



# 1. Základné technické údaje o zariadení

Prevádzka zariadenia „Kompostáreň Piešťany“ je navrhnutá s riešením technológie kompostovania na vodohospodársky zabezpečených plochách vo voľných základkách s prehadzovaním suroviny kompostu. Jedná sa o zariadenie na zhodnocovanie vybraných druhov biologicky rozložiteľných odpadov kompostovaním.

Lokalita kompostárne Piešťany sa nachádza v centre odpadového hospodárstva spolu s areálom zberného dvora. Areál centra je situovaný bezprostredne pri štátnej ceste I/61 v smere na Hornú Stredú. Vstup do centra je odbočkou z tejto komunikácie. Hranice areálu kompostárne sú z troch strán dané novovybudovaným oplotením, zo štvrtej strany je hranica areálu ohraničená oplotením areálu zberného dvora. Vstup do areálu kompostárne je cez areál zberného dvora dvojkrídlovou vstupnou bránou. Na registráciu a váženie množstva dovážaného biologicky rozložiteľného odpadu (ďalej BRO) bude využívaná cestná váha v areáli zberného dvora.

## Upozornenia:

**Nájazd vozidiel čelne na váhu maximálnou rýchlosťou 5 km/hod!**

**Nájazd vozidiel na váhu z bočnej strany je zakázaný!**

**Na váhe je zakázané prudko brzdiť!**

V zmysle prílohy č. 1 k zákonu o odpadoch sa jedná o zhodnocovanie odpadov kódom činnosti:  
**R3 - Recyklácia alebo spätné získavanie organických látok, ktoré sa nepoužívajú ako rozpúšťadlá vrátane kompostovania a iných biologických transformačných procesov.**  
**R12 - Úprava odpadov určených na spracovanie niektorou z činností R1 – R11**  
**R13 - Skladovanie odpadov pred použitím niektorej z činností R1 – R12 okrem dočasného uloženia pred zberom na mieste vzniku**

**TYP ZARIADENIA:** regionálna kompostáreň s kompostovaním na malých hromadách (základkách) s výškou základky maximálne do 2,8 m, s predpokladanou kapacitou do 4 800 t BRO ročne.

Prevádzka kompostárne Piešťany rieši podmienky pre výkon nasledovných činností:

- príjem, evidencia a zhromažďovanie vhodného biologicky rozložiteľného odpadu,
- úprava a spracovanie zhromaždeného odpadu (drvenie - homogenizácia - miešanie a úprava pre dosiahnutie optimálnych vlastností suroviny pre kompostovanie),
- samotné kompostovanie a súvisiaca manipulácia, sledovanie priebehu kompostovania, následné úpravy - prekopávanie, postrek - zvlhčovanie,
- spracovanie kompostu po ukončení procesu - zistenie kvality, preosiatie a konečné nakladanie (príprava na odvoz),
- skladovanie alebo odovzdanie na odber.

## **Parametre kompostárne:**

Celková kapacita	do 4 800 t
Množstvo vyrobeného kompostu	do 2 880 t
Požiadavky na suroviny:	optimálny pomer C: N ... max 30 ÷ 35: 1
Vlhkosť počiatočná	40 ÷ 60 %
Zrnitosť	0,4 ÷ 1,2 cm (objem. hmotnosť 500 ÷ 750 kg/m <sup>3</sup> )
Požadovaná teplota	55 ÷ 60 °C

Uvažovaná priemerná objemová hmotnosť suroviny	$\zeta = 500 \text{ kg/m}^3$
Maximálny objem suroviny na kompostovanie	$V = 4\,800 : 0,5 = 2\,400 \text{ m}^3$
Typ kompostárne	komunálna kompostáreň pre kompostovanie na malých hromadách (základkách) do 2,8 m
Kompostovacia plocha	počet základok: 2
Dĺžka/šírka/výška základky č.1	25 / 25 / 2,8 m
Dĺžka/šírka/výška základky č.2	35 / 19 / 2,8 m
Celková plocha kompostárne:	6 945 m <sup>2</sup>
o Kompostovacia plocha:	3 165 m <sup>2</sup>
o Manipulačná plocha:	2 450 m <sup>2</sup>
o Hala a garáž:	659 m <sup>2</sup>
o Ostatné plochy:	680 m <sup>2</sup>

### Kompostáreň BRO tvoria nasledovné objekty:

#### **1.1. Plochy na kompostovanie**

Objekt predstavuje vodohospodársky zabezpečené plochy pre spracovanie biologicky rozložiteľného odpadu, dovážaného do kompostárne. Plochy sú betónové, s odvodnením do akumuláčnej nádrže a pre zabezpečenie vodohospodárskych požiadaviek v celom rozsahu spevnené s betónovým povrchom z vodostavebného betónu zabezpečujúceho dostatočnú nepriepustnosť konštrukcie proti úniku do podlažia.

Navrhované zloženie spevnených plôch kompostárne:

- betón C 30/37, XA3 + rozptýlená výstuž (pozri statické posúdenie) hr. 250 mm
- separačná fólia hr. min. 0,2 mm
- uvalcovaný stabilizovaný štrkopiesok hr. 150 mm
- drvené kamenivo – makadam fr. 16-32 mm hr. 150 mm

Celková výmera spevnených plôch kompostárne je 4 106 m<sup>2</sup>.

Odvodnenie povrchu spevnených plôch je zabezpečené pomocou odvodňovacích žlabov (kompostovacia plocha), resp. pomocou dažďových vpustov (manipulačná plocha). Kompostovacia plocha bude spádovaná 2 %-ným priečnym sklonom k okraju plochy. Pri okraji plochy je uložený odvodňovací žlab z betónových žlaboviek, ktorý slúži na odvedenie vôd do akumuláčnej nádrže. Pozdĺžny sklon spevnenej plochy je cca ~0,5 %. Manipulačná plocha je odvodnená v sklone cca. 1% - 2% v smere k dažďovým vpustom.

Odvodňovacie žlaby sú umiestnené na kraji spevnenej plochy, zložené sú z betónových žlaboviek TBM, šírky 80 cm. Celkovo sú vybudované 3 ks odvodňovacích žlabov:

- odvodňovací žlab A – dĺ. 41,50 m,
- odvodňovací žlab B – dĺ. 21,50 m,
- odvodňovací žlab C – dĺ. 54,00 m.

Na konci každého odvodňovacieho žlabu je umiestnený 1 ks lapača nečistôt. Lapač nečistôt je zo stavebného hľadiska tzv. horský vpust osadený na podkladovú betónovú dosku C12/15 hr. 100 mm. Vonkajšie rozmery lapača sú 1500x880 mm, výška 1645 mm (bez mreže). Lapač bude osadený kompozitovou mrežou (kat. B125), otvory a prestupy do lapača budú vyhotovené priamo na stavbe vyrezaním. Na jednoduchý prístup do lapača v ňom budú inštalované poplastované stúpadlá (súčasť prefabrikátu).

Dažďové vpusty slúžia na odvodnenie manipulačnej plochy za vjazdom do areálu kompostárne a pred halou/garážou. Sú vybudované 4 ks dažďových vpustov. Dažďové vpusty sú štandardné betónové DN 500, s liatinovými vtokovými mrežami kat. D400.

Na odvádzanie zachytených zrážkových vôd sú vybudované nasledovné prepojovacie potrubia:

- dažďová kanalizácia – PVC, DN 300 - 42,88 m,
- pripojenia na dažďovú kanalizáciu, pripojenia k dažďovým vpustom – PVC, DN 200 – celkovo 35,0 m,
- prítok do akumuláčnej nádrže – vetva A – gravitačné potrubie - PVC, DN 300 – 58,80 m (2 ks kanalizačných šacht DN 1000),
- prítok do akumuláčnej nádrže – vetva B – gravitačné potrubie - PVC, DN 300 – 1,40 m,
- prítok do akumuláčnej nádrže – vetva C – gravitačné potrubie - PVC, DN 300 – 11,80 m (1 ks kanalizačných šacht DN 1000).

Kanalizačné šachty sú zrealizované štandardné prefabrikované betónové DN 1000, vstup do šacht je zabezpečený cez betónové / liatinové poklapy DN 600, kat. D400. Celkovo je vybudovaných 6 ks kanalizačných šacht.

### **Upozornenie:**

**Je potrebné pravidelne kontrolovať a čistiť odvodňovacie žľaby a gravitačné kanalizačné potrubia.**

### **1.2. Akumulačná nádrž, postrekovací systém**

Slúži na zachytávanie vody z kompostovacej plochy a ako zásobná nádrž na postrek kompostu. Objem nádrže je maximálne 295 m<sup>3</sup>. Súčasťou objektu je vybudovanie rozvodov pre spätný postrek základok.

Akumulačná nádrž je navrhnutá ako zemná konštrukcia s hĺbkou ~ 2,0-2,1 m, s vnútornými svahmi v sklone 1:3. Maximálna hĺbka vody v akumuláčnej nádrži je cca 1,7 m.

Dno nádrže je zrealizované s tesnením v zostave:

- fólia HDPE hr. 2,0 mm,
- celoplošná drenáž zo štrku frakcie 8-24 mm, hr. 150 mm (iba v dne),
- hutnený vyrovnaný terén bez ostrých kameňov, nesúdržných častí.

