



# Kompostáreň Prameň

Projekt pre stavebné povolenie

## Technická správa

**Stavebník**

PRAMEŇ združenie obcí Kanská, Kunerad,  
Kamenná Poruba, Stránske, Zbyňov  
Školská ulica 410/2  
013 13 Kanská

**Autor návrhu**

Ing. Matúš Pisár

**Zodpovedný projektant**

Ing. Katarína Ihnatišinová

**Dátum**

január 2020

## Technická správa

### Obsah

1. Identifikačné údaje stavby a investora .....	3
2. Základné údaje charakterizujúce stavbu a jej budúcu prevádzku .....	3
2.1 Údaje o stavbe a bilancia plôch .....	3
2.2 Zdôvodnenie stavby a jej výrobnotechnických cieľov na základe zhodnotenia využitia územia .....	3
3. Urbanisticko – architektonické riešenie .....	4
3.1 Situovanie objektu .....	4
3.2 Navrhovaný objekt .....	4
4. Konceptcia kompostárne .....	5
4.1 Pracovný postup .....	6
4.2 Objekty .....	6
4.2.1 Skladovacie plochy pre BRKO .....	6
4.2.2 Dozrievacie plochy .....	6
4.2.3 Skladovacie plochy .....	6
4.2.4 Rez plochy .....	7
4.3 Technologický proces kompostovania na dozrievacích plochách - prevzdušňovanie .....	8
4.4 Návrh veľkosti kompostárne .....	8
4.4.1 Rozloha .....	8
4.5 Technológia .....	8
4.5.1 Systém prevzdušňovania základok .....	9
4.5.2 Prevzdušňovacie potrubie, dúchadlá a sifónová nádoba s poklopom .....	9
4.5.3 Tlaková skúška pred uvedením kompostárne do prevádzky .....	11
4.5.4 Kontrola teploty .....	12
4.5.5 Riadiaci systém .....	13
4.5.5.1 Vizualizácia .....	14
5. Stavebno-konštrukčné riešenie .....	15
Práce HSV .....	15
5.1 Zemné práce .....	15
5.2 Zakladanie .....	15
5.3 Zvislé konštrukcie .....	15

5.4 Vodorovné konštrukcie.....	16
5.5 Zastrešenie .....	16
5.6 Úprava povrchov.....	16
Práce PSV.....	17
5.7 Podlahy.....	17
5.8 Izolácie proti vlhkosti a vode .....	18
5.9 Klampiarske práce .....	18
5.10 Kovové konštrukcie .....	18
5.11 Nátery .....	18
6. Ostatné zariadenie kompostárne.....	18
7. Starostlivosť o životné prostredie a nakladanie s odpadmi .....	19
7.1. Kategorizácia odpadu z výstavby.....	19
7.2. Kategória odpadov z prevádzky.....	19
8. Predpisy a normy.....	19
9. Starostlivosť o bezpečnosť práce.....	19

## 1. Identifikačné údaje stavby a investora

Názov stavby :	Kompostáreň Prameň
Miesto stavby :	Kamenná Poruba, par. č. 3031/17, 2540/2
Katastrálne územie:	Kamenná Poruba
Okres :	Žilina
Kraj :	Žilinský
Druh stavby :	Novostavba
Stavebník:	PRAMEŇ združenie obcí Kanská, Kunerad, Kamenná Poruba, Stránske, Zbyňov, Školská ulica 410/2, 013 13 Kanská
Autor projektu:	Ing. Matúš Pisár
Zodpovedný projektant:	Ing. Katarína Ihnatišinová
Dátum vypracovania	január 2020

## 2. Základné údaje charakterizujúce stavbu a jej budúcu prevádzku

### 2.1 Údaje o stavbe a bilancia plôch

Celková plocha parcely:	3999,633 m <sup>2</sup>
Zastavaná plocha:	2397,435 m <sup>2</sup>
Plocha skládok kompostu:	861,8 m <sup>2</sup>
Plocha spevnených plôch:	2236,558 m <sup>2</sup>
Základné rozmery stavby:	63,35 x 36,79 m
Maximálna výška objektu:	2,3 m

### 2.2 Zdôvodnenie stavby a jej výrobnotechnických cieľov na základe zhodnotenia využitia územia

Obec Kamenná Poruba leží v južnej časti Rajeckej doliny západne od mesta Rajecké Teplice za obcou Kanská v blízkosti Lúčanskej Malej Fatry.

Plánovaná lokalita systému zhodnocovania BRKO pre združenie obcí Kanská, Kunerad, Kamenná Poruba, Stránske, Zbyňov sa nachádza východne nad obcou Kamenná Poruba v mierne svahovitom teréne na obecných pozemkoch definovaných ako nízka verejnú zeleň. Pozemok je prístupný cez poľnú štrkovú cestu, ktorá je využívaná ako prístup na okolité poľnohospodárske plochy. Odpad zhodnocovaný v kompostárni nemá negatívny vplyv na poľnohospodársku výrobu v jej blízkosti.

### **3. Urbanisticko – architektonické riešenie**

#### **3.1 Situovanie objektu**

Stavba kompostárne na BRKO je situovaná v katastrálnom území obce Kamenná Poruba v žilinskom okrese na parcele č. 3031/17 vo svahovitom teréne na kopci nad samotnou obcou Kamenná Poruba. V súčasnosti je riešená parcela nezastavaná a pozemok je zarastený trávnaťm porastom a nízkou zeleňou. Cez pozemok prechádza nevyužívaná poľná cesta. Všetky susediace parcely sú nezastavané s trávnaťm porastom alebo nízkou zeleňou. Stavba je prístupná cez poľnú spevnenú štrkovú cestu zo severnej strany, s prepojením na obecnú komunikáciu na ulici Skotňa.

Samotný objekt kompostárne je navrhnutý v min. vzdialenosti 200 m od najbližších budov určených na bývanie.

#### **3.2 Navrhovaný objekt**

Kompostáreň je navrhnutá s ohľadom na samotné spracovanie BRKO (biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu) a jeho technológiu. Celý objekt tvorí viacero stavebných objektov rozdelených z hľadiska funkčnosti. Vo všeobecnosti je objekt tvorený prevažne spevnenou plochou s navrhovanou skladbou vyhovujúcou požiadavkám pre nepriepustnosť.

