

**VYUŽITÍ ODPADŮ A SUROVIN ZE ZEMĚDĚLSKÉHO  
PROVOZU  
K VÝROBĚ BIOPLYNU**

**Ing Jaroslav Váňa CSc**

# Použitelné druhy biologických odpadů

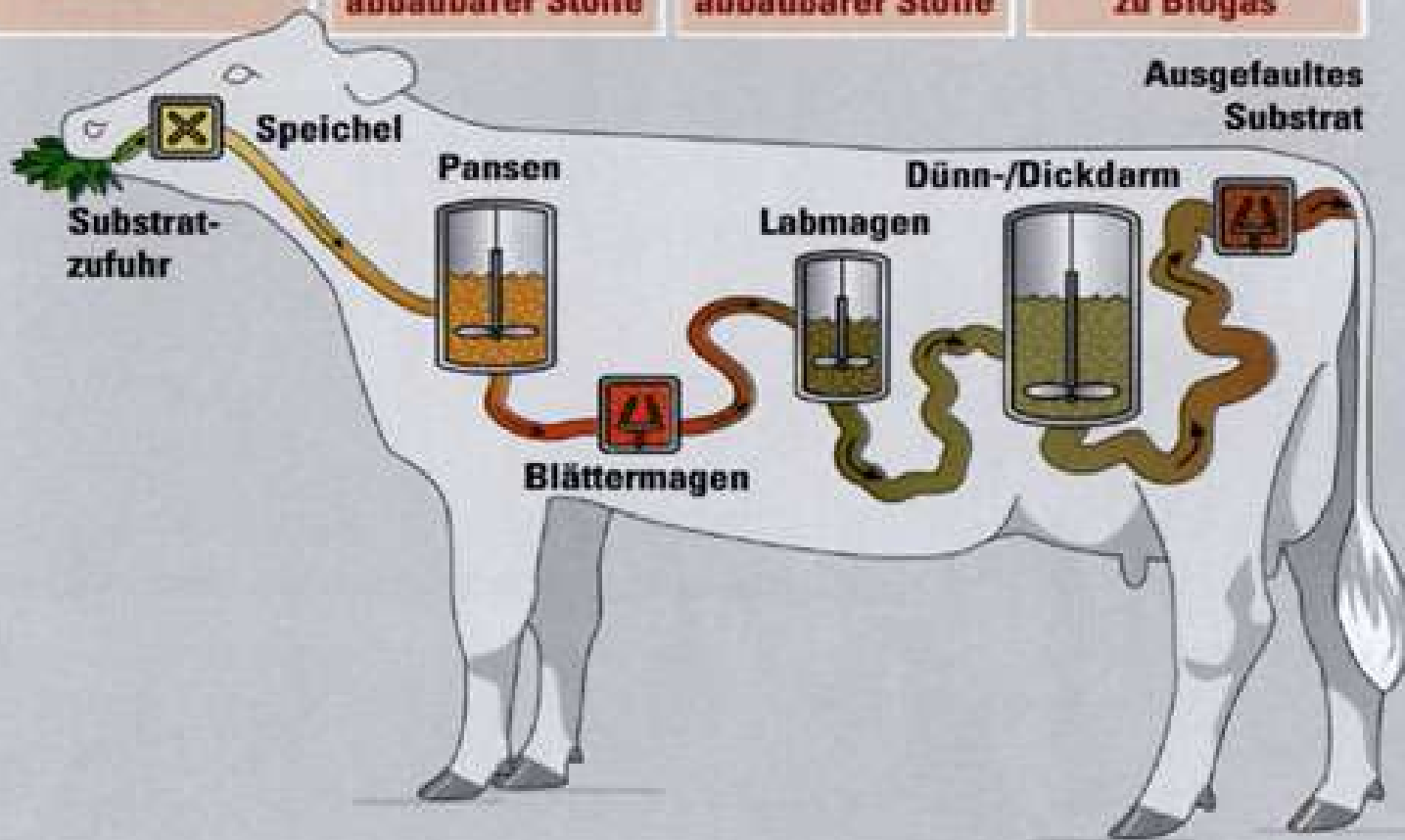
- **zemědělské odpady**
  - z rostlinné výroby,
  - z živočišné výroby,
- **odpady z potravinářského průmyslu (a z dalšího zpracovatelského průmyslu),**
- **komunální odpady**
  - odpady z údržby zeleně,
  - kaly z čistíren odpadních vod (bývají obvykle nadlimitně kontaminovány cizorodými látkami, zejména těžkými kovy),
  - odděleně sbíraný komunální biologický odpad
    - z domácností a zahrad,
    - z restaurací a jídelen,

