

Koncept kompostárny Studénka

- 1) Návrh pro roční kapacitu 2 400 t.
- 2) Stanovení potenciálu kapacity pozemku.

Koncepční návrh půdorysného řešení nové kompostárny na území města Studénky, včetně popisu technologie.

Objednatel:

Město Studénka

Náměstí Republiky 762

74213 Studénka

IČ: 00298441

DIČ: CZ00298441



Dodavatel:

JRK Česká republika s. r. o.

Bolzanova 1615/1

110 00 Praha

IČ: 24853640

DIČ: CZ24853640



Obsah

KOMPOST V HLAVNÍ ROLI	4
ZADÁNÍ	6
LOKALITA	7
SOUČASNÝ STAV, FOTODOKUMENTACE.....	8
SITUAČNÍ PLÁN NAVRŽENÉHO PŮDORYSNÉHO USPOŘÁDÁNÍ KOMPOSTÁRNY	11
POPIS NAVRŽENÝCH PROCESŮ A LOGIKY KONCEPČNÍHO ŘEŠENÍ KOMPOSTÁRNY, VÝPOČTY	14
POSTUP.....	16
KOMPOSTÁRNA.....	17
TECHNOLOGIE	17
SYSTÉM PRO PROVZDUŠŇOVÁNÍ KOMPOSTOVACÍCH ZAKLÁDEK	17
PROVZDUŠŇOVACÍ POTRUBÍ, VENTILÁTORY, SIFONOVÝ PŘEPAD	18
TECHNIKA	20
ODHADOVANÉ NÁKLADY NA POŘÍZENÍ POTŘEBNÉ TECHNOLOGIE A TECHNIKY (KORESPONDUJE S ŽÁDOSTÍ O DOTACI)	29
ODHADOVANÉ NÁKLADY NA STAVEBNÍ PRÁCE	30
ODHADOVANÉ PROVOZNÍ NÁKLADY	31
INSPIRAČNÍ ZDROJE, PŘÍKLADY DOBRÉ PRAXE	32

KOMPOST V HLAVNÍ ROLI

Organická hmota vstupující do půdy ve formě zbytků rostlin je v půdě využívána půdními organismy jako zdroj uhlíku, energie a živin.

Pojem „kompostování“ je u nás sice skloňován poměrně často, většinou ale s podprahovým pocitem, že se zbavujeme nepříjemných odpadů a že k biologickému rozkladu dochází samovolně. Zkrátka žádná věda. Konečný produkt „kompost“ je z makropohledu hnědou hromadou, avšak v jeho mikrosvětě se často velmi liší.

Pro „vyrobení“ kvalitního produktu, kdy příroda pracuje sama na základě svých přirozených zákonitostí, je třeba ji podpořit, vytvořit a udržovat optimální podmínky, které zajistí rozvoj prospěšných aerobních mikroorganismů a dokonalé fauny mikroorganismů, která již dnes není v půdách samozřejmostí.

Základními potřebami mikroorganismů jsou

- vhodná struktura směsi vstupních materiálů s dostatečným prostorem pro prostupnost kyslíku,
- optimální vlhkost směsi (40–65 %), neboť vlhkost je transportním médiem,
- optimální teplota v každé fázi procesu,
- homogenizace materiálu.

Toto jsou klíčové faktory „řízeného mikrobiálního kompostování“, což znamená, že mikrobiální procesy jsou řízené a kontrolované. Pak nám vznikne kvalitní a hodnotný produkt. Účelem kompostování není úplná biodegradace všech složek, ale biologická stabilizace – nemohou již začít patogenní procesy jako hniloba apod. Dobře biologicky stabilizovaný materiál již neohrožuje žádným způsobem půdu, vodu a ovzduší.

Zemědělství hraje podstatnou roli nejen v koloběhu uhlíku. Mnohdy nám uniká, že zdravá půda s obsahem humusu má schopnost v humusu vázat CO₂, a tak ukládat přebytečný uhlík z atmosféry do půdy.

Pokud se doplňování organických látek z nějakého důvodu omezí, vznikne v půdě nedostatek energie, dojde k hladovění půdních organismů a k jejich odumírání. Následně ke ztrátě půdní struktury, ke zhutnění půdy, ke zvýšení půdní eroze, ale také k omezení její retenční a infiltrační schopnosti pro dešťovou vodu.

Znovuobnovení úrodnosti půd a znovuoobnovení funkce půdy jako zásobníku vody v krajině se bez péče o stav zásob organických látek v půdách neobejde. I takto prospívá kompost v půdě. Můžeme ho považovat za směs stabilizovaných organických látek, které prošly řízenými biologickými přeměnami, zabezpečovanými převážně aerobními mikroorganismy. Velkou výhodou procesu kompostování je fáze hygienizace. Hynutí patogenních organismů je důsledkem nejen hygienizačních teplot přesahujících i 60 °C, ale také vlivem přítomnosti biologicky aktivních látek, mikrobiálních metabolitů, např. antibioticky působících látek vznikajících ve zrajícím kompostu mikrobiálními aktivitami.

Když se hlouběji ponoříme do tajů kompostování a působení humusu v půdě, odhalíme souvislosti a nezměrné šíře důmyslnosti přírodou dávno vymyšlených vazeb a vztahů.

Právě kvalitním kompostováním můžeme přispět ke stabilizaci klimatu, každý svým dílem.

