



Konferencia
ENERGETICKÝ AUDIT V PRAXI

Tatranská Lomnica, 29. - 30. 11. 2011

***Bioplynová stanica
– štúdiá realizovateľnosti
(energetický audit)***

Ing. Pavol Kosa

Ing. Roman Uhrina

Slovenská inovačná a energetická agentúra





OBSAH

- 1 **Úvod**
- 2 **Popis projektového zámeru**
- 3 **Analýza navrhovanej technológie**
- 4 **Bilancovanie produkcie energonosičov**
- 5 **Ekonomické hodnotenie**
- 6 **Environmentálne hodnotenie**
- 7 **Prílohy**





1 Úvod

- **všeobecný popis situácie,**
- **identifikačné údaje objednávateľa,**
- **identifikačné údaje spracovateľa,**
- **špecifikácia rozsahu poskytnutých podkladov.**



2 Popis projektového zámeru

- Charakteristika projektu – výstavba BPS na báze zmesi kukuričnej siláže a exkrementov
- Charakteristika prevádzkovej situácie, výroby a produkcie v poľnohospodárskom družstve
 - 4 100 ha obrábanej pôdy
 - 4 mil. litrov mlieka za rok
 - 400 t hovädzieho mäsa
 - 800 t bravčového mäsa
 - 7 000 t obilnín
 - produkcia repky olejnej cca 1,5 tis. t /rok
 - produkcia vína cca 450 tis. l/r,
 - produkcia kukurice na siláž na ploche cca 750 ha

Veľmi dobré východisko pre diverzifikované zabezpečenie komodít na vstupe do BPS!



3 Analýza navrhovanej technológie BPS

Technologické a konštrukčné súčasti

- PS 01 Fermentor I.
- PS 02 Fermentor II.
- PS 03 Sklad fugátu s dohnívaním
- PS 04 Skladovacia nádrž
- PS 05 Homogenizačná betónová nádrž
- PS 06 Príjmový žľab
- PS 07 Strojovňa fermentorov a skladu s dohnívaním v zateplených prístavkoch
- PS 08 Strojovňa bioplynu v kontajneri
- PS 09 Strojovňa vyvedenia tepla v kontajneri
- PS 12 Biofilter
- PS 13 Odsírenie
- PS 14 Horák zostatkového plynu
- PS 15 Potrubné rozvody vonkajšie
- PS 16 Kogeneračné jednotky v kontajneri
- PS 17 Rozvody silnoprúdu
- PS 18 Meranie a regulácia
- PS 19 Stavebná elektrina
- PS 20 Uzemnenie a aktívny bleskozvod
- PS 21 Vyvedenie el. výkonu do trafostanice
- PS 22 Vyvedenie el. výkonu z trafostanice na pripojovací bod 22 kV vedenia



3 Analýza navrhovanej technológie BPS

Popis technologického procesu a zariadení

Príjem suroviny:

- homogenizačná nádrž (objem 300 m³),
- drvič,
- vrtuľové miešadlá,
- čerpadlo s rezacím ústrojenstvom.
(čiasťičky menšie ako 20 mm)

Výstupom bude homogénna zmes s obsahom cca 10 % sušiny na vstupe do fermentora!



3 Analýza navrhovanej technológie BPS

Popis technologického procesu a zariadení

Frementory s plynojemom

- fermentory – 2 oceľové skrutkované nádrže o objeme kalu 2 500 m³, izolácia 16 cm min. vlny, vykurované teplou vodou,
- mezofilné anaeróbne vyhnívanie s teplotou do 40°C,
- plynojem je tvorený vakom z PES tkaniny nasadeným na fermentore, objem plynového priestoru 2 500 m³.



3 Analýza navrhovanej technológie BPS

Popis technologického procesu a zariadení

Sklad fugátu z dohnívaním

- oceľové skrutkované nádrže o objeme kalu 2 500 m³, izolácia 16 cm min. vlny, vykurovaná teplou vodou,
- mezofilné anaeróbne dovyhňovanie s teplotou do 40 °C,
- plynojem je tvorený vakom z PES tkaniny nasadeným na fermentore, objem plynového priestoru 2 500 m³.



