

AEROBNÍ ROZKLAD BIOODPADŮ AKTIVNÍM PROVZDUŠŇOVÁNÍM

Biologické rámcové podmínky kompostování

Cílem kompostování je výroba produktu (kompostu) bohatého na huminové látky, který splní kvalitativní požadavky pro různé způsoby využití. V důsledku toho se pozornost klade na hodnotu, aby se kompost hodil jako zdroj humusu, živin, jako zlepšovací prostředek půdy, nebo jako složka rostlinných substrátů a půdní kultury.

Dle kompostovacího výnosu je kompostování „řízená, exotermní biologická přeměna odbouratelných organických materiálů v látky bohaté na humin s minimálně 20 hmotnostními procenty na organické substanci“. Tímto jsou vytyčeny hlavní znaky biologického procesu, jako i klíčový parametr k právně účinnému vymezení kompostu jako produktu.

Směrnice ke „Stavu kompostovací techniky“ pojednává o relevantních rámcových podmínkách pro řízenou biologickou přeměnu orientovanou na kvalitu a šetrnost k životnímu prostředí. K tomu se připojují také požadavky, vytyčené v kompostovacím výnosu, na kvalitu kompostu (jako obsah těžkých kovů, kamenivo, vlákniny, elektrická vodivost, epidemiologicky hygienické nezávadnosti, rostlinná snášenlivost, schopnost klíčení semen plevelu nebo části rostlin).

Požadavky kompostování na technické a stavební vybavení, stejně jako na procesní řízení, se musí rozlišovat dle následujících kritérií:

- (A) Splnění právních požadavků na suroviny a kompostovací techniku (bezpečnostní technika, povinnosti k životnímu prostředí vůči částem zařízení a strojů, ochrana pracovníků, ochrana sousedů atd.)
- (B) Odbourání organických výchozích materiálů (při dodržení co možná nepatrné ztráty na organických uhlících a dusících) a jejich – dle produkčních potřeb – více či méně vedené mineralizaci popř. stabilizaci v huminích látkách (např. čerstvý kompost nebo hotový kompost).
- (C) Optimalizace vždy nasazené procesní techniky a provozního vedení, se zřetelem na co možná nejmenší plynné, tekuté emise, pachové, zárodkové, prachové a hlukové emise stejně jako kontrolní postup k jejich doзору a řízení.
- (D) Splnění právních požadavků na kvalitu konečného produktu.
- (E) V závislosti na oblasti použití, o níž je usilováno, dodatečně přezkoumatelná a pochopitelná diferenciací kvality včetně požadované jemné přípravy.

Optimalizace kompostovacího procesu, jak vzhledem k řízení emisí tak i kvalitě kompostu, je ovlivněna jen čtyřmi elementárními řídicími veličinami:

- * směs materiálu z výchozích materiálů (výchozí funkce kompostu)
- * řízení vodních zdrojů
- * zásobené rozkládajícího se materiálu kyslíkem
- * řízení teploty rozkladu

Znalost bio-chemického procesu v průběhu odbourávání a přestavby organických látek je základním předpokladem pro cílené řízení popř. regulování průběhu procesu při kompostování.

Zásadní požadavky na vstupní materiál

- * **Poměr-C/N:** Při malém poměru C/N stoupají NH₃-emise při současných vysokých rozkladových teplotách a vysokých měř provzdušnění. Poměr C/N > 25 minimalizuje NH₃ a N₂O emise, na druhou stranu se může, při poměru C/N > 35, dostupný dusík dostat na minimum a tím jasně zpomalit rozkladový proces. Materiály bohaté na N (čistírenské kaly, digestáty, specifické obchodní odpady, kuchyňské odpady, kuřecí hnůj, kuchyňské zbytky (biotonne) s cca. > 30 % kuchyňských odpadů) je třeba tudíž dostatečně smíchat s materiály bohatými na uhlíkaté látky.
- ▣ **Obsah vody:** Na začátku do maxima 65/70 %, v procesu by mělo být udržováno 50 až 60 %.
- ▣ **Strukturný materiál (dodržení potřebného objemu pórů vedoucích vzduch):** Podíl materiálů tvořících strukturu (materiál štěpky, prosívací přepad atd.) by měl obsahovat cca. 40 až 60 % (v/v).
- ▣ K plynulému navedení tvorby huminních látek a **zabudování prchavých uhlíkových a dusíkatých vazeb:** přimíchání cca. 5 – 10 % (v/v) starého kompostu.