Dodávání organických látek ve formě kompostů je jistě správným krokem a je dobré připomenout obecně platné výhody jejich aplikací:

- Látky obsažené v kompostu byly původně rostlinami, obsahují proto všechny klíčové prvky v žádoucím vzájemném poměru.
- Aplikací kompostu dodáváme živiny rovnoměrně, ve formě déletrvající nabídky.
- V případě, že o nabídku živin z kompostu nemají rostliny v daném okamžiku zájem, mohou být živiny dočasně navázány do buněk půdních mikroorganismů.
- Pravidelná aplikace kvalitního kompostu zvyšuje biologickou aktivitu půdy, ať už přímo, nebo stimulací růstu rostlin.
- Kompost zlepšuje chemické a fyzikální charakteristiky půdy, zejména vodní a vzdušný režim půd.
- Obnovuje se průsak srážek do hlubších půdních horizontů.
- Pravidelná aplikace kvalitního kompostu zajistí rovnoměrnou produkci plodin během teplotních a srážkových extrémů.
- Blahodárný účinek kompostu lze prodloužit dodržováním ověřených osevních postupů.
- Oživení půdy umožňuje biologické odbourávání (rozklad) použitých pesticidů.
- S přísunem organických látek a energie v kompostu se postupně rozrušuje ztuhlá vrstva podorničí z předcházejícího hospodaření.
- Omezuje se deformace kořenové soustavy, kořeny prorůstají do hloubky a plodiny jsou schopny v suchých periodách hospodařit i s hlouběji zasáknutou srážkovou vodou.
- Kompost udržuje koloběh živin.
- Samostatnou kapitolou může být kompostem iniciované povzbuzení půdních bezobratlých. Takovými jsou zejména žížaly, přitom nejde jen o budování robustních vertikálních chodeb, o zajištění průsaku a výměny půdních plynů, ale také o transport mnoha forem organických látek hluboko do podorničí.¹

¹ Inspirační zdroje: Časopis Úroda 11/2017, Ing. Jaroslav Záhora, CSc., Mendelova univerzita v Brně, článek Výhody aplikace kompostu do půdy, str. 39. Uveřejněno s laskavým svolením pana Jaroslava Záhory.

ZADÁNÍ

Vypracovat koncepční návrh půdorysného řešení nové kompostárny na území města Studénky, včetně popisu technologie, odhadů nákladů.

Návrh navazuje na Studii proveditelnosti kompostárny Studénka z května 2023 a následných jednání.

Poskytnuté vstupní údaje o množství odpadu:

- Bio 360 tun biologicky rozložitelný odpad z domácností
(+ výhled 600 t v budoucnu)
- Bio 1 326 tun biologicky rozložitelný odpad ze zeleně
(převážně tráva)
- KIWI 150 tun kuchyňský odpad z domácností
- KIWI 70 tun kuchyňský odpad ze školní jídelny
- kaly z ČOV 350 tun
- celkem 2 256 tun ročně

V kompostárně kapacity 2 400 tun ročně by se zpracovával pouze odpad města Studénka. V případě kompostárny o vyšší kapacitě, bude možné volnou kapacitu nabídnout okolním obcím.

LOKALITA



*Lokalita kompostárny je na severním okraji Studénky, v místní části Butovice
[Trasa z místa 49.7237669N, 18.0488031E • Mapy.com](#)*



*Letecký pohled na prostor stávající kompostárny
[Ruční měření - 386 m, plocha 8 906 m2 • Mapy.com](#)*

SOUČASNÝ STAV, FOTODOKUMENTACE



Příjezd ke kompostárně



Panely zpevněná příjezdová cesta, kompostovací zakládky



Vpravo od komunikace prostor pro příjem materiálu



Volně ložené základy komunitní kompostárny



Budoucí možná příjezdová cesta na kompostárnu



V pozadí stavby obecního útulku pro psy

SITUAČNÍ PLÁN NAVRŽENÉHO PŮDORYSNÉHO USPOŘÁDÁNÍ KOMPOSTÁRNY

Při navrhování koncepčních řešení spolupracujeme s rakouskou firmou Compost Systems, GmbH, která realizuje individuální návrhy a dodávky kompostáren po celém světě.



Realizace kompostáren Compost Systems GmbH po světě

Ve vzájemné spolupráci s JRK bylo na Slovensku v několika posledních letech realizováno přes desítku kompostáren.



Realizace kompostáren Compost Systems GmbH na Slovensku

[References | Compost Systems \(compost-systems.com\)](https://compost-systems.com)

1) NÁVRH PRO ROČNÍ KAPACITU 2 400 TUN

Požadavkem objednatele bylo vypracovat půdorysný koncept kompostárny s kapacitou 2 400 tun biologicky rozložitelných odpadů s možností zpracovat i kategorii 20 01 08 vyžadující hygienizaci.

Rozložení kompostárny pro kapacitu 2 400 tun ročně, 2 hygienizační CSC kontejnery a překopávač za traktor CMC ST 350



Základní prostorové rozložení zákládek kompostárny pro kapacitu 2 400 tun

Vysvětlivky:

Delivery area – plocha pro příjem materiálu

Input storage – skladování vstupních materiálů

Manipulation – nutná manipulační plocha pro otáčení traktoru s překopávačem

CSC – plocha pro CSC kontejnery



Usazení kompostárny na konkrétní pozemek. Z půdorysu je zřejmé, že parcela poskytuje dostatek prostoru pro případné rozšíření kapacity kompostárny.