Steny nádrže sú zrealizované s tesnením v zostave:

- fólia HDPE hr. 2,0 mm s ukotvením na okraji nádrže,
- hutnený vyrovnaný terén bez ostrých kameňov, nesúdržných častí.

Na monitorovanie tesnosti nádrže je pod dnom nádrže z fólie HDPE zriadená celoplošná drenáž zo štrku frakcie 8-24 mm o hrúbke 150 mm, v ktorej je po obvode uložené drenážne potrubie z flexibilných drenážnych rúr DN 100. Zo štrkovej vrstvy vedie plná rúra z HDPE, DN 100 v smere do kontrolnej šachty, ktorá je zrealizovaná ako typová prefabrikovaná betónová s vnútorným priemerom 1000 mm. Poklop šachty je liatinový.

Na akumuláciu nádrže sú napojené nasledovné potrubné rozvody:

- bezpečnostný prepád – PVC, DN 300 – 20,80 m – potrubie bude vyvedené tak, aby prepádová hrana / odtokový kalich bol na úrovni maximálnej hladiny v nádrži (1 ks kanalizačných šacht DN 1000),
- prepoj akumulácia nádrž – čerpacia stanica – PVC, DN 200 – 7,70 m – slúži na privedenie akumulovaných výluhových vôd do čerpacej stanice,

- prepoj akumuláčna nádrž – monitorovacia šachta – HDPE, DN 100 – 8,40 m – slúži na prepojenie drenáže a monitorovacej šachty.

Na zabránenie vtoku povrchových vôd do akumuláčnej nádrže je okraj nádrže vyvýšený voči okolitému nespevnenému terénu. Akumuláčna nádrž je z bezpečnostných dôvodov vybavená oceľovým pozinkovaným zábradlím s výškou 1100 mm po celom jej obvode. Stĺpiky zábradlia sú kotvené do betónových pätiiek. Celková dĺžka zábradlia je 84 m.

Spôsoby prevádzkovania akumuláčnej nádrže:

- akumulované vody zo spevnenej plochy sú redukované výparom z veľkej plochy hladiny
- akumulované vody sú rozstrekované pomocou ČS cez postrekovacie potrubia späť na kompostovaciu plochu
- v akumuláčnej nádrži bude v čo najväčšej miere udržiavaná hladina vody v rozmedzí 0,5 - 0,8 m. Toto množstvo predstavuje pre väčšinu prípadov dostatočné množstvo vody pre potreby kropenia kompostu. Hladina v čerpacej stanici bude v tomto prípade udržiavaná automaticky plavákom č. 1 na kóte 161,65.
- pri zvýšenej potrebe kropenia kompostu v dlhotrvajúcom období sucha je možné v ručnom režime úplne vyčerpať celý objem akumuláčnej nádrže až po jej dno. Čerpadlo bude v tomto prípade vypnuté ručne hneď po skončení prítoku z akumuláčnej nádrže, t.j. po dosiahnutí hladiny v čerpacej stanici na úrovni prítokového potrubia do ČS – kóta 160,80.
- zvyšný objem akumuláčnej nádrže po maximálnu hladinu 1,6 m bude slúžiť na zachytenie zrážkových vôd. Pri praktickej prevádzke kompostárne bude potrebné sledovanie prognóz vývoja počasia s dôrazom na možnosť výskytu privalových zrážok a tomu prispôbovať režim nakladania s vodou v akumuláčnej nádrži. V praxi to znamená, že v prípade rizika výskytu privalových zrážok musí obsluha vyprázdnením akumuláčnej nádrže (odčerpávaním a kropením kompostu, resp. v prípade potreby aj vývozom vody cisternovým vozidlom) vytvoriť priestor na zachytenie privalovej zrážky.
- uvedené postupy môžu byť modifikované na základe skúseností zo skúšobnej prevádzky, pričom môžu byť upravené aj prevádzkové hladiny vody v akumuláčnej nádrži a tým aj nastavenie plaváku č.1.
- pri presiahnutí maximálnej hladiny budú akumulované vody prepadať cez bezpečnostný prepád do dažďovej kanalizácie (tento prípad je počas bežnej prevádzky kompostárne neprípustný, stav môže nastať krátkodobo v ojedinelých prípadoch len pri výpadku elektrickej energie pre ČS, alebo pri výskyte dlhotrvajúcej abnormálnej privalovej zrážky).
- v prípade že nebude možná iná manipulácia s akumulovanými vodami (napr. v prípade dlhodobej poruchy čerpacej stanice) akumulované vody budú odvázané pomocou automobilových cisterien organizáciami s oprávnením pre nakladanie s týmito vodami

#### **Upozornenia:**

**Tlakový spínač pre ochranu potrubných rozvodov a podzemných výtokových armatúr je nadradený pre činnosť čerpadla v akumuláčnej nádrži!**

**Čerpadlá sa budú cez zimu demontovať alebo budú umiestnené - zatopené v nezamrzajúcej hĺbke!**

**Prebytky vody je nutné odvážať mimo nádrže!**

Čerpacia stanica:

Čerpacia stanica (ďalej ČS) je zo stavebného hľadiska zrealizovaná ako železobetónová konštrukcia z 2 ks betónových rúr TZR 160, Ø1600 mm, dl. 2000 mm. Spoje medzi jednotlivými rúrami sú tesnené gumovými krúžkami. Vnútri sú umiestnené dve ponorné kalové vertikálne čerpadlá.

Spúšťanie čerpadiel do činnosti je ovládané na rozvádzači ručne obsluhou podľa potreby. Signalizácia prevádzky je svetelným zariadením, umiestneným na rozvádzači. Do ČS sú zhotovené prestupy pre zaústenie potrubia z akumuláčnej nádrže (PVC, DN 200) a výtlačných potrubí od čerpadiel (HDPE, DN 80 – 2x). Dve výtlačné potrubia sú vyvedené samostatne von z ČS, kde sú

osadené uzávery so zemnou súpravou slúžiace na uzavretie jednotlivých výtlakov. Výtlačné potrubia nie sú osadené spätnými klapkami, po ukončení čerpaceho cyklu dôjde k samovoľnému odvodneniu prečerpávanej vody. Na postrekovacom potrubí sú umiestnené 2 ks podzemných výtokových armatúr, na ktoré je možné pripojiť cez rýchlospojku postrekovacie zariadenie na zvlhčovanie kompostu.

Čerpacia stanica je prekrytá kruhovou železobetónovou doskou. Pre montáž a vstup do ČS je v strope poklop z kompozitu svetlých rozmerov 1200 x 700 mm. Poklop je uzamykateľný aby sa zabránilo vstupu nepovolaných osôb. Vetranie priestoru ČS je oceľovou vetracou rúrou DN 80 osadenou na stropnej doske. Na vstup do ČS slúži nerezový vstupný rebrík, dl. 3,1 m. Prístup k čerpacej stanici pre obsluhu je zabezpečený po komunikácii z hutného makadamu.

Postrekovacie potrubie:

postrekovacie potrubie – výtlak z ČS do podzemných potrubných rozvodov (2 ks podzemných výtokových armatúr + 4 ks uzáverov so zemnou súpravou DN 80)

- Vetva A - HDPE, DN 80 – 58,06 m + 3,00 m
- Vetva B - HDPE, DN 80 – 35,06 m
- Celkovo – 96,12 m

### **1.3. Hala na prípravu vstupných surovín a garáž**

Hala na prípravu surovín je celokovový prístrešok z čiastočným opláštením z 2 strán. Garáž je celokovový plne opláštený stavebný objekt slúžiaci na bezpečné parkovanie kompostárenskej techniky. Charakteristické rozmery objektu:

- Vonkajšie rozmery haly na prípravu surovín - ~ 25 x 16 m
- Vonkajšie rozmery garáže- ~ 16 x 16 m
- Vonkajšia výška garáže aj prístrešku: ~ 8,03 m

Hala na prípravu surovín slúži na prípravu vstupného materiálu pre výrobu zelených kompostov, na skladovanie uhlíkatých materiálov a kalov (alternatívne vhodná aj nadsitná časť po preosievaní – tzv. štartovací materiál) na výrobu kompostov. Ide o oceľovú halu vnútorných rozmerov 15,70 x 24,70 m so sedlovou strechou o sklone 14° a s výškou strešného dažďového žľabu 5,60 m od úrovne podlahy.

Nosný systém je tvorený sústavou votknutých rámov z IPE 360. Votknutie do základových pätičiek je pomocou kotevných roštov a skrutiek. Základové pätky sú vystužené, oceľové zvislé nosné profily sú v miestach možného stretu s mechanizáciou obetonované z 2 strán do výšky 3,0 m nad podlahu. Tieto zvislé profily musia byť do výšky 3,0 m označené maľovanými šikmými žltó-čiernymi pruhmi.

Prekrytie oceľovej haly pozostáva z PZ plechov so stojatou drážkou (klik systém) s obojstrannou povrchovou úpravou, priskrutkovaných k zavetrovacím profilom strechy. Oceľová konštrukcia je žiarovo pozinkovaná. V hale je vytvorený priestor pre uskladnenie uhlíkatého materiálu / kompostu. Z tohto dôvodu je čiastočne po obvode haly vybudovaná stienka zo železobetónu do výšky 3,0 m.

