

Příloha 3 - Hmotnostní bilance bez zpracování gastroodpadu

Složka 1: Kukuřičná siláž

Vstupní tok složky 1	\dot{m}_1 (kg/h)	1422
Podíl sušiny (z celku) složky 1	$c_{1,CS}^m$ (hm. %)	33%
Podíl organické sušiny (z celku) složky 1	$c_{1,OS}^m$ (hm. %)	31%
Hustota složky 1	ρ_1 (kg/m ³)	650
CN poměr složky 1	(C:N) ₁ (-)	50
Specifická produkce BP složky 1	Y_1 (Nm ³ /t _{CS})	600
Kapalná složka složky 1	\dot{m}_{1K} (kg/h)	952,5
Tuhá složka složky 1	\dot{m}_{1T} (kg/h)	469,1
Organická tuhá složka složky 1	\dot{m}_{1O} (kg/h)	440,7
Objemový průtok složky 1	V_1 (m ³ /h)	2,2
Perioda doplňování zásobníku složky 1	T_1 (h)	24
Odpovídající kapacita zásobníku složky 1	V_1 (m ³)	52,5

Složka 3: Kejda skotu

Vstupní tok složky 3	\dot{m}_3 (kg/h)	500
Podíl sušiny (z celku) složky 3	$c_{3,CS}^m$ (hm. %)	7%
Podíl organické sušiny (z celku) složky 3	$c_{3,OS}^m$ (hm. %)	6%
Hustota složky 3	ρ_3 (kg/m ³)	950
CN poměr složky 3	(C:N) ₃ (-)	10
Specifická produkce BP složky 3	Y_3 (Nm ³ /t _{CS})	300
Kapalná složka složky 3	\dot{m}_{3K} (kg/h)	467,5
Tuhá složka složky 3	\dot{m}_{3T} (kg/h)	32,5
Organická tuhá složka složky 3	\dot{m}_{3O} (kg/h)	27,5
Objemový průtok složky 3	V_3 (m ³ /h)	0,5
Perioda doplňování zásobníku složky 3	T_3 (h)	24
Odpovídající kapacita zásobníku složky 3	V_3 (m ³)	12,6

Složka 4: Gastroodpad

Vstupní tok složky 4	\dot{m}_4 (kg/h)	0
Podíl sušiny (z celku) složky 4	$c_{4,CS}^m$ (hm. %)	30%
Podíl organické sušiny (z celku) složky 4	$c_{4,OS}^m$ (hm. %)	25%
Hustota složky 4	ρ_4 (kg/m ³)	900
CN poměr složky 4	(C:N) ₄ (-)	20
Specifická produkce BP složky 4	Y_4 (Nm ³ /t _{CS})	800
Kapalná složka složky 4	\dot{m}_{4K} (kg/h)	0,0
Tuhá složka složky 4	\dot{m}_{4T} (kg/h)	0,0
Organická tuhá složka složky 4	\dot{m}_{4O} (kg/h)	0,0
Objemový průtok složky 4	V_4 (m ³ /h)	0,0
Perioda doplňování zásobníku složky 4	T_4 (h)	24
Odpovídající kapacita zásobníku složky 4	V_4 (m ³)	0,0

Složka 2: Travní senáž

Vstupní tok složky 2	\dot{m}_2 (kg/h)	200
Podíl sušiny (z celku) složky 2	$c_{2,CS}^m$ (hm. %)	30%
Podíl organické sušiny (z celku) složky 2	$c_{2,OS}^m$ (hm. %)	28%
Hustota složky 2	ρ_2 (kg/m ³)	550
CN poměr složky 2	(C:N) ₂ (-)	12
Specifická produkce BP složky 2	Y_2 (Nm ³ /t _{CS})	600
Kapalná složka složky 2	\dot{m}_{2K} (kg/h)	140,0
Tuhá složka složky 2	\dot{m}_{2T} (kg/h)	60,0
Organická tuhá složka složky 2	\dot{m}_{2O} (kg/h)	56,0
Objemový průtok složky 2	V_2 (m ³ /h)	0,4
Perioda doplňování zásobníku složky 2	T_2 (h)	24
Odpovídající kapacita zásobníku složky 2	V_2 (m ³)	8,7

Vstupující substrát

Celkový vstupní tok do fermentoru	\dot{m}_5 (kg/hod)	2122
Podíl sušiny (z celku) v substrátu	$c_{5,CS}^m$ (hm. %)	26%
Podíl organické sušiny (z celku) v substrátu	$c_{5,OS}^m$ (hm. %)	25%
Hustota substrátu	ρ_5 (kg/m ³)	900
C:N poměr substrátu	(C:N) ₅ (-)	44
Hodnocení C:N poměru substrátu	-	Vyšší
Specifická produkce BP substrátu	Y_5 (Nm ³ /t _{CS})	582,6
Kapalná složka substrátu	\dot{m}_{5K} (kg/h)	1560,0
Tuhá složka substrátu	\dot{m}_{5T} (kg/h)	561,6
Organická tuhá složka substrátu	\dot{m}_{5O} (kg/h)	524,2
Objemový průtok substrátu	V_5 (m ³ /h)	2,4