**Suspendieren  
Zerkleinern**

**Hydrolysestufe 1  
Auflösen leicht  
abbaubarer Stoffe**

**Hydrolysestufe 2  
Auflösen schwer  
abbaubarer Stoffe**

**Methanstufe  
Umsetzung  
zu Biogas**



Látka	Specifická produkce bioplynu, litrů/kg rozložené sušiny	Obsah metanu v bioplynu, % obj.	průměrná výhřevnost bioplynu, MJ/m <sup>3</sup>
Tuky	1120 – 1580	71 – 84	24,9
Sacharidy	760 – 890	50 – 54	17,8
Bílkoviny	560 – 780	62 – 67	23,4

Výpočet produkce metanu podle *Amon et al.*, 2006

$$\mathbf{MEW = 15,27 XP + 28,38 XL + 1,12 XX + 4,54 XF}$$

XP = obsah bílkovin v % sušiny

XL= obsah tuků v % sušiny

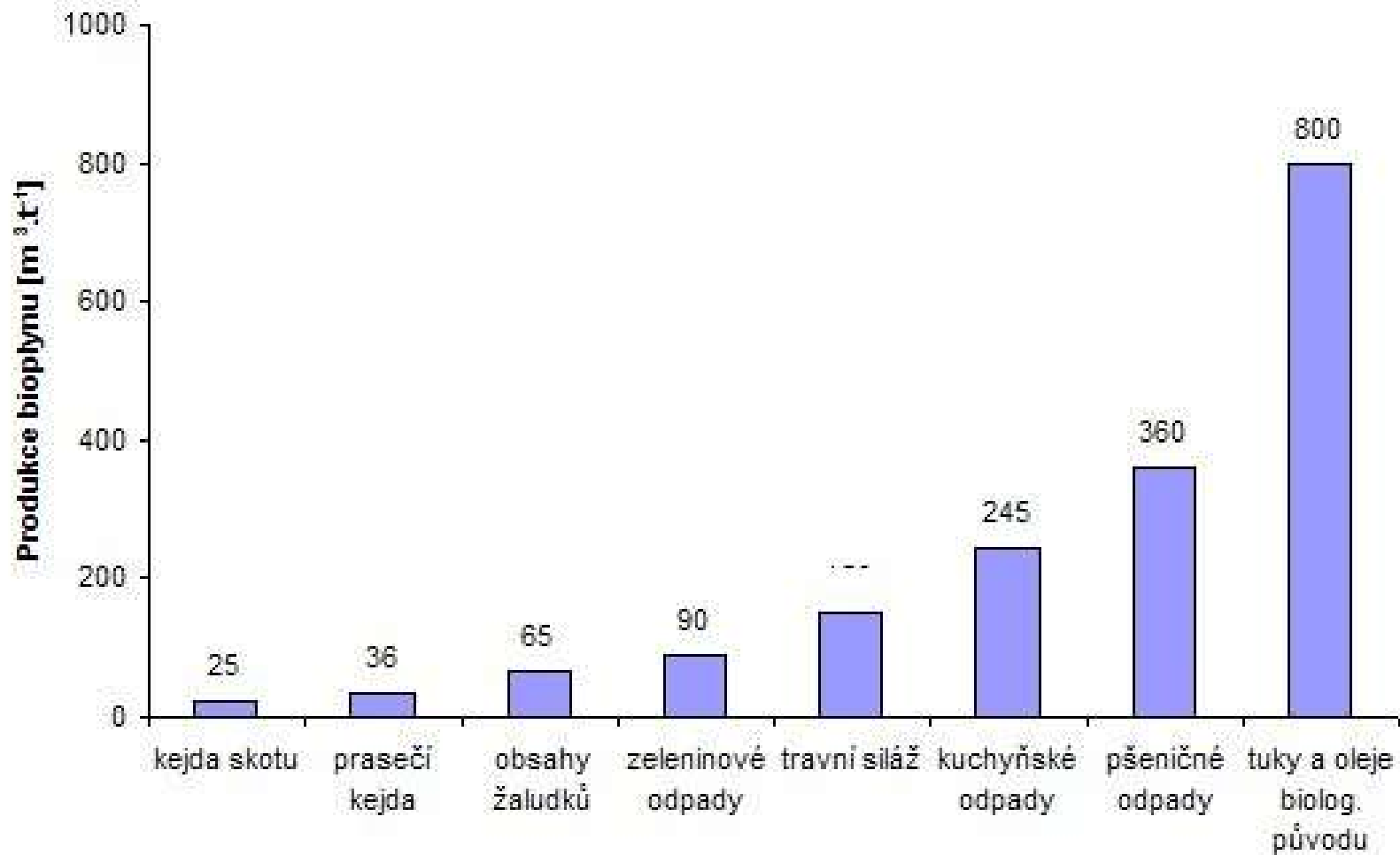
XX= obsah škrobu v % sušiny

XF= obsah celulozy v % sušiny

MEW = produkce metanu v litrech z 1 kg sušiny

# Potenciály pro produkci bioplynu

<b>Substrát</b>	<b>Litry bioplynu / kg sušiny</b>
Hovězí kejda	250
Obilní sláma	250
Hnůj	300
Tráva	410
Kukuřičná sláma	410
Lihovarské výpalky	420
Prasečí kejda	420
Chrást cukrovky	450
Drůbeží kejda	470
Čistírenský kal (nestabilizovaný)	540
Biodpad	700
Krátký řez trávy	710
Odpad z tukového průmyslu	1200
Tuk z lapolů	1330



Substrát	Produkce bioplynu m <sup>3</sup> / t	Produkce bioplynu m <sup>3</sup> / t sušiny	Obsah metanu v bioplynu v % obj.
Hovězí kejda	20 - 30	200 - 500	60
Prasečí kejda	20 - 35	300 - 700	65 – 70
Hovězí hnůj	40 - 50	210 - 300	60
Prasečí hnůj	55 - 65	270 - 450	60
Drůbeží hnůj	70 - 90	50 2- 450	60