POPIS NAVRŽENÝCH PROCESŮ A LOGIKY KONCEPČNÍHO ŘEŠENÍ KOMPOSTÁRNY, VÝPOČTY

Různé materiály (odpady) mají různou objemovou hmotnost. Pro kvalitní proces kompostování, který je kontrolován a řízen, je nutné zabezpečit skladbu tak, aby měla vlastnosti pro optimální fungování mikroorganismů. Ty potřebují dostatek energie, vlhkosti, kyslíku a vyvážený poměr uhlíku a dusíku. Toho se docílí vhodnou recepturou poměrů jednotlivých složek (optimální hustota mixu je 500 - 600 kg/m³).

VLASTNOSTI VSTUPNÍCH SUROVIN PRO BIOLOGICKÉ ZPRACOVÁNÍ - příklady

Vstupní surovina	Obsah vody [%]	Hustota [kg/m ³]
Odděleně sbíraný organický odpad BRO	50–70	500–800
Kaly z čistíren odpadních vod	65–85	800–1 000
Digestát	65–95	650–1 000
Zelený odpad	20–60	100–500
Štěpka	20–50	300–400
Ornice	–	1 300–1 800
Posekaná tráva	70–80	300–700
Koňský hnůj	40–70	400–700
Kravský hnůj	50–80	500–800
Drůbeží podestýlka	60–85	600–900
Kejda	92–97	1 000
Směsný komunální odpad	45–55	400–600

HMOTNOSTNÍ BILANCE

Materiál	Vstupní hmotnost [t]	Sušina [%]	Hustota [t/m ³]	Objem [m ³]	Podíl [%]	Sušina [t]	Voda [t]
Bio domácnosti	360	50	0,60	583	14,0	175	175
Bio údržba zeleně	1 326	40	0,50	2 652	53,1	530	796
KIWI domácnosti	150	40	0,70	214	6,0	60	90
KIWI školní jídelny	70	30	0,80	88	2,8	21	49
Kaly z ČOV	350	25	1,00	350	14,0	88	263
Strukturální materiál (štěpka)	250	70	0,35	714	10,0	175	75
CELKEM	2 496	42	0,54	4 601	100	1 049	1 447

Výpočty:

Aby se snížila hustota a obsah vody v celkové směsi a receptura byla dobře nastavena, je třeba přidat strukturální materiál v MINIMÁLNÍM množství 250 t (~720 m³) za rok. Vhodným strukturálním materiálem je dřevěná štěpka v poměru 1 díl potravinového odpadu a 1 díl plniva.

Jeden CSC kontejner má kapacitu až 30 m³ na jedno naplnění, což znamená 30 m³ x 25 týdnů (cyklus plnění 1 x za 2 týdny) = 750 m³ (~ 600 kg/m³) = 450 tun ke zpracování ročně.

Výpočet s kontejnery CSC pro 150 + 70 kuchyňského odpadu = 302 m³ + ~ 302 m³ plniva = ~ 604 m³.

302 m³ kuchyňského odpadu / 25 týdnů = ~ 12 m³ každý druhý týden

Každé dva týdny naplníme ~ 12 m³ kuchyňského odpadu + ~ 18 m³ plniva do jednoho CSC a necháme tam ~ 2 týdny.

Po dvou týdnech hygienizace lze očekávat malé ztráty způsobené procesem
~ 27 m³ z CSC / 2 týdny = ~ 675 m³/rok

Zbývající strukturální materiál (720 – 450) = 270 m³

Zbývající materiál ke kompostování:

580 + 2652 + 350 + 270 + 675 = ~ 4 530 m³ / 25 týdnů = ~ 182 m³ každé dva týdny

Překopávač CMC ST 350 (max. objem 4 m³ materiálu na 1 metr délky zakládky)

Jedna zakládka -> ~ 182 m³ / 4 m³/m = 46 m + určitá rezerva pro roční špičky (vstupní materiál, zejména zelený odpad má sezónní výkyvy) -> přibližně 50 m zakládky na provzdušňované otevřené kompostovací ploše.

Pro 10 týdnů kompostování je zapotřebí 5 zakládek.

Celková délka kompostovacího cyklu:

2 týdny v CSC kontejneru + 10 týdnů na provzdušňovaných volných zakládkách

= 12 týdnů celkem

Za navrženým procesem stojí logika výpočtů v součinnosti s nastavenou technologií a dimenzí překopávače. Kompostovací proces může kvalitně fungovat jen při dodržení koncepce jako celku.

STANOVENÍ POTENCIÁLU KAPACITY POZEMKU

- a) 7 500 tun ročně, 5 hygienizačních boxů a překopávač CMC ST 350
- b) 10 000 tun ročně, 5 hygienizačních boxů a překopávač TracTurn, který nepotřebuje mezi zakládkami uličky, neboť překopává zakládky do boku.

V případě potřeby je možno koncepty rozšíření v budoucnu rozpracovat do většího detailu.