Garáž je stavebne spojená spolu s halou na prípravu suroviny. Konštrukčne je objekt rovnakého zloženia. Garáž je kompletne opláštená. Vjazd aj výjazd do garáže je zabezpečený cez 3 ks oceľových 2-krídlových brán s rozmermi šírka 4,5 m a výška 5,0 m. Podlaha v garáži je liata betónová, ošetrená protiprašným náterom umožňujúcim pohyb ťažkých mechanizmov.

Oddelenie haly od garáže je riešené protipožiarnou stenou, ktorá je čiastočne ako železobetónová v spodnej časti do výšky 3 m, vrchná časť je sendvičová priečka, s minerálnou vlnou hr. 120 mm. V garáži je umiestnený vnútorný požiarny vodovod (hadicový naviják). Úseky potrubia vedené na povrchu stien garáže sú vyhrievané elektrickými ohrievačmi - vodičmi. Vetranie garáže je zabezpečené pomocou 6 ks vetracích mriežok s rozmermi min. 300 x 300 mm, osadených vo vstupných bránach a zadnej stene garáže. Mriežky sú chránené proti prenikaniu dažďovej vody a hmyzu. Pevné aj pohyblivé okraje vrát musia byť označené šikmými žltó-čiernymi pruhmi v zmysle STN.

### Upozornenie:

Z dôvodu veľkej plochy a hmotnosti vstupných vrát je potrebné krídla vstupných vrát zabezpečiť proti prudkému uzavretiu!

#### 1.4. Vonkajšie rozvody NN, areálové osvetlenie, elektroinštalácia

Zásobovanie kompostárne elektrickou energiou je zabezpečené z existujúcej infraštruktúry v lokalite – napojením na rozvody NN zberného strediska. Elektrickou energiou sú zásobované:

- hala na prípravu surovín / garáž – osvetlenie + zásuvkové rozvody,
- areálové osvetlenie – napojenie na osvetlenie zberného strediska,
- technologické zariadenia kompostárne.

#### Základné údaje:

Napäťová sústava:	3NPE / AC, 50Hz, 230/400V / TN-C-S
Ochrana neživých častí pri poruche:	samočinným odpojením napájania a pospájaním
Ochrana pred úrazom el. prúdom v normálnej prevádzke:	polohou, izoláciou, krytím elektrických predmetov
Doplnková ochrana:	prúdovými chráničmi
Prostredie:	protokol o územných vplyvoch je vypracovaný podľa STN332000-5-51
Stupeň zabezpečenia dodávky elektrickej energie:	3. stupeň podľa STN 341610
Skratové pomery:	I <sub>ks</sub> < 6 kA
Ochrana pred skratom:	pomocou skratových spúští
Krytie el. prístrojov a zariadení:	zrealizované s ohľadom na druh prostredia v ktorom budú osadené podľa STN 332310 a STN 60079-14
Farebné označenie vodičov:	zrealizované podľa STN EN 60446
Kladenie káblov a vodičov:	zrealizované podľa STN 332000-5-52
Dimenzovanie rozvodov:	podľa STN 332000-4-43 a STN 332000-4-473 a STN 332000-5-523

Elektrické zariadenia inštalované v areáli podľa miery ohrozenia sú zaradené do skupiny „B“ - vyhláška č. 718/2002 Z. z. - III. časť EZ.

#### 1.5. Oplotenie

Oplotenie areálu kompostárne predstavuje pôvodné existujúce oplotenie bývalého areálu Zväzarmu. Oplotenie je betónové bariérové výšky 2,0 – 2,4 m. Oplotenie oddelujúce kompostáreň od zberného dvora bolo zrealizované v rámci výstavby zberného dvora. Pôvodné oplotenie bolo v dobrom technickom stave, v rámci výstavby kompostárne boli za účelom zvýšenia na oplotenie osadené kotúče žiletkového drôtu výšky 0.5 m. Celková výška oplotenia je 2,5 – 2,9 m. Celková dĺžka oplotenia je 271,5 m.

Vjazd do kompostárne z areálu zberného dvora je zabezpečený cez brány:

Brána č. 1: dvoj-krídlová s joklovou výplňou, šírka 6,0 m, výška 2,0 m, zaistiteľná v krajných polohách.

Brána č. 2: posuvná, samonosná, šírka 6,0 m, výška 2,0 m, s joklovou výplňou.

Brány sú umiestnené v existujúcom oplotení zberného strediska (zvárané pletivo). Oceľové konštrukcie brán sú povrchovo chránené proti korózii úpravou epoxyzinok + polyester, farba povrchovej úpravy – zelená (RAL 6005). Pevné aj pohyblivé okraje brán musia byť označené namaľovanými šikmými žltó-čiernymi pruhmi v zmysle STN.

### 1.6. Terénne a sadové úpravy

V rámci terénnych a sadových úprav bol výstavbou dotknutý terén vyrovnaný a zahumusovaný hlinou a štrkom. Bolo zrealizované osiatie nespevnených plôch trávou a výsadba stromov. Výsadba stromov nesmie zasahovať do ochranného pásma vzdušného 22 kV elektrického vedenia, ktoré je vedené vo východnej časti areálu kompostárne a zberného dvora.

Celková plocha ohumusovania	390 m <sup>2</sup>
Celková plocha zatrávnenia	2190 m <sup>2</sup>
Dreviny na náhradnú výsadbu	25 ks Javor poľný (Acer campestre cv. Elsrijk) s obvodom kmeňa 12-14 cm

Dreviny náhradnej výsadby boli vysadené priamo v areáli kompostárne, resp. v spoločnom areáli centra odpadového hospodárstva, na mieste určenom MsÚ Piešťany tak, aby výsadba z praktického a miestotvorného účelu splnila svoje ciele.

Údržba zelene spočíva v zalievaní trávnik, drevín, vo vyhrabávaní trávnik a jeho pokosení podľa potreby, ďalej je potrebné vykonávať pravidelné orezávania drevín okolo plota areálu, v ochrannom pásme vzdušného 22 kV elektrického vedenia, a v požiarne nebezpečnom priestore stavieb.

### 1.7. Vonkajšie rozvody vody

Pre účely prevádzky kompostárne je požiarne a oplachová voda privedená z rozvodu vody príslušného zberného strediska.

Potrubie z HDPE, DN 50 je napojené pred areálom kompostárne na rozvodné potrubie zberného strediska DN 50, odkiaľ je vedené v súbahu s optením poza garáže a popod halu na prípravu suroviny. Pred halou je umiestnená uzáverová šachta, kde je potrubie rozdelené:

- na pripojenie k vnútornému hydrantu v garáži (HDPE, DN 32),
- na pripojenie vonkajšieho výtokového stojana (HDPE, DN 32).

Potrubia je možné v uzáverovej šachte samostatne uzavrieť a odvodniť pomocou výpustného ventilu. Zo stavebného hľadiska je uzáverová šachta zhotovená z prefabrikovaných žb skruží DN 1000, dno šachty je riešené ako betónová doska, zakrytie šachty je pomocou prefabrikovanej zákrytovej dosky DN 1000 určenej na pojazď ťažkej dopravy. Vstup do šachty je zabezpečený pomocou šachtových stupačiek oceľových, poplastovaných cez kruhový poklop Ø600 mm, kat. D400.

Úseky potrubia zhotovené pod spevnenými plochami, resp. pod objektom haly na prípravu surovín sú uložené do oceľovej chráničky DN 100 (celková dĺžka 25,0 m).

V objekte garáže je umiestnený vnútorný požiarne vodovod s hadicovým navijakom. Požadované parametre hadicového navijaka podľa normy STN 92 0400, čl. 5.5.2 sú: menovitá svetlosť tvarovo stálej hadice je 25 mm s dĺžkou 30 m, s minimálnym priemerom hubice alebo ekvivalentným 10 mm a minimálnym prietokom  $Q = 59 \text{ l.min}^{-1}$  pri tlaku 0,2 MPa. Vzhľadom na možnosť zamŕzania prírodného celokovového potrubia v garáži je potrubie uložené v nezámrznej hĺbke, resp. na povrchu (vrátane hydrantu) je vyhrievané samoregulačnými elektrickými vodičmi.

#### Základné parametre vnútorných rozvodov vody:

Materiál potrubia - HDPE, DN 50	121,6 m
Pripojenie výtokového stojana - HDPE, DN 32	5,0 m
Pripojenie vnútorného vodovodu - HDPE, DN 32	9,0 m
Chránička, oceľ, DN 100	25,0 m
Výtokový stojan pred prístreškom	1 ks
Požiarne vodovod (hydrant) vnútorný s hadicovým navijakom	1 ks
Uzáverová šachta (vr. vystrojenia)	1 ks

## 2. Opis technologického procesu úpravy, zhodnocovania odpadov

Kompostáreň BRO so zavedením technológie aeróbného kompostovania rieši šetrné zhodnocovanie BRO. Ide o kontrolovaný a riadený, prevažne aeróbný (za prístupu kyslíka)



mikrobiálny proces tzv. teplou cestou, pri ktorom vystupuje teplota kompostovaného materiálu v rozsahu +45°C až +70 °C. Táto teplota zabezpečuje dostatočnú hygienizáciu kompostu (likviduje sa väčšina patogénnych mikroorganizmov a klíčivosť väčšiny prítomných semien).