Samotný BRKO nie je toxický ani agresívny voči životnému prostrediu preto je nepriepustnosť plochy len funkčnou záležitosťou. Dôležitým stavebným objektom je aj preto zberná nádrž zadržujúca odpadové povrchové vody z kompostárne vopred prefiltrované cez sifóny a prípadne ORL (odlučovač ropných látok)

Zo severnej a južnej strany sú navrhnuté oporné múry z vystuženého betónu z dôvodu umiestnenia stavby vo svahu a zachovania stability samotného územia v bezprostrednej blízkosti objektu kompostárne.

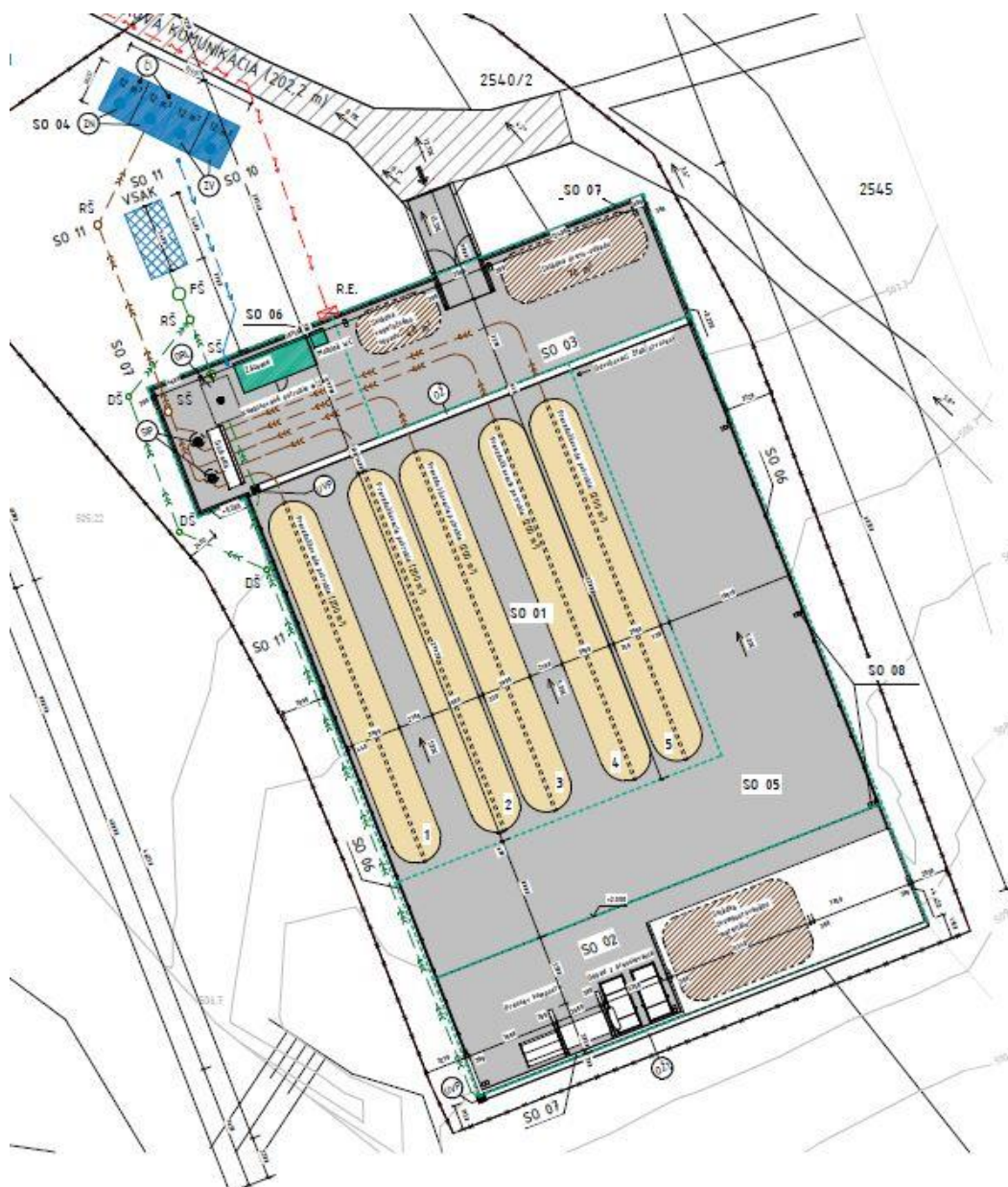
#### **3.3 Členenie stavby na stavebné objekty a prevádzkové súbory**

- SO 01 - Kompostovacia plocha + technologické zázemie
- SO 02 - Preosev a skladovanie hotového produktu
- SO 03 - Sklárky odpadu, vstupná rampa
- SO 04 - Zberná nádrž
- SO 05 - Manipulačne plochy kompostárne
- SO 06 - Oplotenie kompostárne
- SO 07 - Oporné múry
- SO 08 - Osvetlenie
- SO 09 - Prípojka elektriny
- SO 10 - Zásobník vody

#### 4. Konceptia kompostárne

Zariadenie na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných komunálnych odpadov (BRKO) je navrhnuté a rozdelené do základných celkov:

- 1) Skladovacie plochy pre BRKO
- 2) Kompostovacia plocha
- 3) Skladovacie plochy pre kompost
- 4) Časť pre preosievanie kompostu



Obrázok 1: Všeobecná situácia

## 4.1 Pracovný postup

V kompostárni sa budú zhodnocovať BRKO z údržby parkov, cintorínov, mestskej zelene, zo záhrad obyvateľov.

Zelený BRKO bude priebežne umiestňovaný vždy pro doručení na plochu pre skladovanie zeleného BRO, z ktorého bude podľa potreby vytváraná kompostovacia základka. Hnedý, suchý materiál ako konáre alebo lístie bude umiestňovaný na skladovacia plochu pre konáre a podľa potreby taktiež využívaný na vytváranie kompostovacej základky. Príľahlá plocha je určená na drvenie drevnej hmoty a jej následné použitie v procese kompostovania.

