

## 9. Dokladová část

---

# 9.3. ANALÝZA ZÁKLADNÍCH VARIANT ZAHUŠTĚNÍ PŘEBYTEČNÉHO KALU



**Pražské vodovody  
a kanalizace**

---

STUDIE PROVEDITELNOSTI  
MODERNIZACE KALOVÉHO A ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ ÚČOV

---

NÁZEV PŘÍLOHY  
**ANALÝZA ZÁKLADNÍCH VARIANT  
ZAHUŠTĚNÍ PŘEBYTEČNÉHO KALU**

---

MĚŘÍTKO

-

Č. PŘÍLOHY

**9.3**

## **Analýza základních variant řešení zahuštění přebytečného kalu SVL KEH ÚČOV**

### **Rešerše způsobů zahuštění přebytečného kalu pro velké ČOV**

Texty, které se věnují obecně zahušťování, ho zpravidla charakterizují jako proces, při kterém ve směsi pevná látka-kapalina roste koncentrace pevné látky a úměrně tomu klesá objem směsi, nicméně směs se stále ještě chová jako kapalina a nikoli pevná látka. V čistírenství je tento proces důležitý, protože zvyšuje koncentraci sušiny v kalu (v našem případě v přebytečném) a uvolňuje kalovou vodu (pouze volná voda), kterou vrací do vodní linky. Tímto snižuje zatížení následných procesů, v našem případě anaerobního vyhnívání.

Co se týče zahušťování čistírenského kalu, literatura<sup>1,2,3</sup> zpravidla uvádí pět různých způsobů: gravitační zahušťování, zahušťování odstřediváním, zahušťování flotací pomocí rozpuštěného vzduchu, gravitační zahušťování na pásech a zahušťování v síťovém otáčivém bubnu. Tato analýza se dále nebude věnovat gravitačnímu a flotačnímu zahušťování. Prostým gravitačním zahuštěním (byť s pomocí flokulantu) není možné dosáhnout požadované sušiny cca 6 %; tato metoda se v současnosti používá na ÚČOV jako primární úprava přebytečného kalu, tedy předzahuštění, a sušina předzahuštěného kalu se pohybuje v průměru kolem 1 %. Flotační zahušťování je významně náročnější provoz, co se týče prostředků investičních i provozních, a používá se tedy jen tam, kde nelze použít jiné metody, zpravidla při čištění průmyslových odpadních vod.

Pro ostatní výše uvedené způsoby zahuštění kalu budou uvedeny základní výhody a nevýhody dané technologie.

#### *Odstředivky*

Fyzikální proces, který působí při zahušťování na odstředivce, je někdy označován jako "vylepšená gravitace". Odstředivka působí na vložený materiál odstředivou silou, která separuje různé těžké frakce, v případě čistírenského kalu kapalinu a pevnou látku. Kal se přivádí do otáčivého bubnu odstředivky, kde se mechanicky roztočí a značnou odstředivou silou se odděluje kalová voda od pevných částic kalu. Zahuštěný kal se vyhrnuje ven šnekem točícím se uvnitř odstředivky o něco rychleji než rotor odstředivky.

Momentálně se zahušťovací odstředivky na ÚČOV k zahušťování přebytečného kalu používají, obvyklá dosahovaná výstupní sušina se pohybuje mezi 6 a 7 %. Odstředivky jsou na trhu v nejrůznějších velikostech až do výkonu 450 m<sup>3</sup>/h. Níže jsou uvedeny výhody a nevýhody odstředivky při provozu na ČOV.

#### *Výhody*

- osvědčená dlouhodobě využívaná technologie na ÚČOV,
- nižší až nulová spotřeba polymerního flokulantu oproti pásovým a bubnovým zahušťovačům
- významně nižší potřeba prací/ostřikové vody oproti pásovým a bubnovým zahušťovačům
- dostupné pásové a bubnové zahušťovače nedosahují kapacity největších odstředivek

#### *Nevýhody*

- velmi vysoká spotřeba energie
- hlučnost
- nižší životnost - rychlejší opotřebení
- vysoká cena za opravy
- nižší počet výrobců oproti pásovým zahušťovačům

<sup>1</sup> <https://www.sludgeprocessing.com/sludge-thickening/introduction-to-sludge-thickening/>