# Produkce exkrementů a bioplynu od jednotlivých druhů zvířat

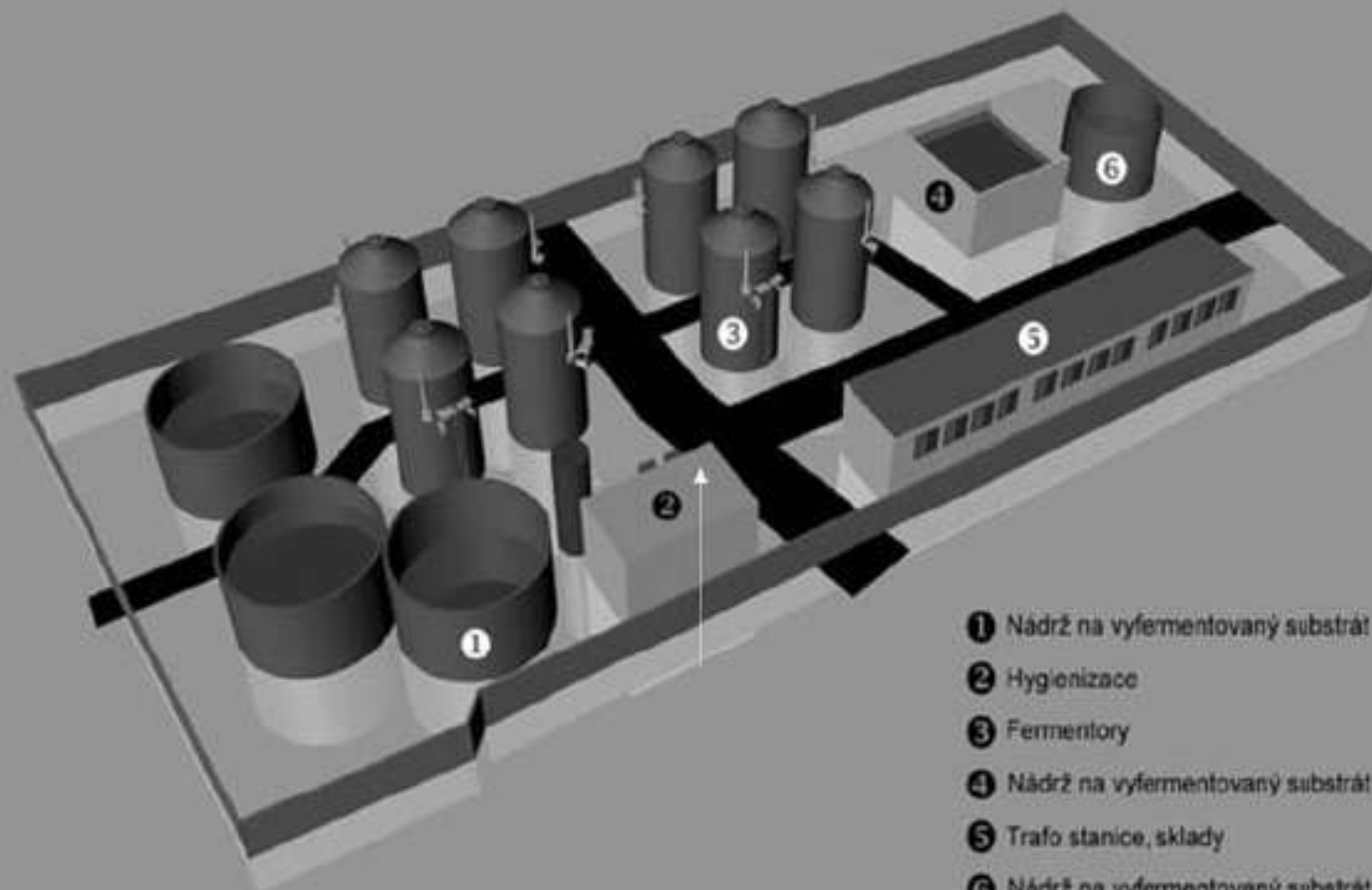
kategorie zvířat	produkce exkrementů kg suš.den	produkce bioplynu m <sup>3</sup> / den	produkce bioplynu m <sup>3</sup> / rok
dojnice	6	1,7	620
hovězí žír	3	1,2	438
telata	1,25	0,3	109
prasata	0,5	0,2	73
selata 10kg	0,15	0,1	36
nosnice	0,036	0,016	5,8
brojleři	0,02	0,009	3,3
kozy ovce	0,7	0,25	91
koně	4,5	1,5	548

Bioodpady vhodné ke kofermentaci se zemědělskými substráty.

bioodpad	Sušina %	C : N	Produkce metanu m <sup>3</sup> /kg org. hmoty
Pivovarské mláto	20-25	8-10	0,58-0,75
Surový glycerin	95-99		0,69-0,72
Bramborové slupky	12-14	13-19	0,55
Hlízová šťáva	3,7	7-10	1,0-1,2
Cukrovarnické řízky	22-26	30-50	0,25-0,30
domovní bioodpad	40-75	10-25	0,15-0,38
Kuchyňské odpady	9-18	15-20	0,5-0,6
Masokostní moučka	8-30	11-18	0,5-0,6
Tuk z kuchyň. lapolů	37-70	14-96	0,7-1,1