Doba kompostovania na základkách je stanovená na 8 týždňov. Následne bude vytvorený kompost preosiaty na frakciu pod 20 mm a uskladnený a nadrozmerná frakcia bude použitá a vrátená späť do kompostovacieho procesu ako štartér naočkovaný mikroorganizmami.

## 4.2 Objekty

### 4.2.1 Skladovacie plochy pre BRKO

Slúžia na dočasné uskladnenie BRKO z údržby zelene a BRKO ako konáre a lístie.

### 4.2.2 Dozrievacie plochy

Dozrievacia plocha je široká 26,3 m a dlhá 32 m. Na konci a na začiatku dozrievacej plochy je potrebná dodatočná manipulačná plocha (8 x 26,3 m a 8 x 26,3 m) určená na obrátenie sa s mechanizáciou (traktor s prekopávačom kompostu, kolesový nakladač).

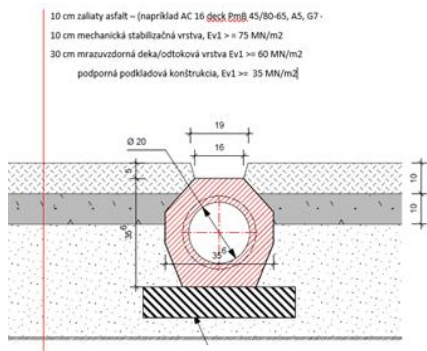
Na prevzdušnenie piatich základok je potrebné prevzdušňovacie potrubie pod každou z nich. Všetky výluhy a dažďové vody z dozrievacej plochy sa zhromažďujú v prislúchajúcej retenčnej nádrži.

### 4.2.3 Skladovacie plochy

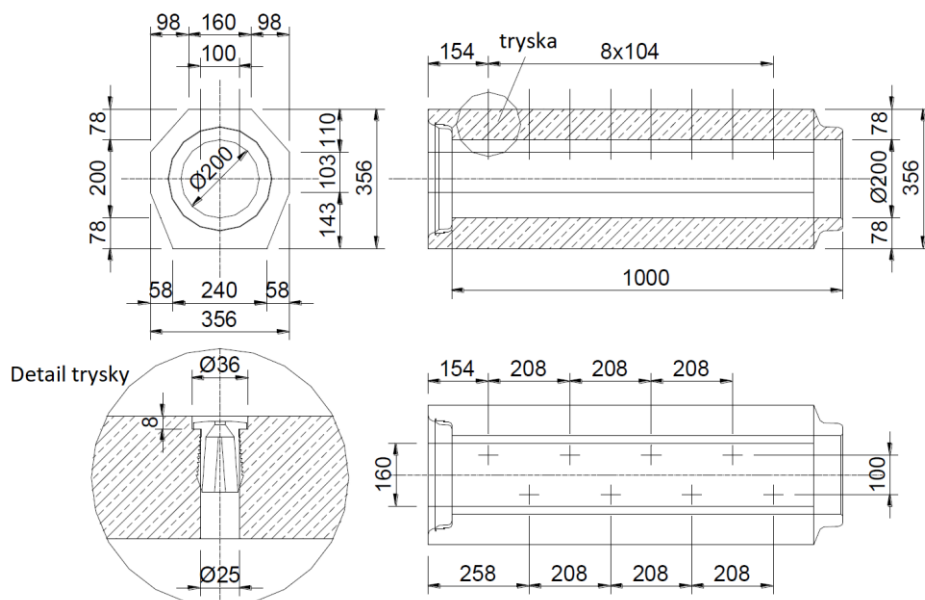
Skladovacie plochy sú určené na skladovanie hotového kompostu. Dažďová voda a prípadné výluhy sa zhromažďujú v retenčnej nádrži.

#### 4.2.4 Rez plochy

Dozrievacia plocha a manipulačné plochy sú pokryté nepriepustným asfaltom.



Obrázok 2: Detail dozrievacej plochy



Obrázok 3: Detail konštrukcie betónového prefabrikátu so vzduchovými tryskami



### 4.3 Technologický proces kompostovania na dozrievacích plochách - prevzdušňovanie

Vďaka prevzdušňovaniu biologicky rozložiteľného odpadu počas celej doby sú vytvorené optimálne podmienky pre zabezpečenie technologického procesu kompostovania. Prevzdušňovaním základok na dozrievacích plochách je zabezpečený dostatočný prísun kyslíku pre mikroorganizmy a zároveň eliminácia tvorby anaeróbných zón a teda zápachových emisií. Zároveň umožňuje významným spôsobom skrátiť čas potrebný na kompostovanie BRO. Výluhy a dažďová voda z dozrievacej plochy a časti manipulačnej plochy sa zhromažďujú v retenčnej nádrži a používajú sa na opätovné zavlažovanie materiálu vo fáze dozrievania.

### 4.4 Návrh veľkosti kompostárne

#### 4.4.1 Rozloha

Očakávané množstvo BRKO, ktoré bude na kompostárni zhodnocované je 1000 t BRKO z údržby zelene, záhrad. 1000 t zeleného BRKO = 2000 m<sup>3</sup> objemových. Prepočet je založený na hustote zeleného a hnedého BRKO cca. 500 kg/ m<sup>3</sup> čo zodpovedá cca. 2000 m<sup>3</sup> objemových. V rámci 2 týždňového intervalu očakávame 100 m<sup>3</sup> materiálu keďže reálny čas na dodávky BRKO na kompostáreň je 40 týždňov. Pri maximálnom objeme 4m<sup>3</sup> na 1 m základky, ktorý je prekopávač schopný prekopať, potrebujeme približne 30 m dlhé základky so zohľadnenou rezervou 20%. Piata základka je používaná ako zberná, ktorá počas každých dvoch týždňov zhromažďuje BRKO na vytvorenie jednej plnej základky.

Za normálnych okolností sú všetky výluhy okamžite spotrebované na opätovné zavlažovanie základok. Z tohto dôvodu nie je potrebné uvažovať nad navýšením kapacity retenčnej nádrže nad požiadavky na jej objem pre dažďové zrážky.