POSTUP

- Kompostovací proces je nastaven na množství kompostovaného materiálu v objemu 4 m³ na jeden metr délky zakládky, což odpovídá použití překopávače CMC ST 350.
- Délka zakládek byla podle výpočtů stanovena na 50 m (počítáno s rezervou pro sezónní výkyvy).
- Zakládka bude započata mixem vstupního materiálu o celkovém objemu 182 m³.
- Pro proces hygienizace je třeba nejprve materiál k hygienizaci nadrtit na velikost 12 mm.
- Po homogenizaci materiálu bude materiál naložen do CSC kontejneru a uzavřen.
- CSC kontejner zajistí proces hygienizace (teplota vyšší než 70 °C nepřetržitě po dobu 1 hodiny). Materiál v něm setrvává 2 týdny a poté se vyprázdní a přemístí na zakládku.
- Jeden týden se začne nakládat 1. CSC kontejner.
- Druhý týden se začne nakládat 2. CSC kontejner.
- Zakládky na volné provzdušňované ploše se zakládají od čísla 1 a překopáváním se přesouvají směrem k řadě číslo 5.
- Celkem je na provzdušňovací kompostovací ploše naplánováno 5 zakládek, každá o délce 50 m.
- Po překopání materiálu na zakládce dojde k přikrytí zakládek geotextilií, ta snižuje pachové emise a odvádí srážky z povrchu a zároveň chrání před vysušením vlivem slunečního záření a větru. Tvorba kompostu je tímto kontrolovaná a není tak závislá na meteorologických podmínkách. Geotextilie umožňuje výměnu plynů. Životnost tkaniny je přibližně 5 let, dle zacházení.
- Délka kompostovacího procesu je nastavena na 2 týdny hygienizace v CSC kontejneru, poté 10 týdnů na provzdušňovaných zakládkách.
- Hotový kompost bude prosetý na frakci pod 20 mm a uskladněný na ploše pro finální produkt. Ideálně s nadstřešením pro zachování kvality kompostu.
- Nadrozměrná frakce bude použita a vrácena zpět do kompostovacího procesu jako startér naočkováný mikroorganismy.
- V případě potřeby odstraňování plastů z kompostu či nadsítné frakce je možno zařadit do procesu odlučovač plastů Aelus.

KOMPOSTÁRNA

Navržená plocha pro kompostování je široká necelých 27 metrů a necelých 87 metrů dlouhá. Výměra pro kompostárnu je cca 2 350 m². Na obou koncích kompostovací plochy je dostatečný manipulační prostor v šíři 8 m pro pohyb a otáčení mechanizace (traktor s překopávačem, nakladač atd.)

Kompostovací plocha je navržena s 5 řadami provzdušňovaných zakládek a prostorem pro 2 CSC kontejnery. Provzdušňovací linie jsou v podélné ose zakládek. Mezi zakládkami je manipulační pruh o šíři 2,7 m, který je dostatečně široký pro průjezd traktoru a jiné mechanizace.

Veškeré výluhy z přípravy kuchyňského odpadu, ze zakládek a dešťová voda z kompostovací plochy jsou shromažďovány v příslušných retenčních nádržích (jímkách). Této kapaliny lze poté zpětně využít pro zvlhčování zakládek (před hygienizací), neboť obsahuje cenné mikroorganismy podporující kompostovací proces.

Spádování kompostovací plochy, umístění jímek, boxů na příjem materiálu, prostoru na skladování finálního produktu, umístění zázemí pro obsluhu, váhy, osvětlení, oplocení, případného přístřešku pro techniku a dalších potřebných prvků bude rozpracováno v projektové dokumentaci. Před projektováním je také třeba zajistit hydrogeologický průzkum.

TECHNOLOGIE

Na kompostárně se bude zhodnocovat BRKO z údržby veřejné zeleně, ze zahrad obyvatel rodinných domků, z domácností bytových domů; zpracování kuchyňských odpadů a gastroodpadů z jídelen včetně VŽP (vedlejší produkt živočišného původu). Dále kaly z čistírny odpadních vod.

Zelený (čerstvý) BRKO bude průběžně ukládaný na příjmovou plochu pro zelený BRKO, ze kterého bude dle potřeby tvořena kompostovací zakládka.

Odpad obsahující VŽP je nutno neprodleně zpracovat.

Hnědý BRKO (suchý materiál, dřevní materiál, štěpka) bude umístěvaný na příjmovou plochu pro dřevní materiál. Podle potřeby bude rovněž využíván pro tvorbu kompostovací zakládky.

Systém pro provzdušňování kompostovacích zakládek

Provzdušňováním zakládek je zajištěn dostatečný přísun kyslíku pro mikroorganismy. Systém umožňuje dodávat kyslík do zakládek kompostu nezávisle na cyklech překopávání a

dokáže regulovat a kontrolovat přísun vzduchu, čímž napomáhá zabezpečovat v zakládkách kompostu:

- Urychlení procesu rozkladu a podpoření přirozeného komínového efektu.
- Zajištění spolehlivého provozu kompostárny v aerobním prostředí.
- Zlepšení kvality výsledného produktu – kompostu.

Provzdušňovací potrubí, ventilátory, sifonový přepad

Každá provzdušňovaná zakládka má svůj ventilátor. Periodu spouštění ventilátorů je možné nastavovat manuálně či provoz pustit na automatické řízení. Ventilátory vhánějí čerstvý vzduch do zakládek skrze uzpůsobené potrubí s otvory (vzdálenost mezi otvory je 20 cm). Tlak vzduchu v potrubí se udržuje pomocí „sifonových“ přepadů. Tyto sifonové přepady jsou snadno přístupné pro jejich případné čištění a revizi.

Kontinuálně sledované průběhy teplot v modulu dodávají data pro řízení procesu. Vizualizace průběhu procesu dle sledovaných parametrů a případná nutná regulace se vykonává pomocí dodaného softwaru (možno sledovat dálkově i v telefonu).

