toxicity (t.ha<sup>-1</sup>)

	Digestát I			Digestát II			Kejda		
	SNA	EC	FC	SNA	EC	FC	SNA	EC	FC
<b>NOEC</b>	80,0	10,0	80,0	10,0	80,0	80,0	40,0	20,0	20,0
<b>LOEC</b>	160	20,0	160,0	20,0	160	160	80,0	40,0	40,0
<b>EC<sub>20</sub></b>	n.d.	22,3	n.d.	59,9	96,3	134	107	38,6	28,7
<b>EC<sub>50</sub></b>	n.d.	116	n.d.	154	145	150	253	129	35,3

n.d. – nespočteno



Děkuji za pozornost