Je potrebné dodržať všetky kritériá, ktoré predpisuje norma STN 46 5735:1991 Priemyselné komposty, pri výrobe. Priemyselný kompost, podľa čl. 3.1 tejto normy musí vykazovať tieto znaky:

Znak akosti:	Hodnota:
Vlhkosť	od zistenej hodnoty spáliteľných látok do ich dvojnásobku, avšak min. 40 % max. 65 %
Spáliteľné látky vo vysušenej vzorke v %	min. 25,0
Celkový dusík ako N prepočítaný na vysušenú vzorku v %	min. 0,60
Pomer C:N	max. 30
Hodnoty pH	od 6,0 - 8,5
Nerозložiteľné prímesi v %	max. 2,0
Homogenita celku v % relatívnych	+ 30.

Do kompostu sa nesmú dostať rizikové látky, ktoré nepriaznivo ovplyvňujú výrobu kompostu, pôdnu úrodnosť rastlín alebo je ich príjem rastlinami nežiadúci, s ohľadom na možnosť ohrozenia zdravia ľudí, zvierat ako aj ďalšie hromadenie týchto látok v pôde je nežiaduce.

Dôležitým predpokladom správneho kompostovania je udržanie primeranej vlhkosti kompostovacej prizmy / zakládky na začiatku a behom celého procesu. Táto vlhkosť je závislá hlavne na pórovitosti spracovávaného materiálu (čím vyššia pórovitosť - tým vyššia vlhkosť). Za optimálnu je považovaná vlhkosť, pri ktorej je 70% pórov zaplnených vodou. Počiatočná vlhkosť kompostovej prizmy by mala byť vyššia ako vlhkosť zrelého kompostu. Pórovitosť sa činnosťou mikroorganizmov znižuje, a tým klesá aj potreba vlhkosti. Prakticky je lepšie udržiavať vlhkosť bližšie k nižšej hranici potrebného rozmedzia, pretože nadmerná vlhkosť zabraňuje prístupu vzdušného kyslíku a aerobná fermentácia prechádza do anaeróbnej.

Pre stanovenie surovínovej skladby kompostu je ďalším podstatným kritériom pomer uhlíka (C) k dusíku (N). Pomer C:N zásadne ovplyvňuje intenzitu činnosti mikroorganizmov, a tým aj dobu zrenia kompostu, tvorbu humusových látok a výslednú kvalitu kompostu. Aby sme dosiahli u zrelého kompostu C:N v rozmedzí 25 - 30:1 (vysoká stabilita a agronomická účinnosť), je treba optimalizovať C:N v čerstvom komposte v rozmedzí 30 - 35:1. Pred začiatkom kompostovania je teda potrebné zistiť druhy a množstvo organických hmôt a odpadov, ktoré budú kompostované. Tiež je potrebné zaistiť minimálne množstvo fosforu v surovínovej skladbe 0,2 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> v sušine. Toto množstvo je spravidla v bežných biologicky rozložiteľných odpadoch zaručené.

Pomer C : N vo vstupných dusíkatých surovinách:

- tráva 20 - 50 : 1
- odpad zo zeleniny 20 : 1
- biologický odpad z domácností 25 : 1

Pomer C : N vo vstupných uhlíkatých surovinách:

- drewná štiepka 145 : 1
- piliny, hobliny 120 – 200 : 1
- slama 100 – 120 : 1
- listy 38 – 50 : 1
- čistá výkopová zemina

Surovinová skladba pre zabezpečenie správneho pomeru C:N

- trávna hmota: 65%, drevná hmota: 25 %, kal (alt. nadsitná frakcia): 10 %

Doba trvania jedného kompostovacieho cyklu je najviac 20 týždňov (5 mesiacov), klimaticky vhodné obdobie na kompostovanie v danej oblasti Slovenska je 8 až 9 kalendárnych mesiacov. V prípade miernej zimy vplyvom globálneho otepľovania aj celoročne. Výsledkom kompostovacieho procesu je kompost – organické hnojivo s vysokým obsahom trvalého humusu a živín pre výživu rastlín definovaný ako materiál podľa STN 46 5735: 1991 Priemyselné komposty.

Organizačné zabezpečenie prevádzky kompostárne predstavuje realizáciu nasledovných činností:

- príjem, evidencia a zhromažďovanie vybraných druhov BRO,
- úprava a spracovanie zhromaždeného odpadu (drvenie, miešanie a úprava pre dosiahnutie optimálnych vlastností vstupnej suroviny pre kompostovanie),
- samotné kompostovanie a súvisiaca manipulácia - sledovanie priebehu kompostovania, následné úpravy – prekladanie a zvlhčovanie,
- spracovanie kompostu po ukončení procesu - zistenie kvality a konečná úprava (preosiatie),
- dočasné uskladnenie, odovzdanie na odber,

**Kompostáreň sa z hľadiska technológie člení na nasledovné základné časti:**

- príjem materiálov na kompostovanie,
- kompostovacie miesta (základky - prizmy),
- uskladnenie hotového kompostu,
- priestor na zhromažďovanie cudzorodých látok - odpadov, ktoré sa neobjavia pri vstupnej kontrole.

### **2.1. Príjem materiálov na kompostovanie**

Vstupné materiály sú do areálu kompostárne dovážané organizáciou Služby mesta Piešťany, (ďalej len SMP) v rámci zberu BRO v meste, individuálne obyvateľmi mesta a inými PO a FO z Piešťan a okolia. V prípade BRO vzniknutých z verejných mestských plôch bude tento odpad privezený zodpovedajúcou mobilnou technikou SMP. Zodpovedný zamestnanec vykoná na vstupe do zariadenia vizuálnu kontrolu dodávky odpadu.

#### **Odpady nezodpovedajúce požiadavkám kompostárne nebudú prevzaté!**

Nevyhovujúce odpady budú zhromaždené v zodpovedajúcich nádobách a následne odvázané do susedného areálu Zberného dvora, kde budú dotriedňované a likvidované.

Obsluha kompostárne vykoná potrebné merania (vlhkosť a teplota) prevezeného BRO. Suroviny, ktoré majú pomer C : N vyšší ako 30 : 1, alebo vyššiu vlhkosť ako 40 %, sú okamžite zapracované do kompostovacej základky. Suroviny s vlhkosťou do 40 % sú podľa druhu a potreby dočasne skladované a postupne primiešavané podľa určenej surovinovej skladby k materiálom bohatým na dusík.

V prípade, že sa po prijme vstupné suroviny neupravujú mechanizáciou a nezakladajú priamo do základok, je potrebné ich triediť podľa povahy surovín na:

- dusíkaté suroviny – tráva, odpad zo zeleniny, mokré listy
- uhlíkaté suroviny – drevná štiepka, piliny, hobliny, slama, listy

Základné požiadavky na surovinovú skladbu materiálu pre kompostovanie:

- optimálny pomer uhlík : dusík (C:N)      30-35 : 1
- počiatočná vlhkosť:                      50 - 60 %
- zrnitosť:                                      0,4 - 1,2 cm (objemová hmotnosť 500-750 kg.m<sup>-3</sup>)
- požadovaná teplota:                      55 - 60 °C

Prehľad odpadov vstupujúcich do kompostárne je spracovaný v súlade s kategorizáciou odpadov, ktorá je ustanovená vyhláškou MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení neskorších predpisov (ďalej len "Katalóg odpadov").

**Zoznam druhov odpadov, na ktorých zhodnocovanie je prevádzkovateľ oprávnený je uvedený v prílohe č. 1 na strane 23 tohto dokumentu.**

### **2.1.1. Zelený bioodpad**

Patrí sem biologický odpad z údržby mestskej zelene, verejných a súkromných parkov, cintorínov a záhrad (pokosená tráva, lístie, odpady z údržby stromov a kríkov, chemicky neošetrené drevné odrezky, pozberové zvyšky zo záhrad, burina...).

Jedná sa o sezónny odpad, ktorého najvýznamnejšou zložkou je tráva. Rozlišujeme trávu z okrasných trávnikov, ihrísk a športovísk, trávu z extenzívnych plôch z okraja ciest, rekreačné trávniky a starú trávu z hrabania trávnikov. Vyskytuje sa v mesiacoch - apríl až november. Chemické zloženie trávy závisí od spôsobu jej pestovania a hnojenia. Každá z vyššie uvedených druhov tráv vykazuje rozdielne vlastnosti - ako sú napríklad vlhkosť (v rozmedzí 10 až 80%), organické látky (85 až 92%), obsah dusíka (1 až 3,2%), obsah fosforu (0,4 až 0,9%), pomer C:N (20 - 50:1). Preto je potrebné pristupovať k nim rozlične. Napríklad parkovej trávy (vyššia vlhkosť a užší pomer C:N) je schopná rýchlej mikrobiologickej premeny a v prípade, že je uložená na hromadu, nastupujú pri nej rýchle hydrolyzálne procesy, ktoré sú sprevádzané nepríjemným zápachom. Preto by mala byť táto tráva spracovaná do zakládky, čo najrýchlejšie s pridaním napr. drevnej štiepky. Tráva zo starších porastov je odolnejšia voči rozkladu (nižšia vlhkosť a širší pomer C:N) a rozkladá sa až v komposte.