Minimální požadavky na provoz kompostárny a dokumentaci

- Je nutné co nejrychleji odstranit rušivé látky
- Mechanicky připravená štěpka (štěpkování a prosetí) se musí skládat z částic 0 – 40 mm, aby mohla být považována za strukturní materiál.
- K zabezpečení provozu s minimem pachových emisí je třeba použít techniku, která zajistí intenzivní homogenizaci (překopávač).
- U materiálu, který má velké množství cizích příměsí (komunální odpad, hřbitovní odpad je minimální požadavek na prosetí závislý na oblasti použití < 25 mm. Je třeba příměsí co nejdříve odstranit.

ZÁSADY SPRÁVNÉHO KOMPOSTOVÁNÍ A TABULKA VYBRANÝCH SUROVIN

Pro vytvoření vhodných podmínek rozvoje organismů nezbytných pro aerobní kompostování je nutné zabezpečit :	
vhodné chemické složení	(vhodný poměr mezi organickými – min. 25 % , a anorganickými látkami)
vhodný poměr C : N	(optimální hodnota 20-35 : 1)
přípustný obsah cizorodých látek	
optimální vlhkost směsi	reálná je vlhkost 40 – 65 %
vhodnou granulometrii částic a strukturu materiálu (drcení, štěpkování)	
optimální přívod vzduchu	
stejnou rychlost biodegradace	

<p>Větší schopnost vázat vodu v půdě ⇒ snížení nepříznivých vlivů počasí, povodně</p>	<p>Snadnější zpracování půdy ⇒ úspora pohonných hmot</p>	<p>Omezení náchylnosti k erozi ⇒ menší úbytek zeminy</p>
<p>Rychlejší zahřátí půdy ⇒ podpora růstu na jaře</p>	<p>Přednosti organického hnojení</p>	<p>Podpora života v půdě ⇒ zvýšená půdní fermentace</p>
<p>Stabilnější půdní struktura ⇒ vyšší infiltrace ⇒ lepší průjezdnost</p>	<p>Vyšší schopnost vázání živin ⇒ větší potenciál postupného uvolňování</p>	<p>Fytosanitární účinky ⇒ omezení chorob půdy</p>

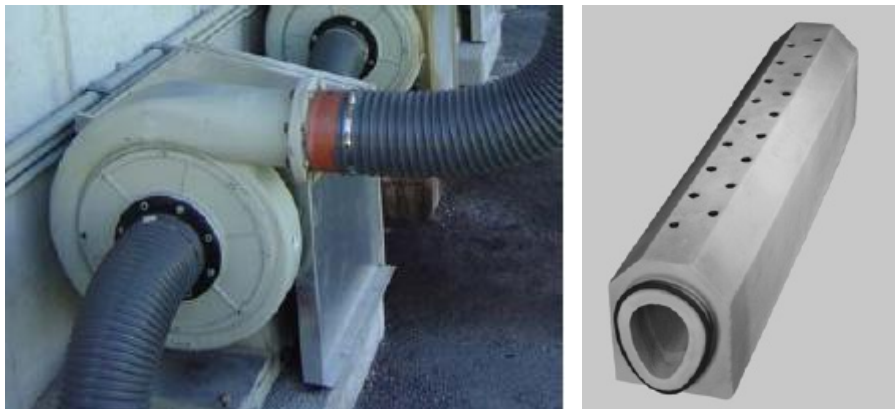
Poř.č.	Surovina	Vlhkost %	Organ.látky %	C	N	C : N
1	Hněj koně	70,5	89	44,5	2,2	20
2	Hněj ovce	67,5	92	46	2,8	16
3	Kejda prasat	94,5	75	37,5	5,4	7
4	Čerstvá tráva	82,4	85,7	42,8	3,2	13
5	Stařina	51,1	57,2	28,6	1,4	20
6	Kejda skotu	96,5	75,5	37,8	4,0	9
7	Kejda drůbeže	89,5	70,5	35,3	6,6	5
8	Sláma obilovin	16,5	94	47	0,5	94
9	Sláma řepky	16,5	96	48	0,6	80
10	Nař brambor	42,5	89,5	44,8	0,8	56
11	Listí	27,5	91	45,5	1,2	38
12	Odpad zeleniny	85	87,5	43,8	2	22
13	Stařina z luk	20	91,5	45,8	0,9	51
14	Výhozy z příkopů	25	17,5	8,8	0,4	22
15	Kuchyňský odpad	72,5	81,5	40,8	1,8	23
16	Výlisky z ovoce	76	85	42,5	0,3	142
17	Piliny	55	98	49	0,1	490
18	Stromová kůra	55	96	48	0,3	160
19	Zemina cukrovar. a škrob.	25	10	5	0,2	25
20	Šáma cukrovarnická	32,5	7,5	3,8	0,3	13
21	Kanalizační kal	75,5	36	18	3,3	5,5
22	Jímkový kal	94,5	39	19,5	3,1	6,3
23	Popel ze dřeva	22,5	7	3,5	0,1	35
24	Vytříděný bioodpad	50,5	75,5	37,8	1,5	25
25	Pazdeří	12,5	90,5	45,3	0,6	75,5
26	Rybniční bahno	52,5	16,5	8,3	0,4	28
27	Lihovarské výpalky	86,5	87,5	43,8	3,1	14
28	Kostní šrot	12,5	20	10	1,6	6
29	Hnědouhelný prach	27,5	47	23,5	0,4	54
30	Odpad mlýnský, krmiv.	11,5	75	37,5	1	37,5
31	Rašelina	70	72,5	36,3	2,1	17
32	Jateční odpad	77,5	85	42,5	7	6
33	Močůvka	97,5	1,5	0,8	0,5	1,6
34	Hněj skot	78,5	81,5	40,8	2,1	19