Umístění provzdušňovacího potrubí v betonovém lóži a samotná pevnost betonových dílů zajišťuje dostatečnou odolnost vůči přejezdu manipulační techniky. Potrubí je odolné vůči biologickým i chemickým vlivům. Potrubí vykonává zároveň funkci odvodu výluhů z kompostu, a proto musí být utěsněné proti úniku kapalin a taktéž proti ztrátě tlaku.

Velikost provzdušňovacích trysek zajišťuje rovnoměrnou distribuci vzduchu i při velkých délkách zakládek při současné redukci nebezpečí jejich ucpaní. Těmito tryskami se provádí i odvod výluhů (ve fázi, kdy není vháněn vzduch ventilátory), a tím se zabraňuje zamokření paty zakládky (při zamokření může docházet ke vzniku anaerobních zón, snížení komínového efektu zakládky, a tím hnití materiálu).



Pokládka potrubí na betonové pásy. Finální vrstva povrchu může být betonová či asfaltová.

Systém je stavebnicového charakteru, aby dal možnost přizpůsobit se každé velikosti provozu. Je tedy možné budoucí rozšíření kompostovací plochy (prodloužení zakládek) bez nutnosti demontování stávajícího vedení potrubí.

Každá řada provzdušňovacího potrubí je na konci vybavena inspekčním otvorem, který slouží ke kontrole stavu potrubí a jeho čištění od případných nánosů a nečistot. Vzhledem k tomu, že se používá malý průměr trysek, nedochází k jejich ucpávání. Případná nečistota je vzduchem vyfouknuta. Trysky musí garantovat stabilní tlak vzduchu po celé délce zakládky, a proto musí být interval čištění dostatečný. Kontrola stavu by se měla provádět alespoň 2× ročně.

Řízený systém provzdušňování zahrnuje ventilátory speciálně dimenzované dle velikosti kompostovací plochy.



Ilustrativní foto různých typů ventilátorů



Ilustrativní foto různých typů sifonových nádob

Pro správné fungování celého provzdušňovacího systému je důležitá instalace sifonového přepadu. Jeho úlohou je zabránit úniku vzduchu (a tím pádem ztráty tlaku v potrubí pod zakládkami) do retenční nádrže a návratu odpadové vody zpět do provzdušňovacího potrubí. Sifonový přepad musí být vybaven inspekčním otvorem pro případné čištění.

TECHNIKA

Hygienizační jednotka CSC 30



Ilustrativní foto nakládání a vysypávání kontejneru

Kontejner CSC je hygienizační zařízení, které splňuje legislativní požadavky na zpracování vedlejších živočišných produktů 3. kategorie. Zařízení je určeno pro hygienizaci biologicky rozložitelných odpadů včetně kuchyňských a restauračních odpadů, kalů a jatečního odpadu. CSC je navržený jak pro mobilní a decentralizovaný sběr kuchyňského odpadu a bioodpadu, tak pro použití ve stálých provozech kompostáren jako součást kompostujícího procesu. Protože je CSC kontejner vybaven aktivním provzdušňovacím systémem a dálkově ovládanou jednotkou řízení, je vhodný pro řízené kompostování a optimalizaci logistiky.

Kontejner disponuje automatickým nepřetržitým měřením teploty, čímž je připraven na splnění požadavků dokumentace ohledně nařízení EU o vedlejších živočišných produktech 3. kategorie. Veškeré naměřené hodnoty jsou bezpečně ukládány pro možnost dodatečné kontroly ze strany úřadů.

Horní víko je vyrobeno z polopropustné membrány, která během biologického rozkladu redukuje emise pachu o 95 %. Není potřeba dodatečný biofiltr.

Minimální provozní a servisní náklady. Provozní náklady se efektivně redukují na čištění kontejneru a spotřebu elektřiny 50–70 W. Ventilátor jede v intervalovém režimu. Dalším nákladem je datová SIM karta, která zajišťuje online přístup a monitorování procesů v reálném čase.

Při ukládání odpadu se horní víko kontejneru zvedne ručně pomocí pákového navijáku. Na nakládání se běžně používá čelní nakladač či manipulátor. Vysypávání malých nádob do kontejneru lze vykonávat pomocí schodů či ramp. Manipulace s kontejnerem a jeho vyprazdňování se provádí nákladním automobilem s hákovým nosičem kontejnerů. Vyprazdňování CSC kontejneru se uskutečňuje pomocí kyvadlové klapky na zadní stěně kontejneru. Tato stěna obsahuje kromě kyvadlové klapky i klapku sklopnou pro snadnější obsluhu a čištění. Plnicí kapacita: 30 m³.

- Prázdná hmotnost: 3,8 t, maximální hmotnost odpadu: 17 t.
- Celková max. hmotnost: 20,8 t.
- Vnější délka: 6,4 m, vnější šířka: 2,55 m, vnější výška: 2,65 m.
- Napájení 230 V AC, 50 Hz, příkon 50–70 W.
- Zadní víko opatřeno sklopnou a kyvadlovou klapkou.
- Stěny, podlaha a provzdušňovací potrubí jsou z nerezavějící ocele.
- Ruční naviják pro manipulaci s víkem.
- Víko ve tvaru sedlové střechy s polopropustnou membránou (pro omezení pachů).
- Tepelná izolace stěn.
- 2× kulový ventil 2" na odpuštění kapaliny z výluhu.