# Schéma bioplynové stanice Velký Karlov



## **453/2008 Sb.**

*Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 482/2005 Sb., o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy*

kategorie **AF1**, která zahrnuje biomasu s původem v cíleně pěstovaných **energetických plodinách** určenou k výrobě **bioplynu**, pokud tato biomasa tvoří v daném kalendářním měsíci více než polovinu hmotnostního podílu v sušině vstupní suroviny do bioplynové stanice



# Méně než 50% vsázky

Znehodnocené zrno obilovin a semeno olejnin

Rostlinná pletiva po technol. úpravě

Likvidované expanzní rostliny

Travní hmota z údržby zeleně

Výpalky z pěstitelských pálenic

Fekálie hospodářských zvířat

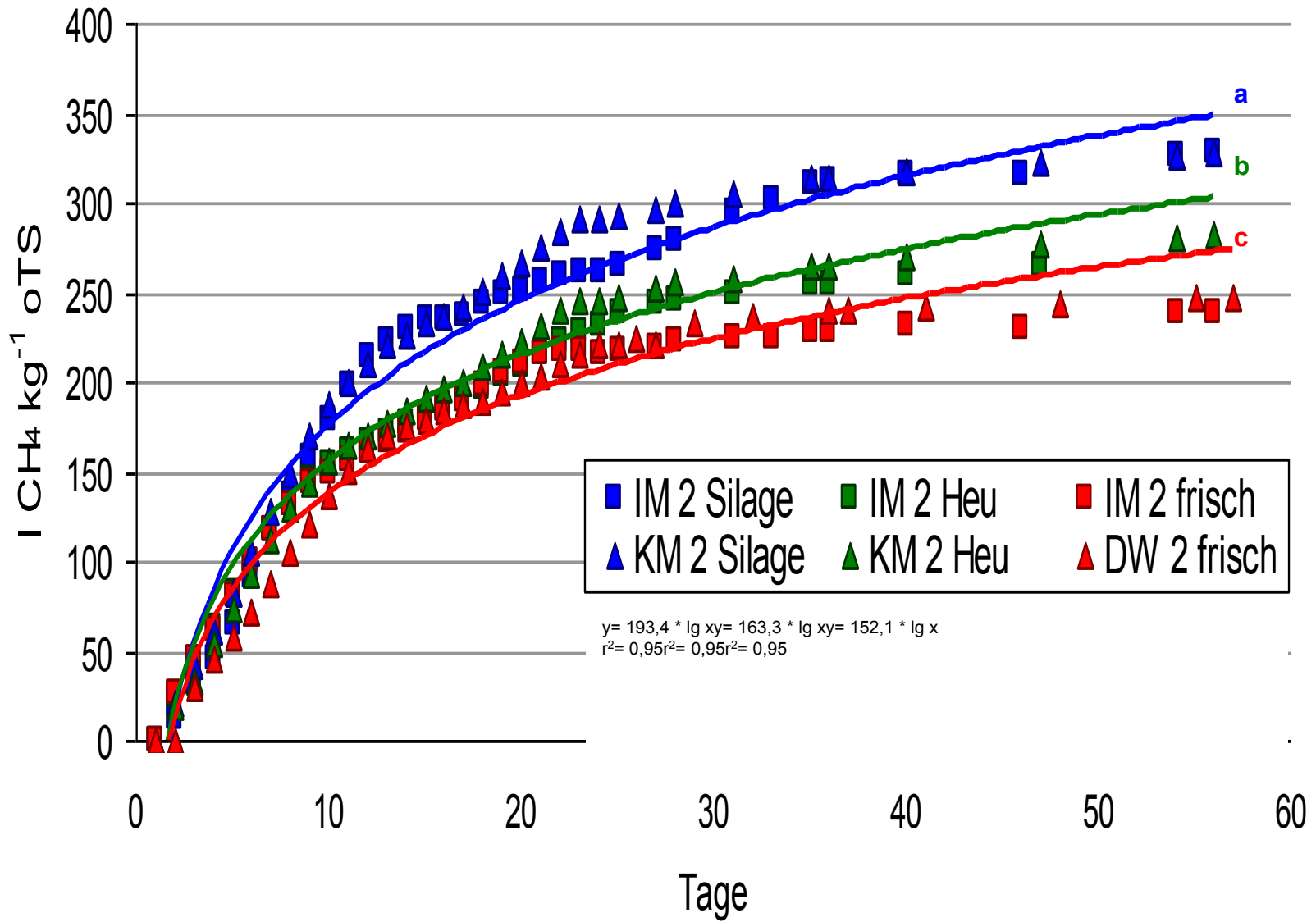
Nepoužité oleje a pokrutiny

## Využití digestátů na zemědělské půdě

	pro vlastní potřebu	uvedený do oběhu
Digestát vyrobený pouze ze statkových hnojiv a objemných krmiv	nic	ohlášení
Digestát vyrobený i za použití jiných materiálů (kaly, živočišné moučky...)	registrace	registrace



substrát	t / ha	m <sup>3</sup> /t	m <sup>3</sup> /ha
kukuřičná siláž	35-54	180-240	6300-12900
<b>Corn-Cob-Mix(CCM)</b>	11-15	400-600	4400-9000
Krmná řepa	70-80	80-95	8000-12000
Siláž chrást	25-40	70-90	1700-3600
GPS	40-45	170-180	6800-8100
Travní senáž	20-30	80-100	1600-3000



BPS Lüchov 50 000 t fytomasy ročně



## Náklady na pěstování energetických rostlin pro bioplynovou stanici

Kultura		Pšenice – GPS	Kukuřice	Slunečnice	Tráva
Výnos	t/ha	46	50	46	32
Osivo, dusík, vápenec, hnojivo, ochrana rostlin, atd.	€/ha	168	276	202	104
Náklady na stroje (návoz, včetně silážování, transport, atd.)	€/ha	497	566	516	525