3 Analýza navrhovanej technológie BPS

Popis technologického procesu a zariadení

Skladovacia nádrž

- oceľová skrutkovaná nádrž o objeme kalu 7 100 m³

Strojovne fermentorov a dohnívacej nádrže

- čerpadlá na prečerpávanie kalu medzi nádržami



3 Analýza navrhovanej technológie BPS

Popis technologického procesu a zariadení

- Rozvody bioplynu
- Odsírenie bioplynu
- Chladienie bioplynu, výmenník plyn/voda
- Rozvody kalu



3 Analýza navrhovanej technológie BPS

Popis technologického procesu a zariadení

Kogeneračná technológia

1 ks Tedom QUANTO D 580 SP Bio

536 kW_e a 622 kW_t, spotreba bioplynu 208 Nm³ pri 54 % CH₄

1 ks Tedom CENTO T 160 SP Bio

160 kW_e a 197 kW_t, spotreba bioplynu 71,8 Nm³ pri 54 % CH₄

Celkové výkony 696 kW_e a 819 kW_t!



3 Analýza navrhovanej technológie BPS

Popis technologického procesu a zariadení

Rozvody tepla na účely:

- vykurovania fermentorov,
- vykurovania dohnívacej nádrže,
- vykurovania prevádzkových objektov PD a ohrev TV,
- prívod na núdzový chladič.

Riadiaci systém na báze PC

- poloautomatická prevádzka BPS,
- poruchové stavy na mobil,
- sledovanie chodu čerpadiel podľa výtlaku.



3 Analýza navrhovanej technológie BPS

Investičná náročnosť

SO 1 až SO10	620 000	€
PS 1 až PS 22, okrem KGJ	1 500 000	€
PS 16 KGJ	500 000	€
IN SPOLU	2 620 000	€



4 Bilancovanie produkcie energonosičov

Produkcia bioplynu

Vstupné suroviny

<i>Vstupná surovina</i>	<i>Množstvo</i>	<i>Organická sušina</i>	
	<i>t/deň</i>	<i>%</i>	<i>t/deň</i>
Prasacia hnojovica	16	4	0,64
Kukuričná siláž	35	33	12
Hovädzí hnoj	15	23	3
Odpadný kal z fugátu	90	0,01	1
SPOLU	156	10,03	17



4 Bilancovanie produkcie energonosičov

Produkcia bioplynu

Vstupné suroviny – produkčná schopnosť tvorby bioplynu

Vstupná surovina	Merná produkcia	Množstvo	Ročná produkcia	Náklady
	Nm ³ /t	t/rok	Nm ³ /rok	€/rok
Prasacia hnojovica	20	5 333	106 660	9 067
Kukuričná siláž	190	11 667	2 216 730	290 500
Hovädzí hnoj	60	5 000	300 000	16 500
Odpadný kal z fugátu	1,7	29 970	50 949	
SPOLU		51 970	2 674 339	316 067



4 Bilancovanie produkcie energonosičov

Produkcia bioplynu

<i>Produkt</i>	<i>Časový interval</i>	<i>Množstvo</i>	<i>Energetický obsah</i>
		<i>Nm³/rok</i>	<i>MWh</i>
BIOPLYN	hod	334,3	1,95
	deň	8 023,2	46,80
	rok	2 674 282	15 600