Řídicí jednotka: provzdušňovací ventilátor, elektrický rozvaděč, 1× teplotní sonda, 1× tlakový snímač, 1× čidlo naplněnosti, 1× čidlo polohy víka (otevřeno/zavřeno), GPS vysílač, GSM/GPRS modem pro datové přenosy.

Roční kapacity zpracování CSC 30 (objemová hustota suroviny: 0,6 t/m³)

Délka cyklu vyprazdňování		
1 týden	884,0 t	1 508 m ³
2 týdny	442,0 t	754 m ³
3 týdny	294,7 t	503 m ³
4 týdny	221,0 t	377 m ³

Překopávač CMC ST 350



Ilustrativní foto překopávače CMC ST 350

- Překopávač s pracovní šíří 3,5 m a příčným řezem zakládky 4 m².
- Unikátní kónický tvar umožní lepší překopání kompostu.
- Díky klasické konstrukci na přívěsu se boční síly stabilizují a nepřenáší na traktor.
- Převážná výška 4,7 m.
- Velký průměr rotoru a lopatky konstruované k ideálnímu prokypření materiálu.
- Poháněn traktorem s plavivými rychlostmi.
- Jednoduchý na údržbu a opravy (výměny lopatek na hřídeli).

Navíječ geotextilie



Ilustrativní foto práce s geotextilií. Jednoramenný navíječ



Zakrývání zakládky

- Navíjecí zařízení je konstruováno tak, aby mohlo být používáno s čelním nakladačem na třibodovém závěse traktoru (možné umístit vepředu i vzadu) nebo na čelním nakladači.
- Nabízené modely:
 - Pro jednostranné použití – levá, nebo pravá strana.
 - Pro oboustranné použití – levá i pravá strana.
- Přikrývání kompostu ochrannou geotextilií.
- Měnitelný počet otáček.
- Hmotnost – pohonná jednotka: 250 kg, jádro adaptéru: 200 kg.
- Minimální nároky na místo skladování.
- Stroj je tvořen základní jednotkou namontovanou na čelním nakladači a mobilní navíjecí tyčí (tyčemi).
- Navíjecí tyč je upevněná prostřednictvím dvou hydraulických válců do základní jednotky mezi čtyřmi koly a je poháněna hydraulickým motorem.
- Geotextilie je k dispozici v šířkách 4–9 m a různých délkách.
- Geotextilie a navíjecí tyč jsou připojeny spojovacím řetězem – během odvíjení geotextilie z tyče se řetězové spojení automaticky odpojí.

Geotextilie

- Geotextilie odvádí srážky od povrchu a chrání před vysušením sluncem a větrem.
- Umožňuje potřebnou výměnu plynů a zabezpečuje optimální teplotu ve vnějších vrstvách zakládek.
- Minimalizuje výskyt výluhu.
- Podporuje optimální aerobní proces rozkladu – snižuje pachové emise na minimum.
- Účinně chrání před růstem všech druhů plevelů.

Prosévací síto KA 4018-3.5



Ilustrativní foto síta

- KA 4018-3.5 je stacionární síto a instaluje se na flexibilních základech pomocí systému betonových bloků, díky čemuž lze zvolit výšku stanice dle požadavků.

Pozor! Je třeba sledit s maximální výškou zvedání či teleskopického výsuvu nakladače či manipulátoru.

- Pohon rotačního bubnu zajišťuje elektromotor s převodovkou a plynulou regulací otáček.
- Plnění síta se provádí stacionárním zásobníkem (objem 3,5 m³) a dopravním pásem.
- Prosévací stanice může být na výstupu vybavena odfukovým oddělovačem (oddělení lehké frakce – plasty) a magnetickým separátorem (oddělení kovů), volitelná konfigurace.
- Výstupní nadsítná frakce může být vrácena zpět do procesu kompostování.
- Elektrický pohon.
- Délka rotačního bubnu 410 cm, průměr bubnu 180 cm, prosévací povrch 22 m².
- Dopravníkový pás délky 700 cm, šířky 80 cm.
- Výška plnění 320 cm, šířka 80 cm.
- Kapacita do 60 m³/hod.

Separátor plastů Aelus



Ilustrativní foto separátoru plastů

Balistický separátor je dokonalým řešením pro odstraňování lehkých plastů. Tím je kompostování ještě efektivnější, cenově dostupnější a praktičtější.

Díky nejmodernější technologii jsou plasty účinně odstraňovány z nadsítné frakce či kompostu do samostatného kontejneru. Za optimálních podmínek separátor odstraní až 95 % lehkých plastových nečistot. V kombinaci se zásobníkem o objemu 3,5 m³ může fungovat jako samostatná jednotka nebo jako součást třídící linky. Dalšími funkcemi lze dopravní pás přeměnit na magnetický separátor, který účinně odstraňuje železné kovy, a to pomocí silného magnetu na řemenici.

Díky plné mobilitě lze zařízení snadno přemísťovat mezi jednotlivými pracovišti pomocí traktoru, což z něj činí ideální řešení pro efektivní kompostování.

Výkon 35 kW, kapacita 35 m³/h, /176 k či příplatkově 140 kW/ 190 k poskytuje dostatečný výkon i při těžkém materiálu,

- Elektromotor o příkonu 35 kW
- Kapacita 35 m³/h,
- Účinnost třídění až 95 %.