Povrchová odpadová voda z asfaltových povrchov (Dozrievacia plocha a manipulácia) sa zhromažďuje v retenčnej nádrži. Väčšina výluhov v tejto fáze je tvorená dažďovými zrážkami a môže byť použitá na opätovné zavlažovanie na dozrievacej ploche. Ak je po silných dažďoch v nádrži príliš veľa vody, táto voda môže byť prečerpaná a odvezená do čistiarne odpadových vôd.

### 4.5 Technológia

Architektonické ako aj dispozičné riešenie kompostárne vychádza z navrhovanej technológie spracovania BRKO a celé stavebné riešenie je previazané na technologický koncept a je s technológiou pevne spojené, vytvárajúc vzájomne neoddeliteľný súbor.

Jednotlivé technologické zariadenia – prevzdušňovací systém tvorený potrubím, čerpadlami, sifónmi a dúchadlami, rádiové teplotné sondy, riadiaci, kontrolný a vizualizačný systém vrátane dozrievacích plôch vytvárajú technologický celok tak, aby tento bol plne funkčný vrátane obslužných – manipulačných priestorov. Z toho vyplýva, že stavba a technológia sú z koncepcného hľadiska projektované ako celok, tvoriac stavebne neoddeliteľné, navzájom pevne spojené celky.

#### 4.5.1 Systém prevzdušňovania základok

Pre optimalizáciu procesu rozkladu a redukcie pachových emisií bol prevzdušňovací systém úspešne zabudovaný v stovkách kompostárňach v zahraničí. Systém musí umožňovať kontinuálne dodávku kyslíka do základok kompostu nezávisle na cykloch prekopávania. Systém v súlade s priebehom procesu musí regulovať a kontrolovať prísun vzduchu a tým zabezpečovať v základkách kompostu:

- urýchlenie procesu rozkladu
- redukciu pachových emisií
- zaisťovať spoľahlivú prevádzku
- zlepšovať kvalitu kompostu

Prevzdušňovanie kompostovacej plochy musí byť zabezpečené prostredníctvom betónových potrubí. Kontinuálne sledované priebehy teplôt v module musia dodávať dáta pre riadenie procesu do kontrolného modulu. Vizualizácia priebehu rozkladu aj prípadná nutná regulácia riadiacich parametrov sa musí vykonávať pomocou vizualizačného modulu.

#### 4.5.2 Prevzdušňovacie potrubie, dúchadlá a sifónová nádoba s poklopom

Riadený systém prevzdušňovania zahŕňa dúchadlá špeciálne prispôbené pre prevádzku kompostárne a betónové vysokozáťažové prevzdušňovacie rúry pre rovnomerné rozdelenie vzduchu pod telesom základky. Systém ako celok musí zaisťovať aeróbny priebeh rozkladu kontrolovaným prívodom vzduchu nezávisle na cykloch prekopávania.

Použitím vysoko kvalitného betónu musí byť betónová prevzdušňovacia rúra odolná proti mechanickým, biologickým i chemickým vplyvom. Prechádzanie kolesovým nakladačom alebo návesovou súpravou nesmie poškodiť systém. Prevzdušňovacie potrubia musia slúžiť zároveň

na odvod výluhov z kompostovacích základok a preto musia byť spoje utesnené proti úniku vzduchu a výluhov a taktiež proti strate tlaku.

Vzduchové trysky majú kónický tvar zaručujúci rovnomerný prísun vzduchu aj pri veľkých dĺžkach vedenia pri súčasnej redukcii nebezpečenstva ich upchatia. Otvormi trysiek prebieha tiež odvedenie výluhov, čo zabraňuje zamokreniu päty základky (pri zamokrení možná tvorba anaeróbných zón, zníženie komínového efektu základky). Tvar profilu prevzdušňovacej rúry musí umožňovať aj pri malých množstvách výluhu vysokú prietokovú rýchlosť, na druhej strane pri veľkých zrážkach naopak dostatočný priemer profilu pre odtok odpadovej vody.

Systém je stavebnicového charakteru aby dával možnosť prispôbiť sa každej veľkosti prevádzky. Je tak možné aj neskoršie zväčšenie kompostovacej plochy (predĺženie prevzdušňovacieho potrubia) bez náročnej práce.

Základné technické parametre potrubí:

- Dĺžka betónového prefabrikátu: max. 102 cm, min. 99 cm
- Rez prevzdušňovacieho potrubia: min. 300 cm<sup>2</sup>
- Priemer prevzdušňovacieho potrubia: min 200 mm
- Betón odolný voči kyselinám triedy: C40/50 B7 bez Ca3
- Integrované EPDM alebo SBR tesnenie na spájanie jednotlivých prefabrikátov
- Vzduchové trysky kónického tvaru vyrobené z PA 6

- Vzduchové trysky vymeniteľné
- Povolené zaťaženie: min. 170 kN/m
- Rozdiel tlaku v jednej línii prevzdušňovacieho potrubia: max. 15%
- Počet trysiek: min. 8 ks / 1 m
- Priemer trysiek: min. 6 mm, max. 7 mm
- Inšpekčný otvor s poklopom s nehrdzavejúcej ocele pre každú líniu potrubia

#### Základné technické parametre dúchadiel:

- Objemový prietok: min. 3000 m<sup>3</sup> / hod
- Celkový rozdiel tlaku: > 3600 Pa (pri hustote = 1,2 kg/ m<sup>3</sup> a 20 °C)
- Motor: min. 2,2 kW
- Stupeň ochrany: IP 55
- Tepelná ochrana motora
- Vymeniteľný zotrvačník
- súčasť dodávky 30 cm flexibilná mikrobiologicky rezistentná spojovacia hadica s priemerom 200mm
- možnosť horizontálnej aj vertikálnej inštalácie fénu
- spojovacia obruč z nehrdzavejúcej ocele s priemerom 200 mm
- krytie dúchadiel musí byť vyrobené z liateho hliníka

Každá línia prevzdušňovacieho potrubia je na konci vybavená inšpekčným otvorom, ktorý slúži na kontrolu stavu potrubia a jeho čistenie od prípadných nánosov a častíc. Keďže sa požaduje veľmi malý priemer trysiek, nedochádza k ich upchávaniu, tieto musia garantovať stabilný tlak vzduchu a preto interval čistenia musí byť dostatočne dlhý. Kontrola stavu prevzdušňovacieho potrubia by sa mala vykonávať aspoň 2 krát ročne.