<sup>2</sup> [https://water.mecc.edu/courses/Env149/lesson13\\_print.htm](https://water.mecc.edu/courses/Env149/lesson13_print.htm)

<sup>3</sup> <https://www.suez.com/en/water/sludge-and-by-products-management/sludge-thickening-and-dewatering>

Příklady výrobků pro větší ČOV (uvádíme výrobce, výkon a pokud je uvedena, tak spotřebu elektrické energie, popř. vstupní a výstupní sušinu):

Společnost Alfa Laval nabízí odstředivky ALDEC o výkonu až 125 m<sup>3</sup>/h, ALDEC G3 s výkonem až 225 m<sup>3</sup>/h a ALDEC G3 VecFlow, pro zpracování až 230 m<sup>3</sup>/h kalu. Odstředivka ALDEC má příkon 250 + 37 kW, zbylé dvě odstředivky mají příkon nižší (bez konkrétního uvedení).

<https://www.alfalaval.com/products/separation/centrifugal-separators/decanter/wastewater-treatment/>

Firma Andritz má ve svém programu odstředivky řady D a novou generaci odstředivek - řadu DU. Největší stroj řady D (D12) zpracuje maximálně 450 m<sup>3</sup>/h kalu a jeho příkon je 350 kW. Údaje o řadě DU chybí.

<https://www.andritz.com/products-en/separation/decanter-centrifuges/decanter-centrifuges>

Společnost Flottweg nabízí odstředivku s označením Z92-4, pro zpracování až 250 m<sup>3</sup>/h kalu. Příkon je 200 + 7,5 kW.

[https://www.flottweg.com/fileadmin/user\\_upload/data/pdf-downloads/Klaerschlam-EN.pdf](https://www.flottweg.com/fileadmin/user_upload/data/pdf-downloads/Klaerschlam-EN.pdf)

Společnost ZK Separation nabízí odstředivku s označením LW750 x 2800E, pro zpracování až 100 m<sup>3</sup>/h kalu. Příkon je 30 + 160 kW (není ovšem zřetelné, zda se uvedené údaje netýkají spíše použití odstředivky jako odvodňovací).

<https://www.zkcentrifuge.com/application/sludge-treatment.html>

#### *Gravitační pásové zahušťovače*

Gravitační pásové zahušťování (GBT) je nízkotlaký proces, který umožňuje, aby voda odtékala z kalu pomocí gravitace. Kal s přídavkem flokulantu je přiváděn na dopravníkový porézní pás (zpravidla z polyesterových vláken), kterým voda protéká dolů (kde je jímána), takže koncentrace kalu během posuvu pásu stoupá. Na konci pásu odtéká zahuštěný kal do příslušné nádrže, pás je následně ostřikován prací vodou.

Webové stránky výrobců uvádějí, že výstupní sušina dosažitelná na tomto typu zahušťovačů se pohybuje mezi 5 a 8 % (nejčastěji 6 - 7 %), a většina výrobců udává jako maximální výkon 90 - 100 m<sup>3</sup>/h zpracovaného kalu. Níže jsou uvedeny výhody a nevýhody gravitačních pásových zahušťovačů při provozu na ČOV.

#### *Výhody*

- nízké provozní náklady v porovnání s odstředivkami - minimální spotřeba energie.
- jednodušší údržba oproti odstředivkám

#### *Nevýhody*

- zpravidla větší rozměry (délka) zařízení oproti odstředivkám
- vysoká spotřeba technologické (ostřikové) vody,
- předpokládaná vyšší spotřeba flokulantu,

Příklady výrobků pro větší ČOV (uvádíme výrobce, výkon a pokud je uvedena, tak spotřebu elektrické energie, popř. vstupní a výstupní sušinu):

Firma Huber nabízí pásový zahušťovač (Huber - Belt Thickener DrainBelt) s výkonem maximálně 90 m<sup>3</sup>/h. Deklaruje redukci objemu přesahující 85 % a typické zahuštění vyšší než 6%. Uváděná spotřeba flokulantu je 2 - 3 g/kg sušiny. Společnost deklaruje "nízkou spotřebu energie", ale konkrétní čísla neuvádí. Není třeba k zahušťovači přivádět technologickou vodu, pás je ostřikován vyrobeným filtrátem.