Drtič Menart 102



Ilustrativní foto drtiče

- Vkládací kapacita stroje je od 10 do 30 m³/hod, podle typu a houževnatosti materiálu.
- Vhodný pro menší a střední provozy. Pro kapacitu 2 400 tun.
- U modelu B 102 je pohon zajišťován vývodovou hřídelí traktoru o výkonu od 40 do 80 koní, při otáčkách vývodové hřídele 540 ot/min.
- Velikost vkládací násypky je 2,35 × 1,30 m (nakládání je možné pomocí mininakladačů, smykových nakladačů, čelních nakladačů nebo hydraulickou rukou). Nakládací hrana: 1,20 m (umožňuje také ruční vkládání).
- Šířka rotoru: 1,00 m, průměr rotoru: 0,43 m.
- Výměnná kladiva: 20 ks.

- Vhodný pro drcení materiálu o průměru 60–80 mm (v závislosti na typu materiálu, opotřebení kladiv atd.)

Tento stroj je navržen na základě poptávky trhu po strojích, které jsou schopné příležitostně nebo pravidelně rozdrtit pro následné kompostování zelený materiál menší nebo střední velikosti. Model B 102 je traktorem tažený typ stroje na podvozku o rychlosti 30 km/hod s pevnou tažnou ojí. Řetězový vkladací dopravník je poháněn hydromotorem, který vkládá materiál k drticímu bubnu s 20 výměnnými kladivy z tvrdokovu. Rychlost řetězového dopravníku je možné plynule měnit. Drticí rotor je poháněn pomocí vývodové hřídele traktoru nebo dieselovým motorem. Zadní ochranný štít je nastavitelný tak, aby umožňoval drcení materiálu do optimální výšky, a přitom zabraňoval odlétávání kousků do prostoru. Pro přepravu se tento kryt sklápí. Model B 102 je díky své konstrukci nenáročný na provoz a má velmi nízké provozní náklady.

Drtič kuchyňského odpadu – Seko SAMURAI



Je nezbytný pro splnění legislativy pro nakládání s VŽP 3. kategorie. Jedná se o drtič, který je vybaven speciálním dnem s protiosťřím pro nařezání kuchyňského odpadu na 12 mm.

- Kapacita zásobníku: 5 m³ – 17 m³.
- Hodinový výkon: 10–12 m³ až 45–50 m³.
- Výkon elektromotoru: 15 kW – 55 kW.
- Hmotnost: cca 3 000 kg – 6 100 kg, podle velikosti stroje a výbavy.
- Dva míchací a řezací šneky se čtyřmi sbíhavými šroubovicemi s vysokým stupněm otěruvzdornosti.
- Otočné řezací nože hvězdicového tvaru z vysokopevnostní ocele.
- Speciální dno s protiosťřím pro řezání kuchyňského odpadu na 12 mm.
- Vynášecí dopravník – dle potřeb zákazníka.
- Materiál podrtí a promíchá.
- V provedení diesel či elektro pohon.

Pro menší kapacity kompostáren může postačit drtič Seko Samurai i na drcení a homogenizaci dřevitého materiálu, nejen kuchyně (kiwi).

Pokud by v odpadu byly velké průměry větví, je s výhodou si externě najmout velký výkonný drtič a podrtit materiál a štěpku deponovat pro postupný odběr.

Multifunkční technika potřebná pro vybavení kompostárny.

- Traktor s plazivými rychlostmi (pro tažení překopávače).
- Nakladač (manipulátor) s teleskopickým ramenem (je dobré prověřit výšku zdvihu ve vztahu k výšce násypky síta).
- Hákový nosič (nutný k vysypání CSC kontejneru).
- Cisterna na zavlažování.

Odhadovaný potřebný prostor pro techniku, pokud bude parkovat na kompostárně.

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| • překopávač TracTurn | 20 m ² |
| • traktor | 20 m ² |
| • manipulátor | 30 m ² |
| • síto stacionární | 20 m ² |
| • navíječ geotextílie | 15 m ² |
| • CSC kontejnery 2x | 40 m ² |
| • odlučovač plastů Aelus | 30 m ² |
| • drtič... dle velikosti ... | cca 20 m ² |

ODHADOVANÉ NÁKLADY NA POŘÍZENÍ POTŘEBNÉ TECHNOLOGIE A TECHNIKY (KORESPONDUJE S ŽÁDOSTÍ O DOTACI)

Technika pro kompostárnu	jednotka	počet	cena	ks	cena bez DPH
Překopávač CMC ST 350	ks	1	1 890 000	1	1 890 000
Hygienizační CSC kontejner 30	ks	1	1 550 000	2	3 100 000
Síto	ks	1	3 450 000	1	3 450 000
Separátor plastů	ks	1	3 800 000	1	3 800 000
Navíječ geotextílie RDLW	ks	1	520 000	1	520 000
Adaptér na čelní nakladač	ks	1	30 000	1	30 000
Geotextílie na zakládky	soubor	1	150 000	1	150 000
Váha	ks	1	650 000	1	650 000
Technologie					
ventilátory pro zakládky, bezdrátové teplotní sondy, centrální řídicí jednotka, software					
	soubor	1	3 850 000	1	3 850 000
Cena bez DPH					17 440 000
Drtič střední cena	ks	1	3 200 000	1	3 200 000
Hákový nosič	ks	1	100 000	1	100 000
Celkem bez DPH					20 740 000

Dle současně platné legislativy je pro drcení VŽP podmínka drcení na 12 mm, což deklaruje drtič Seko Samurai. Pro kapacitu kompostárny 2 400 tun by mohl přicházet v úvahu i drtič Menart, který tuto podmínku prozatím nedeklaruje. Můžeme nabídnout exkurze a zhlédnutí drtičů v reálném provozu.