Pre správne fungovanie celého prevzdušňovacieho a odvodňovacieho systému je dôležitá inštalácia sifónovej nádoby. Jej úlohou je zabrániť úniku vzduchu z prevzdušňovacích potrubí do retenčnej nádrže prípadne kanalizácie a naopak odpadovej vody späť do prevzdušňovacích

potrubí. Sifón musí byť vybavený teleskopickým vekom pre úpravu jeho položenia zarovno s povrchom.

#### Základné technické parametre sifónových nádob:

Výška: min. 2000 mm

Priemer: min. 1100 mm

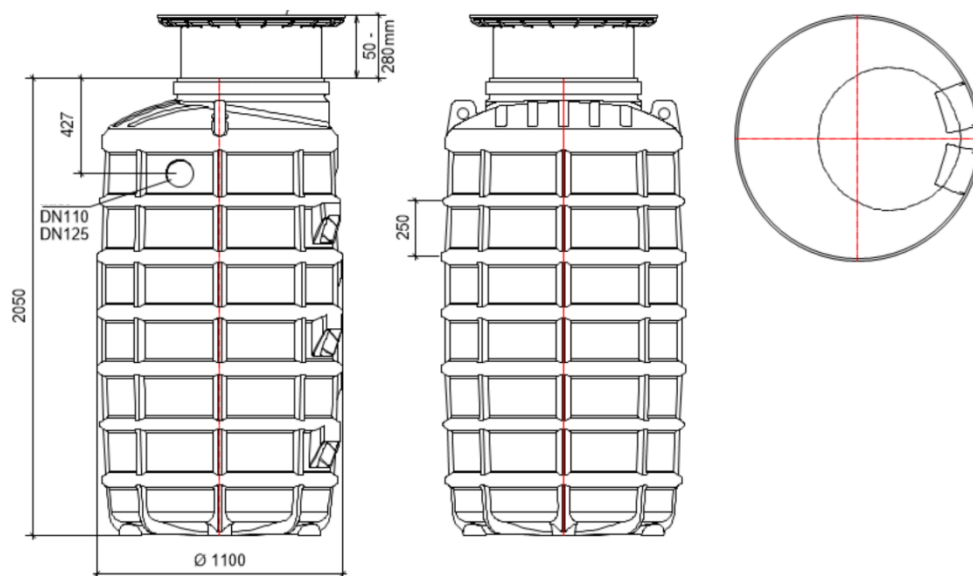
Materiál: Polyetylén

Povolené zaťaženie veka: min. 400 kN

kovový poklop s teleskopickou nadstavbou pre úpravu výšky od 50 do 280 mm

Chemicky a mikrobiologicky rezistentný

Možnosť odvieť odpadovú vodu z min. 4 prevzdušňovacích potrubí



Obr. 4: Sifónová nádoba s teleskopickým vekom

#### 4.5.3 Tlaková skúška pred uvedením kompostárne do prevádzky

Pre otestovanie správnej funkcie prevzdušňovacieho systému kompostárne je vyžadovaná odborná skúška zariadenia. Táto bude vykonaná na náklady stavebníka autorizovaným subjektom, ktorého určí stavebník. Funkčnosť prevetrávacieho potrubia prostredníctvom merania tlaku vzduchu v tryskách a teda jeho správnej distribúcie musí byť vypočítaná a overená nasledovne:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Kde:

S = stabilná distribúcia vzduchu

n = počet meraní (dozrievacie plochy – meranie na 2., 7., 12., 17., 22., 27. m. /n=6/)

X<sub>i</sub> = nameraná hodnota (Pa)

–

$\bar{X}$  = aritmetický priemer

Následne:

$$S [\%] = \frac{s}{\bar{s}}$$

Meranie sa musí uskutočniť pre každú líniu prevzdušňovacieho potrubia na dozrievacej ploche samostatne. Rozdiel v distribúcií vzduchu nesmie byť väčší ako 15 % pre každé meranie. Ak je „s“ väčší ako 15% kompostáreň nespĺňa základnú požiadavku pre uvedenie do prevádzky.

#### 4.5.4 Kontrola teploty

Teplota predstavuje dôležitú indikačnú hodnotu pre optimálny priebeh kompostovania a je podľa zákona používaná ako dôkaz vykonanej hygienizácie. Táto skutočnosť robí z priebežného merania teploty nutnosť.

Pri základnom nastavení musí merať systém teplotu každú hodinu až v 3 miestach prierezu zakládky a posilať údaje o teplote pomocou rádiového signálu do riadiacej stanice (iné meracie intervaly musí byť možné naprogramovať priamo na snímači). Senzor je možné použiť v každom mieste kompostárne, nesmie byť obmedzený žiadnou dĺžkou kábla.



Obr. 5: Rádiové riadené teplotné sondy

K zabezpečeniu prevádzkovej spoľahlivosti sú požadované stabilné sondy TML3 z ušľachtilej ocele. Každá sonda musí byť individuálne programovateľná a tak je každá nameraná hodnota teploty ihneď priradená príslušnej šarži.

Teploty sú prevzaté ako riadiaci parameter k riadeniu času prevzdušňovania a sú v riadiacom systéme zobrazené na displeji v príslušnej šarži.

Technické parametre teplotných sond:

- Informácie o teplote prenášané rádiovým signálom
- Variabilne prenášaný interval
- Sonda vyrobená z nehrdzavejúcej ocele
- Kategória ochrany IP 68
- Min. 3 meracie body
- Laserom kalibrované snímače
- Prevádzková vzdialenosť min. 90 metrov
- Napájanie 3,6 V Li batéria
- Informácia o úrovni stavu batérie
- Ultraníзка spotreba energie

#### 4.5.5 Riadiaci systém

Doba prevzdušnenia každej základky musí byť riadená kontrolným systémom. Tento systém meria teploty a vypočíta optimalizované doby prevzdušňovania. Všetko sa musí spolu spájať v paneli s PLC. Panel musí byť chránený pred počasím. Systém riadenia je možné sledovať pomocou každého zariadenia, ktoré má pripojenie na internet.