Ďalším dôležitým odpadom zo zelene je lístie. Kompostovať sa dajú všetky druhy listia. Tento bioodpad sa vyskytuje v mesiacoch - október až marec. Väčšinou ide o zmes listia z rôznych stromov. Jeho vlastnosti sa pohybujú v rozmedzí - vlhkosť (15 až 40%), organické látky (88 až 94%), obsah dusíka (0,9 až 1,5%), obsah fosforu (0,1 až 0,2%), pomer C:N (38 až 50:1).

Veľmi potrebným odpadom zo zelene je drevný odpad. Ten zahŕňa kôrovo - drevný odpad z orezov stromov, z prebierky a výrubov drevín, ale aj stromovú kôru, piliny, hobliny. Vyskytuje sa celoročne. Chemické zloženie závisí od druhu dreva. Prevažne však ide o zmes listnatých a ihličnatých drevín a pohybuje sa v rozmedzí: vlhkosť (40 - 70%), organické látky (85 - 97%), obsah dusíka (0,1 - 0,4%), obsah fosforu (0 - 0,1%), pomer C:N (70-200:1). Tento materiál je potrebné vo väčšine prípadov upravovať drvením alebo štiepkovaním. Je to nevyhnutný doplnok surovinovej skladby napríklad pri kompostovaní trávy, ako materiál udržiavajúci pórovitosť kompostovacej hromady.

Ďalšie odpady zo zelene, ktoré sa v meste vyskytujú, sú tiež:

- biologický odpad z cintorínov
- odpad z kvetinových záhonov
- odpad zo záhrad (pozberové zvyšky)

Odpad zo zelene je potrebné vo väčšine prípadov pred kompostovaním podrviť a vytriediť z nich nerozložiteľné prímеси. Tento materiál zväčša nevykazuje problémy so zápachom ani výluhmi. Odpad však môže obsahovať nečistoty (kamene, kov, plasty), ktoré musia byť vytriedené.

### **2.1.2. Odpady zo spracovania dreva**

Tieto odpady zahŕňajú drevené triesky, kôru, hobliny a piliny. Takéto odpady majú nedostatok dusíka a sú preto vhodné pre kompostovanie spolu so zdrojom dusíka. Je to absorbujúci materiál. Používa sa preto s odpadmi s vysokým obsahom vlhkosti, čím sa redukuje riziko výluhov. Tento odpad nesmie byť kontaminovaný chemickými prípravkami ktorými sa ošetruje drevo.

### **2.1.3 Výkopová zemina a kamenivo**

Veľmi vhodné je do všetkých týchto odpadov primiešať aj čistú výkopovú zeminu, ktorá urýchľuje proces kompostovania. Výkopová zemina nesmie byť kontaminovaná chemickými prípravkami a obsahovať kamenivo, alebo iný odpad ako sú napríklad plasty, kov a sklo.

## **2.2. Kompostovacia plocha**

Výroba kompostu prebieha na spevnenej betónovej ploche. Výmera nezastavanej manipulačnej kompostovacej plochy je 970 m<sup>2</sup>.

Dôležitým predpokladom pre dobrý priebeh procesu kompostovania je rovnomerné premiešanie vstupnej suroviny. Na to, aby sa dosiahol vysoký stupeň miešania, musia sa rôzne druhy organických materiálov ukladať neusporiadane a takto ich premiešať po prvý raz. Výnimku tvoria materiály, ktorých množstvo vykazuje silné sezónne výkyvy, napríklad tráva, lístie a pod., preto sa musia prechodne skladovať na medziskládke. Ďalšie premiešanie bude dosiahnuté pri plnení mobilného drviaceho zariadenia kolesovým teleskopickým nakladačom. K dobrému premiešaniu prispeje aj samotná činnosť drviaceho zariadenia.

Hlavnou funkciou rozdrvenia je znižovanie objemu východiskového materiálu za súčasného zvyšovania jeho plochy. Zníženie objemu je rozumné z hľadiska pracovnej hospodárnosti a má význam pre štruktúru prizmy. Stupňom rozdrvenosti bude regulovaný objem vzduchu, ktorý potrebujú baktérie k anaeróbnemu odbúraniu materiálu. K rozdrveniu suroviny v mobilnom zariadení budú použité závitovky / kladivá ako pracovné náradie a nie nože. Závitovky / kladivá materiál rozdrví a dôjde k maximálnemu zvýšeniu plochy pri zachovaní štruktúry. Takto rozdrvený materiál poskytne pre mikroorganizmy veľkú útočnú plochu, v dôsledku čoho dôjde k rozpadu v najkratšom čase.

Po fáze drvenia dreveného materiálu nasleduje miešanie zmesi pomocou kompostovacieho prípojného vozidla na ploche alebo v objekte haly.

Z rozdrvenej a premiešanej suroviny budú pomocou kolesového teleskopického nakladača vytvorené dve lichobežníkové základky – prizmy s maximálnou výškou 2,8 m.

šírka základky	č.1:	25,0 m
dĺžka základky	č.1:	25,0 m
šírka základky	č.2:	19,0 m
dĺžka základky	č.2:	35,0 m

Pri objeme základky č.1 ~ 66,0 m<sup>3</sup> na 1 bm a dĺžke 25 m je možné spracovať v jednom cykle ~ do 1650 m<sup>3</sup> zelenej hmoty.

Pri objeme základky č.2 ~ 48,0 m<sup>3</sup> na 1 bm a dĺžke 35 m je možné spracovať v jednom cykle ~ do 1680 m<sup>3</sup> zelenej hmoty.

Celkové množstvo zelenej hmoty spracovávané v jednom cykle – 1650 + 1680 je do 3330 m<sup>3</sup>.

Pri 3 cykloch za rok je to do 9 990 m<sup>3</sup>, t.j. do 4 800 t/rok (0,48 t/m<sup>3</sup>).

V dôsledku maximálnej výšky záberu prekopávača kompostu 3,0 m sa výška základky môže navýšiť maximálne do výšky 2,8 m. Pri nasypávaní musí byť zabezpečený bezpečný uhol násypu a nesmú sa tvoriť previsy. Takto vytvorené základky vytvoria priaznivý predpoklad pre dobrú hygienizáciu a efektívne zničenie klíčiacej schopnosti semien burín, dobrú samoreguláciu intenzity spráchnivenia v závislosti od obsahu vlhkosti. Lichobežníková základka má dobrú kapacitu skladovania vody v suchom počasí a na druhej strane dobrú kapacitu prijatia vody po silných zrážkach alebo polievaní.

Kompostovacia základka - prizma sa podľa pohybu teploty prekladá. Prekladanie prizmy pomáha v tom, aby bol v najkratšom čase získaný homogénny a kvalitatívne vysokohodnotný kompost. V priebehu kompostovania sa mení pomer vzduch–voda–pevná látka v prizme v dôsledku mikrobionálneho rozkladu a prirodzeného rozpadu. Procesom prekladania mobilným bubnovopásovým prekladačom bude prizma znova skyprená, nastane prísun kyslíka, tým sa znova zvýši vnútorná teplota, čím sa dosiahne ďalší, rýchlejší rozklad a premena látok. Prívodom kyslíka vo významnej miere bude zabránené tvorbe anaeróbných zón a vzniku procesu hnitia v prizme. Tým budú na minimum zredukované emisie zápachov v dôsledku anaeróbného rozkladu (kysnutia). Pri prekladaní dochádza aj k dodatočnému drveniu materiálu, ktorý sa rozkladal nedostatočne. Termín prekladania je závislý od teploty v prizme. Priebeh teplôt je sledovaný meraním.

Počet procesov prekladania je závislý od druhu východiskového materiálu a od stupňa jeho rozdrvenosti. Fáza prvotného rozkladu trvá 6 až 8 týždňov a potreba prekladať 2 až 3 krát. Fáza druhotného rozkladu trvá 6 až 12 týždňov a potreba prekladať 1 až 3 krát. Na prekladanie prizmy bude použitý prekopávač vlečený traktorom a poháňaný cez kĺbový hriadeľ. Pri bočnej strane prizmy bude vedený nastavený frézovací bubon ktorý pod miernym sklonom odfrézuje do výšky 2,80 m a do hĺbky 0,50 m z rozkladaného materiálu tak, že odfrézovaná strana do uvedenej výšky zostane pevne šikmá. Vertikálnym frézovaním budú odstránené horizontálne vrstvenia a nastane nové premiešanie. Odfrézovaný, znova rozdrvený a premiešaný materiál bude ukladaný na druhej strane pomocou integrovaného nastaviteľného dopravníka. Takto sa vytvorí nová základka vzdialenosti cca 5,0 m od pôvodnej.

Po ukončení procesu kompostovania je potrebné materiál preosiať. Preosievaním bude z kompostu odstránená väčšina anorganických látok (kamene, zvyšky kovov, umelá hmota), ktoré neprejdú cez sitá a zostanú vo zvyšku preosievania. Na preosiatie bude používaný bubnový rotačný triedič vyznačujúci sa veľkou preosievacou plochou, nízkym nebezpečím upchatia, dobrým samočistiacim účinkom gravitáciou a vysokou odolnosťou voči cudzím telesám. Ak zvyšok preosievania obsahuje vysoký podiel cudzích látok, bude potrebné ho odviezť na skládku vo vedľajšom zbernom dvore. Ak podiel cudzích látok je malý, potom bude tento hrubý, rozkladajúci sa a na mikroorganizmy bohatý materiál pridaný k materiálu pripravenému na kompostovanie. Pridaním tohoto materiálu nastane naočkovanie východiskového materiálu, čím fáza rozkladu nabehne rýchlejšie.