4 Bilancovanie produkcie energonosičov

Produkcia elektriny a tepla

			I. alternatíva	II. alternatíva	III. alternatíva	IV. alternatíva
ENERGETICKÉ UKAZOVATELE	Pod- mienky	Jednotka	Množstvo	Množstvo	Množstvo	Množstvo
Produkcia elektriny		MWh/r	5 289,60	5 289,60	5 289,60	5 289,60
Spotreba na prevádzku BPS (podiel na celkovej výrobe)	10 %	MWh/r	528,96	528,96	528,96	528,96
Rozdiel		MWh/r	4 760,64	4 760,64	4 760,64	4 760,64
Pokrytie spotreby v areáli PD		MWh/r	0	0,00	326,10	326,10
Dodávka elektriny do DS		MWh/r	4 760,64	4 760,64	4 434,54	4 434,54
Produkcia tepla		MWh/r	6 224,40	6 224,40	6 224,40	6 224,40
Spotreba na ohrev v BPS (podiel z celkovej produkcie)	30 %	MWh/r	1 867,32	1 867,32	1 867,32	1 867,32
Zostávajúce teplo		MWh/r	4 357,08	4 357,08	4 357,08	4 357,08
Predpokladané využitie tepla (náhrada ZP)	40 %	MWh/r	1 742,83	1 742,83	1 742,83	1 742,83

5 Ekonomická analýza

FINANANČNÉ UKAZOVATELE			I. alternatíva	II. alternatíva	III. alternatíva	IV. alternatíva
Príjmy						
Výkupná cena elektriny		€/MWh	148,72	148,72	148,72	148,72
Znížená výkupná cena pri dotácii 50 %	12,00%	€/MWh	130,87	130,87	130,87	130,87
Predaj elektriny do DS		€/r	708 002	623 042	659 504	580 363
Náhrada za spotrebu v areáli PD (rozdiel oproti nákupu)		€/r	0	0,00	72 901	67 081
Celkom za elektrinu		€/r	708 002	623 042	732 405	647 445
Využitie fugátu, zníženie nákladov na hnojenie		€/r	30 000	30 000	30 000	30 000
Využitie tepla na vykurovanie a ohrev vody		€/r	66 774,99	66 775	66 775	66 774
Celkom		€/r	804 777	719 817	829 180	744 220



4 Ekonomická analýza

Náklady			I. alternatíva	II. alternatíva	III. alternatíva	IV. alternatíva
Systémové služby a prevádzka systému		€/r	0	0	1 728	1 728
Vstupné suroviny		€/r	316 067	316 067	316 067	316 067
Mzdy	2,00	€/r	21 024	21 024	21 024	21 024
Prevádzka KGJ	15,00	€/r	79 344	79 344	79 344	79 344
Ostatné náklady		€/r	20 000	20 000	20 000	20 000
Celkom		€/r	436 435	436 435	438 163	438 163
PRÍJMY - NÁKLADY		€/r	368 343	283 382	391 017	306 057



5 Ekonomická analýza

Parameter	Jednotka	I. alternatíva	II. alternatíva	III. alternatíva	IV. alternatíva
Jednoduchá doba návratnosti	roky	7,14	4,64	6,70	4,27
Doba hodnotenia	roky	15	15	15	15
Diskont	%	5,5 %	5,5 %	5,5 %	5,5 %
Zložený ročný nárast cien	%	1,53 %	1,53 %	1,53 %	1,53 %
Čistá súčasná hodnota	EUR	501 679	1 111 927	731 177	2 653 985
Ukazovateľ ziskovosti	%	119 %	185 %	128 %	302 %
Vnútorne výnosové percento IRR	%	8,8 %	17,3 %	10,0 %	19,4 %
Reálna doba návratnosti	roky	8,53	5,22	7,92	4,77