Odhadované Náklady na stavební práce

Hrubý odhad stavební nákladů	jednotka	počet	cena/jednotka Kč	Suma Kč
Asfaltová (betonová) plocha pro kompostování, včetně podkladových vrstev	m ²	2 350,00	2 600,00	6 110 000,00
Betonová plocha pro příjem stání techniky	m ²	150,00	2 900,00	435 000,00
Boxy Lego bloky	sb	1,00	1 200,00	1 200,00
Betonové stěny instalace		80,00	1 050,00	84 000,00
Oplocení materiál + práce	m	400,00	950,00	380 000,00
Studna, rozvody vody	soubor	1,00	320 000,00	320 000,00
Stavební práce instalace mostní váhy	soubor	1,00	180 000,00	180 000,00
Pokládka provzdušňovacího potrubního systému	soubor	1,00	1 800 000,00	1 800 000,00
Podzemní potrubí	soubor	1,00	316 250,00	316 250,00
Jímka (retenční nádrž) velká	ks	1,00	900 000,00	900 000,00
Jímka malá pro předpřípravu VŽP	ks	1,00	250 000,00	250 000,00
Čerpadlo do jímky	ks	2,00	15 000,00	30 000,00
Instalace elektrického zapojení	celek	1,00	316 250,00	316 250,00
Buňka pro obsluhu	ks	2,00	200 000,00	400 000,00
Administrativní poplatky	ks	1,00	10 000,00	10 000,00
Zastřešení boxů	sb	1,00	300 000,00	300 000,00
Statický posudek (pokud bude třeba)	soubor	1,00	50 000,00	50 000,00
Hydrogeologický posudek	soubor	1,00	45 000,00	45 000,00
Osvětlení areálu	soubor	1,00	100 000,00	100 000,00
Projektová dokumentace pro stavební řízení	ks	1,00	600 000,00	600 000,00
Cena celkem bez DPH				12 627 700,00

ODHADOVANÉ PROVOZNÍ NÁKLADY

OPEX ročně				
Náklady na technologii, techniku	jednotka	počet	cena/jednotka KČ	Suma KČ
elektrická energie	KČ/kWh	50 808,00	7,30	370 898,40
voda (užitková)	m³	800,00	35,00	28 000,00
pohonné hmoty traktoru pro provoz překopávače	l/rok	477,00	38,00	18 126,00
pohonné hmoty pro kolový nakladač	l/rok	1 500,00	38,00	57 000,00
údržba technologie a CSC	KČ/rok	1,00	97 000,00	97 000,00
údržba techniky ST 350	KČ/rok	1,00	39 000,00	39 000,00
vývoj jímky na ČOV	KČ/rok	1,00	150 000,00	150 000,00
neočekávané náklady	cena/t	1,00	42 000,00	42 000,00
celkové náklady na techniku				802 024,40
Náklady na personál	jednotka	úvazek	cena/jednotka KČ	Suma KČ
Náklady na obsluhu				
Řidič	1 os	0,60	650 000,00	390 000,00
Údržba (pracovník)	1 os	0,20	550 000,00	110 000,00
celkové náklady na personál				500 000,00
OPEX celkem				1 302 024,40

Při kapacitě kompostárny 2 400 tun je možno vyrobit cca 1 200 tun kompostu.

Návrh prodejních cen kompostu je v rozmezí tržních cen: 500 – 1000 Kč za tunu.

Prodej kompostu		
KČ/t	tun/rok	tržba/rok
500	1 200	600 000
750	1 200	900 000
1 000	1 200	1 200 000
Prodej substrátu		
1 400	1 200	1 680 000

Pokud by výsledným produktem nebyl jen kompost, ale například i substrát, mohou být prodejní ceny za tunu ještě vyšší.

Při prodeji kompostu za 500 Kč/t je možno utržit 600 000 Kč, při ceně 1 000 Kč/t je možno utržit 1 200 000 Kč, což téměř pokrývá odhadované základní roční provozní náklady.

Při prodeji veškeré produkce jako substrátu i 1 680 000 Kč. V kalkulacích je počítáno s cenami bez DPH.

INSPIRAČNÍ ZDROJE, PŘÍKLADY DOBRÉ PRAXE

- [Kuchyňský odpad z domácností – příklady dobré praxe v ČR – Ministerstvo životního prostředí](#)
- [Třídění a sběr kuchyňského odpadu | RESPONO, a. s.](#)
- [Bioodpady a kompostování | České sdružení pro biomasu \(czbiom.cz\)](#)
- [Kompostářská asociace \(kompostarska-asociace.cz\)](#)
- [Film Kiss The Ground - YouTube](#)
- [Reference | Compost Systems \(reference slovenských kolegů\)](#)
- [COMPOnews 2024 Edition.pdf \(compost-systems.com\)](#)
- [Biological Treatment of Waste | ISWA](#)
- [The LIFE BIOBEST Project - Zero Waste Europe](#)
- [European Compost Network –](#)
- [The State of the Art of Composting](#)

JRK Česká republika s. r. o.

Bolzanova 1615/1

110 00 Praha

IČ: 24853640

DIČ: CZ24853640

2024

www.meneodpadu.cz