Teplota pre každú jednu základku musí byť meraná a zaznamenávaná samostatne. Na základe nameraných hodnôt riadiaci systém prepočíta dĺžku prevzdušňovania a dĺžku pauzy pre každú základku. Prevzdušňovacie potrubie pod každou základkou musí byť napojené na dúchadlo, ktoré ovláda riadiaci systém. Hlavná obrazovka systému musí zobrazovať a vizualizovať celú kompostáreň a cez jednotlivé okná aj jej dáta. Výberom konkrétneho okna môže administrátor získať detailnejšie informácie a upravovať funkcionality každej jednotky kompostárne. Riadiaci systém musí obsahovať riadiaci mód teplôt, ktorý umožňuje nastaviť intervaly prevzdušňovania a zároveň manuálne vypínať a zapínať dúchadlá. Zároveň musí zobrazovať ich aktuálny stav – štart, stop, chyba. Obrazovka pre každú jednotku (kompostovaciu základku) musí zobrazovať časovo nastaviteľný priebeh nameraných hodnôt teploty ako aj aktuálnu teplotu. V časovej osi nameraných hodnôt teplôt je zobrazená samostatná krivka pre hygienizáciu. Systém umožňuje priradenie každej várky kompostovaného materiálu svojej vlastnej identifikačnej čísla.

V prevádzke musí byť možné zvoliť režimy:

- Všetko vypnuté
- Manuálne (zapnuté / vypnuté)
- Intervaly (zadanie fixných časov prevzdušňovania a prestávok)
- Teplota (prevzdušňovanie a prestávky sú závislé na nameranej teplote)

Kontrolný panel musí byť prefabrikovaná jednotka s CE certifikátom.

Technické parametre riadiaceho systému:

Na riadenie procesu je potrebné použiť systém PLC.

Rozsah prevádzkovej teploty pre PLC musí byť od  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$  pri plnom zaťažení. Prevádzka kompostárne prostredníctvom lokálnej wifi siete za použitia smart telefónu alebo tabletu bez použitia internetu

Operačný systém PLC je Linux alebo Windows 10 Pro  
PLC pracuje s rozhraním webového servera.  
Údaje sú uložené na PLC minimálne za posledné 2 roky.  
Prenos dát je zabezpečený SSL-šifrovaním  
Prevádzka riadiaceho systému prostredníctvom s inteligentného telefónu, Tablet-PC a PC súčasne.  
Obrázky HMI sa automaticky optimalizujú podľa veľkosti obrazovky  
Trendy krivky teplôt sú zobrazené pre nastaviteľný čas  
Systém obsahuje funkcionality „priblíženie“  
Všetky dáta sú exportovateľné do Excel  
Administrátor pridáva ďalších používateľov  
3 úrovne hesiel  
Prevádzka (spúšťanie, zastavenie, výber prevádzkových režimov), nastavenie parametrov pre režimy intervalu a režimy s regulovanou teplotou je možné cez všetky ovládacie zariadenia  
Prevádzka je možná prostredníctvom prehliadača (IE, Firefox, Chrome, Safari)  
Údaje/Dáta o komunikácii sú prístupné správcovi  
Jazyk pre ovládanie je automaticky rovnaký ako štandardný jazyk prehliadača  
Každý alarm sa samostatne zobrazí v zozname alarmov (nielen ako súhrnný alarm).  
Možné rozšírenie – Input, Output  
Snímače teploty pre každú základku sú pripojené k PLC cez zbernicový systém, analógové vstupy alebo rádiový prenos  
Systém riadi zavlažovanie a meria hladinu vody v nádržiach

#### **4.5.5.1 Vizualizácia**

Systém musí pracovať v cloudovom rozhraní a jeho softvér založený na jazyku HTML zobrazuje namerané teploty/hodnoty. Prevádzkovateľ môže ľahko monitorovať proces kompostovania a rozpoznať jednotlivé problémy. Systém musí spolupracovať s prevzdušňovacím systémom a zasahuje do procesu. Je tiež ľahko možné meniť parametre na obrazovke a nastaviť teploty a doby prevzdušňovania - to znamená, že je možné reagovať napr. na rôzne vstupné materiály alebo na zmeny v letnom a zimnom období.

## 5. Stavebno-konštrukčné riešenie

### Práce HSV

#### 5.1 Zemné práce

Pred samotnou realizáciou objektu bude upravený terén v rámci hrubých terénnych úprav a odstránením ornice. Samotné výkopy pozostávajú z vybratia zeminy pod podkladové vrstvy spevnenej plochy a základové konštrukcie oporných múrov. Pred ich začatím si musí dodávateľ preveriť výškové úrovne terénu a následne sa bude výkop realizovať. Celá hrúbka spevnenej plochy – teleso plochy má 700 mm. Tvar a veľkosť základov je znázornená v rezoch stavebných objektov. Prebytočná zemina sa využije na zásypy pod konečné terénne úpravy. V prípade ináč upravených terénov, ako je v PD musia sa výkopové práce riešiť priamo na stavbe.

#### 5.2 Zakladanie

Objekt kompostárne je tvorený zo spevnených plôch pričom je priamo uložený na podkladových vrstvách zastabilizovaných pomocou železobetónových oporných múrov OM1 s výškou 2,3 m, OM2 s výškou 1,7 m, OM3 s výškou 1,7 m, OM4 s výškou 2,8 m a OM5, OM6 s výškou 1,7 m. Všetky oporné múry sú založené a previazané na železobetónových pásoch s výškou 0,5 m uložených na štrkovom podklade hr. 0,15 m.

Oporné múry sú predmetom riešenia stavebného objektu SO 07 Oporné múry.

Základy pod konštrukciu ocelového prístrešku a preosievacieho zariadenia sú riešené rovnakým spôsobom. Nosný múr pre ukotvenie dúchadiel má navrhnutý ako základový pás 800x850 mm zo železobetónu previazaný so samotnou stenou.

Základové konštrukcie sú znázornené v jednotlivých stavebných objektoch vo výkresovej časti tejto projektovej dokumentácie.

Nosný múr pre ukotvenie dúchadiel má navrhnutý ako základový pás 800x850 mm zo železobetónu previazaný so samotnou stenou.