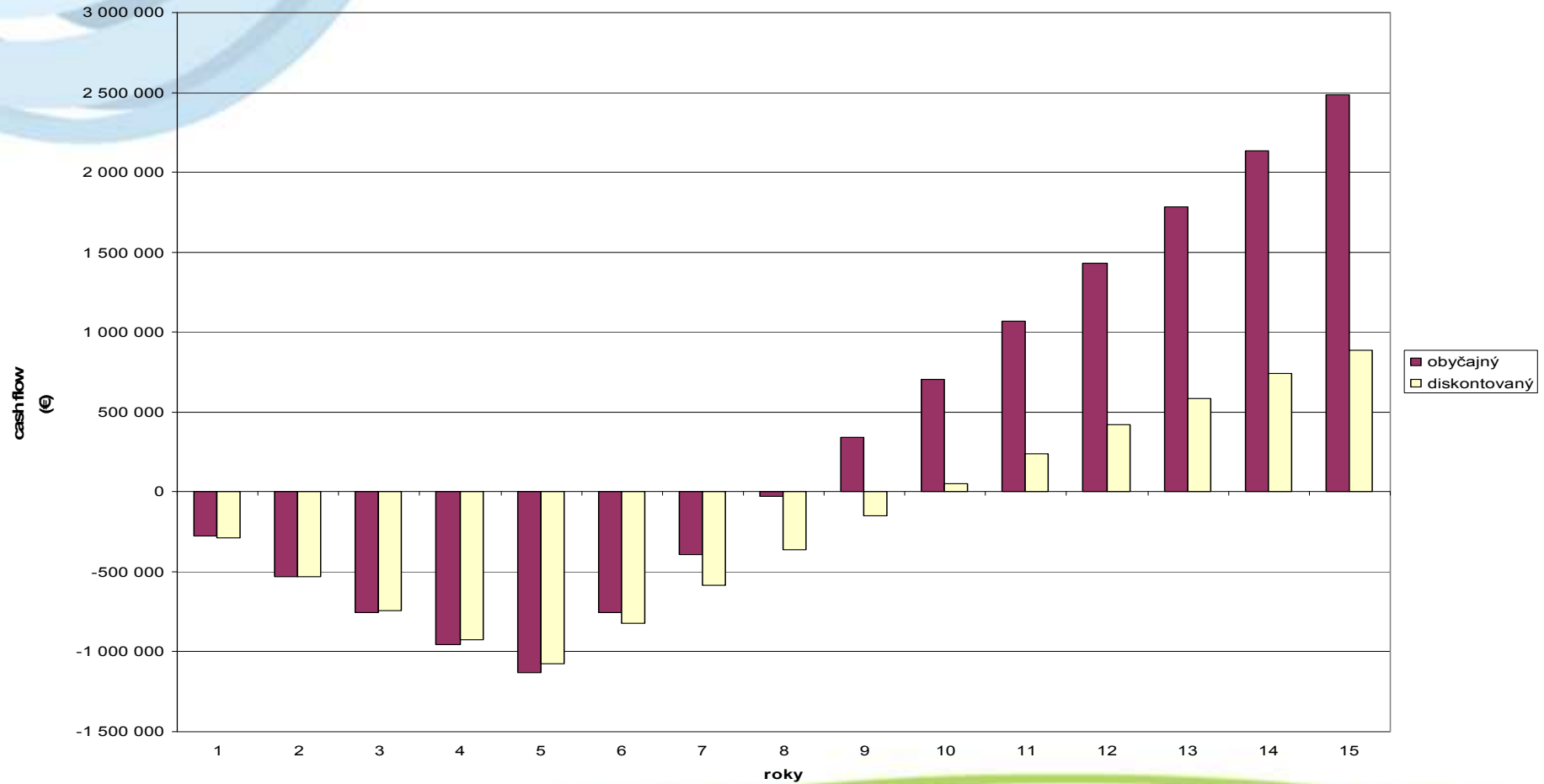
6 Environmentálne hodnotenie

Emisný faktor	elektrina	kg/kWh	0,382
Dodávka elektriny do DS		Zníženie CO ₂	
MWh/r	MWh/15r	t/r	t/15r
4 761	71 410	1 819	27 278
Emisný faktor	ZP	kg/kWh	0,277
Zníženie spotreby ZP		Zníženie CO ₂	
MWh/r	MWh/15r	t/r	t/15r
1 743	26 142	483	7 241
Zníženie CO ₂ spolu		2 301	34 520



