

Příloha 4 - Hmotnostní bilance se zpracováním gastroodpadu

Složka 1: Kukuřičná siláž

| | | |
|---|---|-------|
| Vstupní tok složky 1 | \dot{m}_1 (kg/h) | 1341 |
| 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) | 898,5 |
| Tuhá složka složky 1 | \dot{m}_{1T} (kg/h) | 442,5 |
| Organická tuhá složka složky 1 | \dot{m}_{1O} (kg/h) | 415,7 |
| Objemový průtok složky 1 | V_1 (m ³ /h) | 2,1 |
| Perioda doplňování zásobníku složky 1 | T_1 (h) | 24 |
| Odpovídající kapacita zásobníku složky 1 | V_1 (m ³) | 49,5 |

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) | 100 |
| 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) | 70,0 |
| Tuhá složka složky 4 | \dot{m}_{4T} (kg/h) | 30,0 |
| Organická tuhá složka složky 4 | \dot{m}_{4O} (kg/h) | 25,0 |
| Objemový průtok složky 4 | V_4 (m ³ /h) | 0,1 |
| Perioda doplňování zásobníku složky 4 | T_4 (h) | 24 |
| Odpovídající kapacita zásobníku složky 4 | V_4 (m ³) | 2,7 |

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) | 2141 |
| Podíl sušiny (z celku) v substrátu | $c_{5,CS}^m$ (hm. %) | 26% |
| Podíl organické sušiny (z celku) v substrátu | $c_{5,OS}^m$ (hm. %) | 24% |
| Hustota substrátu | ρ_5 (kg/m ³) | 900 |
| C:N poměr substrátu | (C:N) ₅ (-) | 42 |
| Hodnocení C:N poměru substrátu | - | Vyšší |
| Specifická produkce BP substrátu | Y_5 (Nm ³ /t _{CS}) | 593,4 |
| Kapalná složka substrátu | \dot{m}_{5K} (kg/h) | 1576,0 |
| Tuhá složka substrátu | \dot{m}_{5T} (kg/h) | 565,0 |
| 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_{FC3}^m (hm. %) | 8,5% |
| Hodnocení podílu sušiny (z celku) ve fermentoru | - | Optimální |
| Podíl CH ₄ v bioplynu | c_{CH4}^V (obj. %) | 51,0% |
| Podíl CO ₂ v bioplynu | c_{CO2}^V (obj. %) | 49,0% |
| Molární hmotnost CH ₄ | M_{CH4} (kg/kmol) | 16,04 |
| Molární hmotnost CO ₂ | M_{CO2} (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) | 335,3 |
| Rozdíl ve výpočtech produkce bioplynu | Δ_{BP} (%) | 5,8% |
| 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) | 1722 |
| Kapalná složka digestátu | \dot{m}_{DK} (kg/h) | 1576 |
| Tuhá složka digestátu | \dot{m}_{DT} (kg/h) | 146 |
| Hustota digestátu | ρ_{dG} (kg/m ³) | 1000 |
| Doba zdržení ve fermentoru a dofermentoru | t_d (d) | 105 |
| Produkce CH ₄ | \dot{V}_{CH4} (Nm ³ /h) | 161,2 |
| Produkce CO ₂ | \dot{V}_{CO2} (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_{CH4} (kJ/mol) | 802,6 |
| Výhřevnost metanu v kWh/Nm ³ | Q_{CH4} (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_{CH4} (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 (tun/rok) | 11399 |
| Zpracované množství složky 2 | m_2 (tun/rok) | 1700 |
| Zpracované množství složky 3 | m_3 (tun/rok) | 4250 |
| Zpracované množství složky 4 | m_4 (tun/rok) | 850 |
| Zpracované množství složky 5 | m_5 (tun/rok) | 0 |
| Celkové zpracované množství surovin | m_{tot} (tun/rok) | 18199 |
| Celkové množství vyrobené elektřiny | E_{minum} (MWh _e) | 5508 |
| Celkové množství vyrobeného tepla | H_{minum} (MWh _{th}) | 5849 |

Nádrže na digestát/separátor

| | | |
|---|-------------------------------|-------|
| Objem nádrže pro digestát na 6 měsíců | V_{dIG6M} (m ³) | 7437 |
| Dosažitelný podíl sušiny ve fermentačním zbytku | c_{digCS}^m (hm. %) | 45,0% |
| Hmotnostní tok fugátu | \dot{m}_{FUG} (kg/h) | 1398 |
| Hmotnostní tok fermentačního zbytku | \dot{m}_{F2B} (kg/h) | 324 |