#### Postup kompostovania:

1. Odpad organického pôvodu preberá v zariadení vyškolený zamestnanec, ktorý urobí vizuálnu kontrolu kvality a vlastností preberaného odpadu a zaeviduje prevzatý odpad do

prevádzkového denníka.

Pred spracovaním odpadov sa vizuálne zistí ich zloženie a vlastnosti so zameraním na prítomnosť nečistôt (kamene, kov, plasty). Vzhľadom k známemu pôvodu odpadov (bioogicky rozložiteľný odpad od obyvateľov a z údržby verejnej zelene na území mesta Piešťany vykonávanej SMP nie je nutný podrobný rozbor na prítomnosť sledovaných látok podľa STN 46 5735:1991. Podľa charakteru a zloženia odpadov sa zabezpečia doplnkové materiály pre vhodnú skladbu suroviny na kompostovanie z hľadiska pomeru C:N , vhodnej zrnitosti, a vlhkosti.

2. Zamestnanec následne dá pokyn na mechanickú úpravu materiálu (drvenie). Materiály, ktorých štruktúra to dovoľí – suchšie, uhlíkaté suroviny (lístie, drevná štiepka, atď.) budú dočasne uskladňované a priebežne podľa potreby používané na premiešavanie s materiálmi s vysokou vlhkosťou (čerstvá tráva, príp. zvyšky z ovocia a zeleniny a pod.) vo vopred určenom pomere a následne navážené základku a v prípade potreby sa materiál dodatočne navlhčí tak, aby sa nevyplavili živiny. Tým sa začne kompostovací proces.
3. Počas procesu rozkladu je potrebné nevyhnutne kontrolovať priebeh teplôt v základke a vykonávať evidenciu nameraných hodnôt. Pokiaľ teplota vystúpi nad +65 °C, je nutné bezodkladne základku prehodiť. Ak je teplota posledné dva týždne konštantná je kompostovací proces ukončený.
4. Po skonštatovaní ukončenia procesu zodpovedný zamestnanec môže uskutočniť test klíčivosti, čím zistí, že kompost nie je fyto toxický Test klíčivosti bude vykonaný so Žeruchou siatou.  
Kompost bude používaný na mimoprodukčné plochy (verejná zeleň, trávniky, okrasná záhrada a pod.), z dôvodu projektu hrađeného z NFP nie je možný predaj počas prvých päť rokov prevádzky. Nie je potrebné vykonávať analýzy kompostu.
5. Kompost je následne použitý na hnojenie, resp. na rekultiváciu mimoprodukčných plôch mesta.

#### Monitoring procesu kompostovania:

Obraz o priebehu procesu kompostovania dáva prevádzkový monitoring, najmä monitoring teploty a vlhkosti na základe ktorého sa vykonáva prehadzovanie základky, čím sa upravuje proces kompostovania.

Prevádzkový monitoring kompostovania pozostáva zo sledovania hodnôt:

Teplota:

je meraná zápichovým teplomerom

- do 10. dňa od založenia základky - každodenne
- od 11. dňa 1x za 3 dni

Vpich musí byť vedený kolmo k povrchu hromady tak, aby mieril do jej stredu!

Teplota sa meria v strede výšky hromady v minimálnej hĺbke 1m od povrchu hromady v odstupoch umožňujúcich sledovať priebeh zrenia v celej dĺžke základky.

Namerané hodnoty sa zapisujú do Evidenčného listu základky.

Pokiaľ teplota vystúpi nad +60 až +65 °C je nutné základku prehodiť. Ak je teplota posledné dva týždne konštantná, je v základke ukončený kompostovací proces.

Vlhkosť:

Minimálna vlhkosť kompostu je 40%, optimálna vlhkosť kompostu je 50 – 60 %. Meria sa vhodným vlhkomerom so sondou pre zapichnutie do substrátu na hĺbku 1,0 m, gravimetrickou metódou, prípadne hmatom - orientačná skúška vlhkosti. Pri tejto skúške je optimálna vlhkosť ak pri stisnutí

kompostu medzi prstami vytečie z masy cca 3-4 kvapky tekutiny. Ak vytečie veľa vody, je materiál prevlhčený a musíme do neho pridať suché, savé a hrubšie materiály. Ak sa medzi prstami kvapôčky neobjavia a po otvorení ruky sa zmes rozsype, môžeme konštatovať, že je suchá a musíme ju dovlhčiť.

Dôležité je zabezpečiť pri homogenizácii a namiešaní suroviny požadovanú vstupnú vlhkosť. V zásade by takto pripravená a ošetrovaná vstupná surovina mala pri optimálnych klimatických podmienkach vydržať bez potreby regulácie vlhkosti celý proces kompostovania.

### **2.3. Uskladnenie hotového kompostu**

Po skúškach kvality kompostu je tento vyskladnený zo základky. Hotový kompost je po preosiati zadený do skladovacích miest podľa kvality. V prípade, že je kompost dlhodobo skladovaný pod holým nebom, zhoršuje sa jeho kvalita, hlavne zrnitosť. Preto je výhodné kompost čo najskôr použiť. Hotový kompost bude uskladnený na určenej ploche s možnosťou dobudovania prístrešku, kde bude chránený proti dažďu a stekajúcej vode.

### **2.4. Priestor pre zhromažďovanie cudzorodých látok**

Pri manipulácii s materiálom v kompostárni sa môžu objaviť cudzorodé látky, ktoré sú nevhodné na kompostovanie. Jedná sa o kamene, sklo, kovy, keramiku, plasty, a pod. Prípadne môže tiež vzniknúť kompost nevyhovujúcej kvality. Tieto odpady budú uložené; v nádobách oddelene podľa druhu, resp. voľne na vyčlenenej ploche. Odpady sa nesmú zmiešavať navzájom, ani s inými materiálmi. Následne budú odpady prevezené do areálu zberného dvora na dotriedenie.

## **3. Spotrebné a kapacitné normy procesu**

Celková kapacita:	do 4 800 t
- optimálny pomer uhlík : dusík (C:N)	30-35 : 1
- počiatková vlhkosť:	50 - 60 %
- zrnitosť:	0,4 - 1,2 cm (objemová hmotnosť 500-750 kg.m <sup>-3</sup> )
- požadovaná teplota:	55 - 60 °C

Výroba kompostu začína privezením materiálu na kompostáreň, jeho rozdrvením, zmiešaním, dovlhčením a uložením na lichobežníkové základky - prizmy. Nasleduje samotné kompostovanie. Po celú dobu fermentácie je potrebné zabezpečiť aeróbne podmienky, čo je docielené prehadzovaním základok. Vzostup nameraných teplôt po premiešaní zložiek čerstvého kompostu svedčí o priaznivých podmienkach pre rozvoj mikroflóry. Ak teplota kompostu nestúpa, alebo po podstatnom vzostupe teploty nastane výrazný pokles, je príčina buď v nadmernej vlhkosti obmedzujúcej obsah vzduchu v komposte (prevlhčený kompost tzv. kysne, čo spoznáme poklesom pH a nakyslým zápachom) alebo naopak v nedostatočnej vlhkosti. Zrelý kompost je vytvorený až po ukončení termofilnej fázy, pri ktorej sa teplota v posledných dvoch týždňoch udržiava stabilne na +55°C - +60°C.

**V prípade, že je vyrábaný kompost uvádzaný na trh a predaj Slovenskej republiky, musí byť registrovaný podľa zákona č. 136/2000 Z.z. o hnojivách.**

## **4. Údaje o kvalitatívnych charakteristikách a požiadavkách na vstupné materiály prevádzkovaných procesov**

Zodpovedný zamestnanec vykonáva na vstupe do zariadenia vizuálnu kontrolu dodávky odpadu. Prevzaté budú len odpady, spadajúce pod príslušné katalógové čísla odpadov, na ktoré má prevádzka kompostárne vydaný súhlas od orgánu štátnej správy odpadového hospodárstva.

V kompostárni môžu byť spracovávané len suroviny, u ktorých neboli zaznamenané nadlimitné hodnoty sledovaných látok. V prípade podozrenia, že niektorá z dostupných surovín obsahuje zvýšené množstvo sledovaných látok, je potrebné akreditovaným laboratóriom vykonať analytický rozbor danej suroviny.

V prípade privezenia surovín, ktoré nie sú vhodné na spracovanie v kompostárni a sú viditeľne prítomné v privezenom odpade, zamestnanec tieto odpady neprevezme.

V prípade, že nevhodné suroviny sú v privezenom odpade skryté a odhalené budú až pri spracovávaní odpadu, bude s nimi naložené podľa zásad uvedených v kapitole 2.1, resp. 2.4.