Složka 5: Voltelná příměs

Vstupní tok složky 5	\dot{m}_5 (kg/h)	0
Podíl sušiny (z celku) složky 5	$c_{5,CS}^m$ (hm. %)	0%
Podíl organické sušiny (z celku) složky 5	$c_{5,OS}^m$ (hm. %)	0%
Hustota složky 5	ρ_5 (kg/m ³)	0
CN poměr složky 5	(C:N) ₅ (-)	0
Specifická produkce BP složky 5	Y_5 (Nm ³ /t _{CS})	0
Kapalná složka složky 5	\dot{m}_{5K} (kg/h)	0,0
Tuhá složka složky 5	\dot{m}_{5T} (kg/h)	0,0
Organická tuhá složka složky 5	\dot{m}_{5O} (kg/h)	0,0
Objemový průtok složky 5	V_5 (m ³ /h)	0,0
Perioda doplňování zásobníku složky 5	T_5 (h)	0
Odpovídající kapacita zásobníku složky 5	V_5 (m ³)	0,0

Reaktory (fermentor a dofermentor)

Předpokládaná účinnost rozkladu	η_{BP} (-)	80%
Hmotnostní průtok bioplynu	\dot{m}_{BP} (kg/h)	419,4
Podíl sušiny (z celku) ve fermentoru	c_{FC5}^m (hm. %)	8,4%
Hodnocení podílu sušiny (z celku) ve fermentoru	-	Optimální
Podíl CH ₄ v bioplynu	$c_{CH_4}^v$ (obj. %)	51,0%
Podíl CO ₂ v bioplynu	$c_{CO_2}^v$ (obj. %)	49,0%
Molární hmotnost CH ₄	M_{CH_4} (kg/kmol)	16,04
Molární hmotnost CO ₂	M_{CO_2} (kg/kmol)	44,01
Molární hmotnost bioplynu	M_{BP} (kg/kmol)	29,75
Hustota bioplynu	ρ_{BP} (kg/Nm ³)	1,33
Produkce bioplynu podle účinnosti rozkladu	\dot{V}_{BP} (Nm ³ /h)	316,0
Produkce bioplynu podle specifické produkce	\dot{V}_{BP} (Nm ³ /h)	327,2
Rozdíl ve výpočtech produkce bioplynu	Δ_{BP} (%)	3,4%
Objem reaktoru (fermentor + dofermentor)	V_r (m ³)	4323
Celkové hmotnostní organické zatížení reaktoru	B (kg _{OS} /m ³ d)	2,9
Hmotnostní průtok digestátu	\dot{m}_D (kg/h)	1702
Kapalná složka digestátu	\dot{m}_{DK} (kg/h)	1560
Tuhá složka digestátu	\dot{m}_{DT} (kg/h)	142
Hustota digestátu	ρ_{dIG} (kg/m ³)	1000
Doba zdržení ve fermentoru a dofermentoru	t_d (d)	106
Produkce CH ₄	\dot{V}_{CH_4} (Nm ³ /h)	161,2
Produkce CO ₂	\dot{V}_{CO_2} (Nm ³ /h)	154,8
Specifický ztrátový tepelný výkon	ϵ_{Ftep} (W/m ³)	12,5
Ztrátový výkon	\dot{Q}_{Ftep} (W)	54038
Potřebné množství teplé vody z KGJ	\dot{m}_{HW} (kg/h)	2316
Teplota vody přiváděné do fermentoru	t_{Fin} (°C)	80
Teplota vody odváděné z fermentoru	t_{Out} (°C)	60

Kogenerační jednotka

Účinnost přeměny na elektrickou energii	η_E (-)	40,4%
Účinnost přeměny na tepelnou energii	η_H (-)	42,9%
Výhřevnost metanu	Q_{CH_4} (kJ/mol)	802,6
Výhřevnost metanu v kWh/Nm ³	Q_{CH_4} (kWh/Nm ³)	9,95
Výhřevnost bioplynu v kWh/Nm ³	Q_{BP} (kWh/Nm ³)	5,08
Výhřevnost bioplynu v kWh/m ³ (pro 15 °C)	$Q_{BP15°C}$ (kWh/m ³)	4,81
Celková produkce metanu	V_{CH_4} (Nm ³)	1369821
Celková produkce bioplynu	V_{BP} (Nm ³)	2685924
Elektrický výkon KGJ	E (kW _e)	648,0
Tepelný výkon KGJ	H (kW _{th})	688,1
Výkon fléry při poruše KGJ	H_{flera} (kW _{th})	1604,0
Podíl vlastní spotřeby tepla v reaktoru	S_{Htep} (%)	7,9%
Počet provozních hodin ročně	t_{PROV} (h)	8500
Zpracované množství složky 1	m_1 (tuny/rok)	12084
Zpracované množství složky 2	m_2 (tuny/rok)	1700
Zpracované množství složky 3	m_3 (tuny/rok)	4250
Zpracované množství složky 4	m_4 (tuny/rok)	0
Zpracované množství složky 5	m_5 (tuny/rok)	0
Celkové zpracované množství surovin	m_{tot} (tuny/rok)	18034
Celkové množství vyrobené elektřiny	E_{pinum} (MWh _e)	5508
Celkové množství vyrobeného tepla	H_{pinum} (MWh _{th})	5849

Nádrže na digestát/separátor

Objem nádrže pro digestát na 6 měsíců	V_{dIG6M} (m ³)	7354
Dosažitelný podíl sušiny ve fermentačním zbytku	c_{digCS}^m (hm. %)	45,0%
Hmotnostní tok fugátu	\dot{m}_{FUG} (kg/h)	1386
Hmotnostní tok fermentačního zbytku	\dot{m}_{F2B} (kg/h)	316