Řešení Compost Systems

Je to moderní řešení s kvalitními prvky, šetří nejen provozní, ale i investiční náklady při dodržení kvalitativních parametrů.

Provzdušňovací systém **COMPOnent** zajišťuje aerobní průběh biologického rozkladu kontrolovaným přívodem vzduchu bez podmíněné závislosti na cyklech překopávání.

COMPOair zahrnuje ventilátory speciálně přizpůsobené pro provoz kompostárny a betonové vysokozátěžové provzdušňovací roury pro rovnoměrné rozdělení vzduchu pod tělesem zakládky. Konstrukce je modulární – stavebnicová.



COMPOair ventilátor a betonová provzdušňovací roura

Velký průřez roury umožňuje docílit stejnoměrné rozdělení proudu vzduchu po celé délce zakládky. Tak jsou realizovatelné i dlouhé zakládky (až 100m).

Betonové provzdušňovací roury COMPOair jsou pevně zabudovány přímo do kompostovací plochy (podlahové provzdušňování) a mohou být přejížděny i těžkou technikou bez rizika poškození (testováno na zatížení 60 tun) – výhoda proti rourám plastovým.

Inovativní stavebnicový systém dovoluje použití pro každou velikost kompostárny. V případě zvýšení kapacity zařízení mohou být provzdušňovací cesty dodatečně prodlouženy. Roury plní dvojí funkci - slouží jak pro provzdušňování, tak pro odvod průsakové vody. Speciálně vyvinuté kónické provzdušňovací trysky snižují riziko ucpání na technicky možné minimum. Trysky jsou v rourách pevně zabudovány. Relativně velký průměr rour umožňuje snadný průchod vzduchu – stačí nižší příkon ventilátorů.

Optimální tvarování odtokového průřezu umožňuje snadný odtok průsakové vody. Roury jsou do betonového nebo asfaltového povrchu mírně zapuštěny, což umožňuje nad povrch trysek rozprostření filtrační vrstvy, která zamezuje jejich ucpávání jemným nebo lepivým materiálem. Výběr filtračního materiálu závisí na kompostovaném materiálu, způsobu instalace a dostupnosti, např.: prosetá dřevní štěpka, sláma, kůra, nadrozměrný prosetý materiál, čisté proseté kameny (16/32).



Prázdná aerační rýha



Zaplněná aerační rýha

Řídicí systém má jednu rozvodnou skříň.

Rozhodujícím parametrem pro řízení procesu je teplota, jejíž průběh je dostatečným signálem biologické aktivity. Důležitá je vzájemná souhra O₂ a CO₂, což je ale vztah provzdušňování (přísunu vzduchu) a mixu vstupních surovin. Teplota je fyzikální parametr, který je relativně snadno měřitelný a má dostatečnou vypovídací schopnost o průběhu biologického rozkladu. Pro orientaci může provozovatel použít jednoduchý přístroj pro měření O₂. Teplotní sondy jsou kalibrované výrobcem pro univerzální podmínky, v provozu již kalibraci nevyžadují.

COMPONENT systém nevyžaduje kabelové připojení PC k řídicí jednotce. Přenos dat je prováděn přes internet, takže je možné systém obsluhovat z jakéhokoliv computeru, který má na internet připojení (např. z váhy, kanceláře apod.)

Popis celé stavby kompostárny je uveden v Souhrnné technické zprávě, která je součástí projektové dokumentace.