Suroviny, ktoré majú pomer C:N vyšší ako 30:1, alebo vyššiu vlhkosť ako 40 %, budú okamžite zapracované do kompostovacej základky. Suroviny s vlhkosťou do 40 % budú podľa druhu a potreby dočasne skladované a postupne primiešavané podľa vopred určenej surovinovej skladby k materiálom bohatým na dusík

V prípade, že sa po prijímaní vstupné suroviny neupravujú mechanizáciou a nezakladajú priamo do základky, je potrebné ich triediť podľa povahy surovín na:

- dusíkaté suroviny – tráva, odpad zo zeleniny, biologický odpad z domácností
- uhlíkaté suroviny – drevná štiepka, piliny, hobliny, slama, listy

## 5. Údaje o vypúšťaných tuhých odpadoch, kvapalných odpadoch a plynných emisiách

### Odpady vznikajúce počas prevádzky zariadenia:

V prípade výskytu, alebo vzniku nebezpečného odpadu v prevádzke kompostárne budú tieto okamžite z areálu kompostárne odvážané a zhromažďované v na to určených nádobách v areáli zberného dvora alebo v areáli Služby mesta Piešťany na Valovej ulici v súlade s platnými predpismi o ukladaní nebezpečného odpadu a predpismi o ochrane pred požiarmi.

Pri manipulácii s materiálom v kompostárni sa môžu objaviť cudzorodé látky, ktoré sú nevhodné na kompostovanie. Jedná sa o kamene, sklo, kovy, keramiku, plasty, a pod. Tieto odpady budú likvidované podľa zásad uvedených v kapitole 2.4.

Kat. číslo	Názov odpadu	Kat. odpadu
19 12 02	železné kovy	○
19 12 04	plasty a guma	○
19 12 05	sklo	○
19 12 09	minerálne látky (napr. piesok, kamenivo)	○
19 05 01	nekompostované zložky komunálnych odpadov a podobných odpadov	○
19 05 03	kompost nevyhovujúcej kvality	○

Množstvo týchto odpadov nie je možné dopredu stanoviť. Nakladanie s predmetnými odpadmi bude zabezpečené v zmysle zákona o odpadoch, kde oprávnená organizácia bude s týmito odpadmi nakladať príslušným D – kódom, alebo R – kódom.

Pri prevádzke zariadenia vzniká v malom množstve z vlastnej činnosti komunálny odpad (zmesový komunálny odpad, k.č. 20 03 01). Odvoz komunálneho odpadu je zabezpečený v súlade so zákonom o odpadoch a príslušným všeobecne záväzným nariadením mesta Piešťany.

Samotné kompostovanie a manipulácia s kompostom prebiehajú na vodohospodársky zabezpečených plochách - vybudovaných z nepriepustného vodostavebného betónu, s odvodnením



do akumuláčnej nádrže. Zachytená kontaminovaná voda sa používa na udržiavanie optimálnej vlhkosti v základkách. Nádrž je dimenzovaná podľa odtokových pomerov a hydrologických údajov územia pre zabránenie nekontrolovaného odtoku kontaminovanej zrážkovej vody z plochy.

### **Odpadová voda**

V rámci kompostárne nie je riešené nakladanie so splaškovými vodami, zázemie pre obsluhu bude využívané v rámci prevádzkovej budovy zberného strediska.

Splaškové vody zo sociálnych zariadení umiestnených v prevádzkovej budove budú odvádzané potrubím PVC, DN 300 do zrekonštruovanej žumpy. Žumpa je existujúca monolitická betónová podzemná nádrž s užitočným objemom 109 m<sup>3</sup> umiestnená pri prevádzkovej budove zberného dvora. Na čerpanie zhromaždených odpadových vôd fekálnym vozom slúži kruhový vstupný otvor DN 600 prekrytý liatinovým poklopom kat. D400.

### **Plynné emisie:**

Kompostáreň spracuje za rok do 4 800 ton odpadu, t.j. cca do 0,5 t.h<sup>-1</sup>. Podľa zákona MŽP SR č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov je objekt kompostárne zaradený ako *malý zdroj znečistenia ovzdušia*.

Pri kompostovaní premena organických látok prebieha v dvoch procesoch - proces aeróbny a anaeróbny. V procese kompostovania je dôležité pripraviť spracovávaným surovinám podmienky na intenzívny aeróbny proces, t.j. podmienky na urýchlenú premenu organickej hmoty mikrobiálnou činnosťou, čím hmota dostáva iný, zdravotne nezávadný charakter.

Aeróbne prostredie bude zaisťované intervalovým prekladaním kompostovaného materiálu. Optimálny pomer C : N (30- 35:1) a optimálna vlhkosť je vytváraná vhodnou skladbou miešaných odpadov. Viac uhlíka spomaľuje hnilobné procesy, pri nižšom obsahu uhlíka sa môže uvoľňovať amoniak.

V priebehu kompostovania prebehne veľmi intenzívna humifikácia, ktorá je sprevádzaná vývojom biologického tepla, ktoré spôsobí intenzívny odpar vody a súčasne zlikviduje nežiaduce mikroorganizmy, zárodoky škodcov a buriny.

Pri procese hnitia je uhlík odbúraný vo forme CO<sub>2</sub>. Pomer C : N by nemal poklesnúť pod 20 : 1, pretože potom je kompost pre pôdne organizmy ťažšie odbúrateľný. Napriek tomu, že kompostovanie odpadných látok je termofilný aeróbny postup (pri ktorom sa ľahko odbúrateľné organické substancie oxidujú za intenzívneho vzniku tepla), je v praxi ťažké zabrániť lokálnemu vytváraniu zón s anaeróbnymi podmienkami, v ktorých nastáva fermentatívne kvasenie. Predovšetkým tu vznikajú veľmi nepríjemne zapáchajúce plynné medzi produkty.

**Preto je veľmi dôležité dodržiavať podmienky prevádzky, aby nedošlo k anaeróbnemu hnitiu odpadov, a tým je možné prakticky vylúčiť tvorbu zápachu.**

Vzhľadom na vyššie uvedené údaje je možné z kvalitatívneho hľadiska vymedziť znečisťujúce látky z kompostárne na amoniak a veľmi malé množstvá sulfánu (sírovodíka), metánu, oxidu uhličitého, merkaptánov a tuhých látok z manipulácie s rastlinnou a drevnou hmotou.

Praktické skúsenosti s prevádzkovaním kompostárni bioodpadov systémom základok z väčších sídelných aglomerácií potvrdzujú, že takéto zariadenia nespôsobujú obťažujúce zápachy na vzdialenosti väčšie ako 100 m. Technológia výroby založená na uložení odpadov do základok, v ktorých je prívod kyslíka obmedzený na periodické prekladanie pomocou mechanizmov a za normálneho priebehu prebieha len difúznymi procesmi, zapríčiňuje v porovnaní s inými technológiami (vychádzajúcimi z núteného prevzdušňovania) pomalší priebeh procesu, ktorý trvá 90 až 100 dní (viac ako 3 mesiace). Tým sa spomaľuje aj tvorba plyných splodín, ktorá je rozložená

na dlhšie časové obdobie.

## **6. Postup a podmienky zabezpečenia preberania odpadov, skladovania odpadov a nakladania s nimi pred vstupom do procesu**

Preberanie odpadov pred vstupom do zariadenia vykonáva zamestnanec kompostárne. Každá dodávka sa preberá len s predloženými náležitosťami, týkajúcimi sa množstva a druhu dodaného odpadu. Každú dodávku preberá osobne zodpovedný pracovník. Pri dodávke odpadu do zariadenia prevádzkovateľ kontroluje kompletnosť a správnosť požadovaných dokladov, vykonáva kontrolu množstva dodaného odpadu, vykonáva vizuálnu kontrolu dodávky odpadu a prevzatý odpad zaeviduje.

Prevzaté budú len vhodné odpady spadajúce pod príslušné katalógové čísla odpadov, na ktoré má prevádzka kompostárne vydaný súhlas od orgánu štátnej správy odpadového hospodárstva.

Odpady sú následne triedené podľa ich druhov a zhromažďované na určenom mieste. Miesta na zhromažďovanie odpadov sú zabezpečené tak, aby nemohlo dôjsť k znehodnoteniu odpadov, odcudzeniu, inému úniku, alebo nežiaducemu vplyvu na životné prostredie.

Odpady sú:

- fyzicky odovzdané osobe zodpovednej za nakladanie s odpadmi,
- oddelené podľa ich druhov, odvážené a zaevidované do prevádzkového denníka.

Uskladnenie surovín (odpadov):

Z dôvodu rôznych vlastností a rôznej doby výskytu surovín, ktoré sú používané na kompostovanie, je pre plynulý a kvalitný priebeh kompostovacieho procesu nevyhnutné niektoré suroviny dočasne uskladniť. Uskladnenie je zabezpečené na skladovacej ploche resp. v hale na prípravu surovín. Odpady sa nesmú pri skladovaní zmiešavať navzájom, ani s inými materiálmi.

Pre správne skladovanie surovín určených na kompostovanie platí niekoľko zásad:

- skladovať jednotlivé suroviny oddelene podľa druhu,
- skladovať suroviny s nízkou vlhkosťou - do 40%,
- suroviny s pomerom C : N do 30 : 1 a vlhkosťou nad 40% - pokiaľ to je možné neskladovať, ale hneď ich založiť do kompostu.

Na základe zloženia prijímaných odpadov je nutné počítať s dočasným uskladnením lístia a podrvených konárov (drevej štiepky) a drevných odpadov. Ostatné suroviny budú priebežne zapracovávané do zakládky hneď po privezení na kompostáreň.