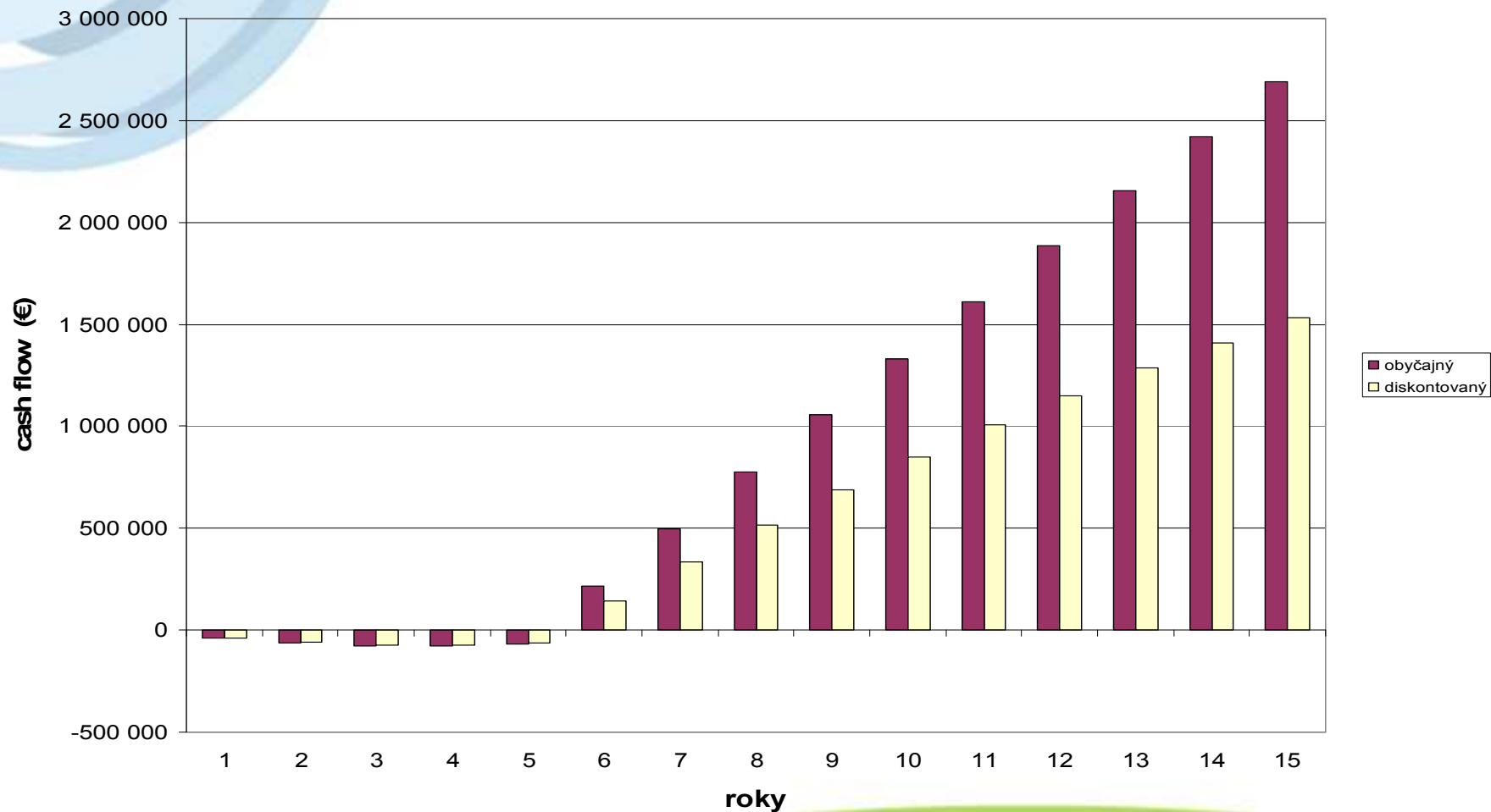
7 Prílohy

Kumulatívny Cash Flow projektu BPS xxxxxxxx - alternatíva I.



7 Prílohy

Kumulatívny Cash Flow projektu xxxxxxxx - alternatíva IV





ĎAKUJEME ZA POZORNOSŤ!

Ing. Pavol Kosa

Ing. Roman Uhrina

Slovenská inovačná a energetická agentúra

pavol.kosa@siea.gov.sk, +421 905 540 861

roman.uhrina@siea.gov.sk