Spevnená plocha je založená na základových podkladových vrstvách uvedených v časti 5.7 Podlahy.

#### 5.3 Zvislé konštrukcie

V rámci celého areálu kompostárne sú navrhnuté viaceré zvislé konštrukcie - nosná stena dúchadiel o pôdorysných rozmeroch 0,25 x 4,8 m a výšky od základového pásu 3,5 m. Je navrhnutá zo železobetónu previazaná pomocou betonárskej výstuže so základovým pásom taktiež so železobetónu. Nosné steny ocelového prístrešku a stužujúce steny ocelového prístrešku s rozmermi 0,3x2,9 m a 0,3x2,95 m s výškou 2,8 m od základového pásu. Sú navrhnuté zo železobetónu previazané pomocou betonárskej výstuže so základovým pásom taktiež so železobetónu, ďalej železobetónové nosné steny preosievacieho zariadenia o pôdorysných rozmeroch 0,3 x 3,85 m a výšky od základového pásu 2,68 m Okrem ŽB stien sú v rámci prístrešku navrhnuté železobetónové stĺpy s rozmermi 0,6x0,6 m s výškou 2,8 m ukončených v základovom páse previazaných betonárskou výstužou. Samotný prístrešok je tvorený 9timi ocelovými stĺpmi



HEB 200 s výškou 1,55 m, na ktorých je uložených 6 priehradových nosníkov s výškami 1300, 1050 a 900 mm (samotné priehradové nosníky sú riešené v časti statika).

Medzi zvislé konštrukcie sú taktiež zaradené aj konštrukcie všetkých oporných múrov špecifikované vo výkresovej časti pod označením SO 07 – Oporné múry.

Okrem už spomenutých zvislých konštrukcií sú na objekte SO 02 - Preosev a skladovanie hotového produktu v časti ocelového prístrešku navrhnuté steny z ocelových trapézových plechov T85 z ocele S250 GD, hrúbka plechu 0,75 mm.

Medzi zvislé konštrukcie je zaradené aj oplotenie kompostárne - betónový systémový panelový plot a na oplotenie zbernej nádrže zo systémového pletivového oplatenia. Konštrukcie oplatenia sú navrhnuté ako systémové stĺpiky z ocelových profilov, resp. betónových prefabrikovaných stĺpikov. V prípade ocelového oplatenia je pletivo pripevnené na stĺpiky cez pripojovacie ocelové pásky a v prípade betónových výplňových panelov sú ukladané do drážky na stĺpikoch. Rozmery stĺpikov, pletiva a betónových panelov vychádza z ponúk výrobcov systémov daného druhu oplatenia.

## 5.4 Vodorovné konštrukcie

Stropné konštrukcie sú navrhnuté len v časti stavebného objektu SO 02 - Preosev a skladovanie hotového produktu, pričom sa jedná o zastrešenie ocelového prístrešku ocelovými trapézovými plechmi T85 z ocele S250 GD, hrúbka plechu 0,75 mm.

## 5.5 Zastrešenie

V rámci zastrešenia možno vychádzať z predchádzajúceho bodu 5.4 . Strešná konštrukcia z ocelových trapézových plechov je vyspádovaná smerom na východnú stranu t.j. mimo areál kompostárne v spáde 4,2 %.

Okrem tejto strešnej konštrukcie je v areáli navrhnutý ešte jeden prístrešok pre dúchadlá navrhnutý z falcovaného poplastovaného plechu hr. 0,8 mm ukotvený na ocelových konzolách. Strešné konštrukcie musia byť zhotovené podľa platnej technickej normy STN 73 1901. Podrobnosti - vid' výkresy rezu a pôdorysy strechy.

## 5.6 Úprava povrchov

Vonkajšie povrchové úpravy:

Oporné múry sú navrhnuté z monilitického železobetónu, pričom pri ich realizácii bude pomocou systémového debnenia vytvorená hladká štruktúra.

Ocelový prístrešok bude opatrený nátermi, farebnosť sa určí podľa požiadaviek stavebníka počas realizácie.

## Práce PSV

### 5.7 Podlahy

V Rámci celého areálu je navrhnuté jednotná spevnená plocha.  
Je založená na základových podkladových vrstvách s nasledovným zložením:

#### P1 skladba spevnenej plochy

asfaltový betón stredoazrný	AC11 O I	hr.	40	mm
spojovací asfaltový postrek	0,5 kg/m <sup>2</sup>			
asfaltový betón stredoazrný	AC22 L I	hr.	120	mm
infiltračný postrek	1,0 kg/m <sup>2</sup>			
kamenivo spevnené cementom	BGM C8/10	hr.	160	mm
štrkodrvina frakcie 0-63 mm ŠD 31,5		hr.	380	mm
geomreža (napr. typ TensarTriAx 160)				
geotextília (napr. typ CHStex BS10 - 120 g/m <sup>2</sup> )				
<b>Spolu</b>		hr.	700	mm

Konštrukcia je navrhnutá na základe katalógu vozoviek TP 04/2002 pre triedu dopravného zaťaženia TDZ V- VI (ľahké) pre modul pružnosti zemnej pláne  $E_{n,s}=45$  MPa.

Okrem tejto skladby je tiež navrhnutá podobná skladba v blízkosti oporných múrov a pri nosnom múre dúchadiel.

#### P2 skladba spevnenej plochy

asfaltový betón stredoazrný	AC11 O I	hr.	40	mm
spojovací asfaltový postrek	0,5 kg/m <sup>2</sup>			
asfaltový betón stredoazrný	AC22 L I	hr.	120	mm
infiltračný postrek	1,0 kg/m <sup>2</sup>			
kamenivo spevnené cementom	BGM C8/10	hr.	160	mm
štrkodrvina frakcie 0-63 mm ŠD 31,5		hr.	2280	mm
geomreža (napr. typ TensarTriAx 160)				
geotextília (napr. typ CHStex BS10 - 120 g/m <sup>2</sup> )				
Zhutnený štrkový násyp fr 16-32		hr.	150	mm
<b>Spolu</b>		hr.	2750	mm

## 5.8 Izolácie proti vlhkosti a vode

Hydroizoláciu spodnej stavby objektu proti zemnej vlhkosti bude tvoriť návrh samotných konštrukcií z vodostavebného betónu 206-1 C30/37–XC4(SK)–CI 0,4–Dmax 16–S3.