## **7. Spôsob zabezpečenia vstupnej kontroly, medzioperačnej kontroly a výstupnej kontroly materiálov a produktov procesu**

Vstupná a medzioperačná kontrola odpadov vstupujúcich do procesu kompostovania je zabezpečená zodpovedným zamestnancom kompostárne podľa zásad uvedených v kapitole 2.2, prípadne podľa potreby sa vykonajú kontrolné skúšky v akreditovanom laboratóriu.

V prípade predaja vyrobeného kompostu výstupnú kontrolu vykoná akreditované laboratórium, certifikáciu kompostu (hnojiva) v zmysle zákona č. 136/2000 Z.z. o hnojivách v znení neskorších predpisov vykoná Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky (ÚKSUP).

Necertifikovaný kompost môže byť použitý len na rekultiváciu mimoprodukčných mestských plôch, prípadne bezodplatne poskytnutý obyvateľom (odpredávaný môže byť len certifikovaný kompost).

## 8. Prehľad skúšobných, analytických a testovacích metód a postupov na určenie vlastností a zloženia vstupných a výstupných materiálov

Základné požiadavky na kvalitu kompostu určuje **STN 46 5735:1991 “Priemyselné komposty”**, ktorá stanovuje hlavné akostné znaky kompostu a obmedzuje stopové toxické prvky v bioodpadoch použitých pre výrobu kompostu.

Kompost bude používaný na mimoprodukčné plochy (verejná zeleň, trávniky, okrasná záhrada a pod.), z dôvodu projektu hradeného z NFP nie je možný predaj počas prvých päť rokov prevádzky. Nie je potrebné vykonávať analýzy kompostu.

## 9. Údaje o kvalitatívnych charakteristikách a požiadavkách na výstupné produkty procesu

Pre výrobu a používanie kompostu platí **STN 46 5735:1991 “Priemyselné komposty”**, ktorá stanovuje hlavné akostné znaky kompostu (tab. č. 1) a obmedzuje stopové toxické prvky v bioodpadoch použitých pre výrobu kompostu (tab. č. 2).

Tab.č.1: Akostné znaky priemyselného kompostu (STN 46 5735:1991)

Znak akosti	Hodnota
vlhkosť v %	40-65
spáliteľné látky v sušine (%)	min. 25
celkový dusík v sušine (%)	min.0,6
pomer C:N	max. 30:1
pH	6-8,5
nerozložené prímеси v %	max. 2

Tab.č.2: Najvyššie prípustné množstvo stopových toxických prvkov v kompostovateľných odpadoch a v kompostoch v mg v 1 kg sušiny (STN 46 5735:1991).

Prvok	Kompostovateľný odpad	Kompost I. trieda
As	50	10
Cd	13	2
Cr	1000	100
Cu	1200	100
Hg	10	1
Mo	25	5
Ni	200	50
Pb	500	100
Zn	3000	300

STN 46 5735:1991 "Priemyselné komposty" zatried'uje kompost do dvoch tried:

v 1. triede sú komposty s registráciou a certifikáciou splňujúce požiadavky na ich vlastnosti - tieto komposty sa môžu uviesť do obchodnej siete a môžu byť v súlade so zákonom č. 136/ 2000 Z.z. o hnojivách použité pre zúrodňovanie pôdy,

komposty 2. triedy - sú bez certifikácie - neregistrované a nemôžu byť uvedené do obchodnej siete, ich využitie je obmedzené na prihnojovanie pôd, bez využitia pre rastliny potravinového reťazca (rekultivácie, trvalé trávnaté porasty, údržba okrasnej zelene a pod.)

## 10. Zoznam strojov a zariadení

### Základné strojno – technické vybavenie kompostárne:

- Traktor KUBOTA M7-171 Štandard

Prídavné zariadenia k traktoru:

- Čelný nakladač MX T414
- Drapákové vidly KUBOTA 2,2 m
- Lopata s vymeniteľným britom KUBOTA 2,2 m
- Paletizačné vidly KUBOTA
- Kompostovací voz ZAGO Ecogreen 9
- Drvič/štiepkovač FARMI CH260HF-HM
- Prekopávač kompostu WILIBALD TBU-3P
- Vlečka URSUS D-614
- Bubnový rotačný triedič PEZZOLATO L 3000 Mini
  
- Pásový dopravník 50/450 s polohovaním dopravníka v dvoch polohách
- Ručné náradie (pílky, sekery, vidly, fúriky, vedrá, lopaty, hrable a ďalšie)
- Súprava na meranie parametrov kompostu

## 11. Prehľad technickej dokumentácie strojov

### - traktor - KUBOTA M17-171 Štandard

výkon: 126 kW/171 HP

počet osí a kolies: 2 osi, 4 kolesá, pohon 4x4 s elektrohydraulickou spojkou

hmotnosť traktora bez závažia: 6 630 kg

typ motora: vznetrový, priame vstrekovanie, štvortakt, zdvihový objem 6124 cm<sup>3</sup>

maximálna rýchlosť: 40 km/hod, plazivá rýchlosť: 150 m/hod

riadenie: hydraulicky posilnené riadenie

kabína: uzatvorená, presklená, so strešným oknom

### - čelný nakladač – MX T414

nakladacia výška na hrane lopaty: 4500 mm

výsypná výška na hrane lopaty: 3700 mm

kapacita zdvihu hore: 2200 kg

maximálna trhacia sila: 2650 kg

maximálny výklopný uhol: 50 stupňov

ovládanie: pomocou joisticku s 3 plnohodnotnými funkciami

#### **- drapákové vidly KUBOTA**

EURO upínanie na čelný nakladač

šírka vidiel: 2,2 m

objem: 1,6 m<sup>3</sup>

#### **- lopata s vymeniteľným britom KUBOTA**

EURO upínanie na čelný nakladač

objem lopaty: 1,5 m<sup>3</sup>

pracovná šírka: 2,2 m

#### **- paletizačné vidly KUBOTA**

EURO upínanie na čelný nakladač

nosnosť vidiel: 2000 kg

#### **- kompostovací voz ZAGO Ecogreen**

slúži na zber, miešanie a drvenie biomasy, orezových vetiev, trávy, lístia

vybavený hydraulickou rukou / drapákom so zdvihovou silou 450 kg

objem miešacej skrine: 9 m<sup>3</sup>

dosah nakladacej ruky s ramenom: 4,7 m

dĺžka: 6300 mm, šírka: 2500 mm

hmotnosť prázdneho stroja: 6500 kg

pracovný výkon: 65 m<sup>3</sup>/hod

priemer drvenej hmoty: max 15 cm

#### **- prekopávač kompostu WILLIBALD TBU-3P**

ťahovaný traktorom, pohon cez vývodový hriadeľ traktora 1000 ot/min

výkon: 200 – 600 m<sup>3</sup>/hod

hmotnosť: 3200 kg

prepravná výška: 3000 mm

hĺbka frézovania: do 50 cm

hydraulicky ovládaná koncovka na vynášacom dopravníku na nastavenie šírky a výšky odhadzovaného materiálu

#### **- vlečka URSUS D-614**

počet osí: 2

trojstranné sklápanie

užitočná hmotnosť: 14 ton

ložná plocha: 12,31 m<sup>2</sup>

objem korby: 17,23 m<sup>3</sup>  
vnútorné rozmery korby: dĺ. 5110 mm, š. 2410 mm, v. 1400 mm  
celkové rozmery: dĺ. 7130 mm, š. 2550 mm, v. 2850 mm  
plachta s rámom

**- bubnový rotačný triedič PEZOLLATO L 300 Mini**

pracovná dĺžka bubna: 2600 mm, celková dĺžka bubna: 3000 mm  
priemer bubna: 1250 mm  
objem násypky: 1,2 m<sup>3</sup>  
výška násypky: 2200 mm, dĺžka násypky: 2300 mm  
rozmery bez dopravníka: dĺ. 5800 mm, š. 2250 mm, v. 2250 mm  
hmotnosť: 2100 kg  
pohon: vlastný elektromotor s vykonom 7,5 kW  
maximálny hodinový výkon: 15 m<sup>3</sup>

**- pásový dopravník 50/450i**

priemer valcov: 168 mm  
osová dĺžka: 4500 mm  
šírka dopravného pásu: 500 mm  
rýchlosť pohybu pásu: 0,6 m/s  
polohovanie dopravníka cez podpery: 2 polohy 1500 – 2200 mm  
pohon: elektromotor s príkonom 2,2 kW/400 V/50 Hz

## **12. Osoba zodpovedná za správnosť a pravdivosť údajov**

Ing. Hana Dupkaničová  
riadiateľka Služby mesta Piešťany

Ing. Branislav Gregorička  
vedúci zberného strediska

## Príloha č. 1

### Zoznam druhov odpadov, na ktorých zhodnocovanie je prevádzkovateľ oprávnený

20 01 38	drevo iné ako uvedené v 20 01 37	<input type="radio"/>
20 02 01	biologicky rozložiteľný odpad	<input type="radio"/>
20 03 02	odpad z trhovísk	<input type="radio"/>
20 02 02	zemina a kamenivo ( čistá výkopová zemina )	<input type="radio"/>