Mzdové náklady, nájemné, plocha, atd.	€/ha	370	388	362	356
<b>Minimální cena</b>	<b>€/ha</b>	<b>1 035</b>	<b>1 230</b>	<b>1 080</b>	<b>985</b>
<b>Minimální cena za t substrátu</b>	<b>€</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>31</b>











# Siláž pro bioplyn

- krátká řezanka
- dokonalé dusání a utěsnění
- vyšší tvorba kyseliny octové (silážní přípravky)
- velký odběr siláže bez meziskladování











*Náklady na kukuřici na siláž při výnosu 40 t.ha-1 při sušině 30 %*

Ukazatel	Náklady (Kč.ha-1)
Podíl vápnění	1 000
Podmítka	500
Orba	1 500
Hnojení minerální N	4 000
Hnojení minerální P + K	3 000
Osivo	2 500
Příprava půdy k setí + setí	1 400
Herbicidy + aplikace	1 300
Sklizení sklízecí řezačkou	2 600
Odvoz sklizené hmoty	1 600
Uložení do silážního žlabu	800
<b>Celkové náklady</b>	<b>20 200</b>

Položka	Jednotka	Siláž kukuřice	Senáž TTP
Výnos	t/ha	40	22
Výrobní náklady	Kč/ha	22 200	17 000
Výrobní náklady	Kč/t	555	773
Produkce bioplynu	m <sup>3</sup> /t	185	220
Produkce elektrické energie	MWh <sub>1</sub> /t	0,373	0,443
Produkce tepla	GJ/t	1,11	1,31













PR39F58

PR39F58

























## Šťovík Uteuša

Rumex Patientia x Rumex  
Tianschanicus

Trvání plantáže : 20 let

Výsevek : 5 - 6 kg /ha

Hloubka setí : 1 – 1,5 cm

Šířka řádku (nazeleno) : 40 – 60 cm

Termín setí : IV – VII

Sklizeň : 2 – 3 x / rok



## Šťovík Uteuša

Náklady na pěstování pro bioplynovou  
stanici

Výnos :	50 t / ha
Ošetřování :	177 € / ha
Sklizeň, silážování a transport :	240 € / ha
Mzdy a režie :	203 € / ha
Celkem :	620 € / ha
Na 1 tunu :	12, 4 €