## 5.9 Klampiarske práce

Všetky klampiarske práce (falcovaný plech prístrešku) budú prevedené poplastovaným plechom antracitovej farby hrúbky 0,8 mm. Pri prácach sa treba riadiť podľa STN 73 3610 – Klampiarske práce stavebné.

## 5.10 Kovové konštrukcie

V areáli kompostárne sú navrhnuté viaceré kovové konštrukcie – oceľový prístrešok z oceľových profilov spájaný spojovacími prvkami a zvarmi. Návrh zvarov a spojovacích prvkov nie je predmetom v tomto stupni projektovej dokumentácie. Samotné prvky oceľového prístrešku sú popísané v častiach 5.3, 5.4 a 5.5 a tiež v časti statika. Okrem tejto konštrukcie sú v stavebnom objekte SO 01 navrhnuté oceľové konzoly z SHS profilov 40x40x4, ktoré zakrývajú technologické dúchadlá. Medzi kovové konštrukcie patrí tiež konštrukcia oceľovej brány, ktorá je tvorená z oceľových SHS profilov prierezu 80x80 mm pre nosné stĺpiky brány a z oceľových SHS profilov prierezu 40x40 mm pre krídla brány. Výplň krídiel brány je navrhnutá z oceľového poplastovaného pletiva, alebo ako alt. z ťahokovu.

## 5.11 Nátery

Kotevné a spojovacie oceľové prvky sú oceľové pozinkované, nosné oceľové konštrukcie sú opatrené 1x základným protikoróznym náterom + 2x vrchným syntetickým náterom. farebnosť sa určí podľa požiadaviek stavebníka počas realizácie.

## 6. Ostatné zariadenie kompostárne

Z hľadiska vybavenia kompostárne bude v areáli umiestnený jeden upravený lodný kontajner slúžiaci na uskladnenie ručného náradia, osobných vecí, dokladov a pod. obsluhujúcich pracovníkov tejto kompostárne. Kontajner bude napojený na elektrickú prípojku, príp. na rozvody úžitkovej vody zo zásobníka na vodu. V tesnej blízkosti je navrhnuté osadenie mobilnej toalety, ktorá sa bude podľa technologických postupov čistiť a odčerpávať v pravidelnom cykle.

## **7. Starostlivosť o životné prostredie a nakladanie s odpadmi**

### **7.1. Kategorizácia odpadu z výstavby**

Pri realizácii stavby dôjde k vzniku viacerých druhov odpadov. Vzniknuté odpady budú uložené v kontajneroch a smetných nádobách a bude zabezpečené ich vhodné a ekologické zneškodnenie na vhodnom zariadení.

Kontajnery budú odvážané v pravidelných intervaloch prostredníctvom oprávnenej organizácie.

### **7.2. Kategória odpadov z prevádzky**

Miestom zhromažďovania odpadov z prevádzky stavby bude smetná nádoba, v prípade separovaného zberu členenie podľa druhu odpadu.

Skladovanie a likvidácia všetkých druhov odpadov musí byť bezpečné v zmysle platnej legislatívy v oblasti odpadového hospodárstva. Likvidácia odpadov musí byť zabezpečená investorom, alebo dohodnutá s firmou, ktorá má všetky povolenia a je oprávnená na zabezpečenie prepravy, skladovania prípadne likvidácie odpadu na vhodnom zariadení. Podrobnosti – vid' sprievodná správa, časť 6. Vznik a likvidácia odpadov.

## **8. Predpisy a normy**

Pri vykonávaní prác musí stavebník postupovať v zmysle súvisiacich technických noriem platných na území Slovenskej republiky v čase výstavby. Do stavebných konštrukcií môžu byť zabudované len materiály v zmysle zákona č. 133/2013 Z.z. o stavebných výrobkoch.

Postup a technológia stavebných prác musí zodpovedať vyhláške Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 147/2013 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností.

Pri manipulácii s toxickými a horľavými materiálmi a pri manipulácii s ropnými produktmi je nutné dodržiavať požiadavky a nariadenie hygienika, Úradu životného prostredia a Požiarnej ochrany.

## **9. Starostlivosť o bezpečnosť práce**

Počas stavebných a montážnych prác je potrebné dodržať všetky bezpečnostné predpisy v zmysle vyhlášky č. 100/2015 Z.z. - Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MPSVR SR č. 147/2013 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností v znení vyhlášky č. 46/2014 Z.z.

Pri realizácii stavby je nutné, aby dodávateľ stavby dodržal všetky technické a technologické predpisy a normy, ktoré súvisia s vykonávanou prácou.

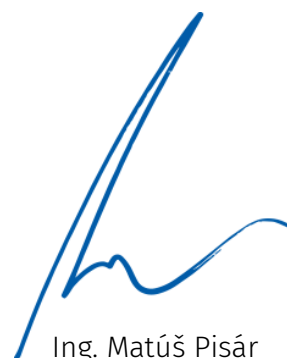
Všetky práce spojené s realizáciou akcie budú vykonávané v súlade s nariadením vlády Slovenskej republiky o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko

č. 396/2006 Z.z., podľa všetkých ďalších platných noriem vrátane tých, ktoré vstúpia do platnosti počas výstavby. Pri realizácii stavby objektu je potrebné dodržiavať podmienky bezpečnosti práce, o ktorých je potrebné pred realizáciou poučiť všetkých pracovníkov na stavbe.

Pre bezpečnú realizáciu stavby sa vyžaduje dodržiavať bezpečnostné vyhlášky a nariadenia pre zabezpečenie pracoviska a zabránenie vzniku úrazu na pracovisku. Pracovníkom, ktorí vykonávajú túto prácu musia byť zabezpečené primerané ochranné pomôcky a pravidelné školenia o BOZP.

Počas realizácie, ako aj počas prevádzky objektu, je potrebné sa riadiť vyhláškou č. 234/2014 Z.z. - Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MPSVR SR č. 508/2009 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia v znení neskorších predpisov.

V Žiline 1 / 2020



Ing. Matúš Pisár