<https://www.huber.de/products/sludge-treatment/sludge-thickening/huber-belt-thickener-drainbelt.html>

Výrobek firmy Dewaco (Dewa Gravity Belt Thickener - BTN) má maximální výkon deklarovaný ve výši 100 m<sup>3</sup>/h a maximální zatížení zahušťovače 1200 kg/h VL. Jeho příkon je 0,75 kW.

<https://dewaco.fi/products/dewa-gravity-belt-thickener-btn/>

Pražské vodovody a kanalizace, a.s.

Ke Kablu 971/1, Hostivař, 102 00 Praha 10

Kontaktní centrum: 601 274 274, 840 111 112, e-mail: info@pvk.cz

Společnost je zapsána v obchodním rejstříku

u Městského soudu v Praze oddíl B, vložka 5297.

IČ: 25656635, DIČ: CZ25656635

[www.pvk.cz](http://www.pvk.cz)

Společnost EMO nabízí pásový zahušťovač Omega (EMO Gravity Belt Thickener Omega) s maximálním výkonem 90 m<sup>3</sup>/h, s předpokládanou koncentrací kalu na vstupu 0,5 - 1 % a očekávanou koncentrací na výstupu 7 %. Firma deklaruje "nízkou spotřebu energie" bez konkrétních čísel.

[https://emo-france.com/wp-content/uploads/2014/05/DP\\_17-Gravity-belt-thickener-LD\\_c.pdf](https://emo-france.com/wp-content/uploads/2014/05/DP_17-Gravity-belt-thickener-LD_c.pdf)

Největší pásový zahušťovač firmy Alfa Laval (AS-H Belt Thickener) má maximální výkon 240 m<sup>3</sup>/h. Další uvedená data se týkají už pouze rozmezí vstupní (0,3 - 1,0 %) a výstupní (5 - 8 %) koncentrace kalu a nechybí ani deklarace "nízké spotřeby energie" a "nízké spotřeby flokulantu".

[https://www.alfalaval.com/globalassets/documents/products/separation/filters-and-strainers/belt-thickener/alfa-laval-as-h-belt-thickener.pdf?\\_ga=2.182510565.2121181808.1676458266-704817383.1676458266&\\_gl=1\\*1okb15z\\*\\_ga\\*NzA0ODE3MzgZLjE2NzY0NTgyNjY.\\*\\_ga\\_VR90J5D3K9\\*MTY3NjQ1ODI2Ni4xLjEuMTY3NjQ1ODI2Ni4wLjAuMA..](https://www.alfalaval.com/globalassets/documents/products/separation/filters-and-strainers/belt-thickener/alfa-laval-as-h-belt-thickener.pdf?_ga=2.182510565.2121181808.1676458266-704817383.1676458266&_gl=1*1okb15z*_ga*NzA0ODE3MzgZLjE2NzY0NTgyNjY.*_ga_VR90J5D3K9*MTY3NjQ1ODI2Ni4xLjEuMTY3NjQ1ODI2Ni4wLjAuMA..)

Společnost Andritz má ve svém výrobním programu řadu pásových zahušťovačů. Největší z nich (PowerDrain Belt Thickener XL) má kapacitu 160 m<sup>3</sup>/h, menší stroj (PowerDrain Belt Thickener M&L) 100 m<sup>3</sup>/h. Zaručená sušina kalu na výstupu je v obou případech 6 %.

<https://www.andritz.com/products-en/separation/screens-drains-presses/powerdrain-gravity-belt-thickener>

### *Zahušťovací stoly/síta*

Obdobou zahušťovacích pásů jsou zahušťovací stoly (síta), které jsou na rozdíl od pásů statické a zahušťovaný kal se po nich pohybuje pomocí sady stěrek.

Tento druh zahušťování je provozován na NVL ÚČOV Praha a jeho hlavní výhodou je tedy dobrá znalost provozních vlastností. Jako příklad zahušťovacího stolu je proto uveden právě stroj z NVL z portfolia společnosti Suez Degremont.

Na NVL jsou v provozu dva stroje, přičemž každý stroj GDE 4000-6 (určený primárně pro vstupující kal o sušině 1,0 - 1,5 %) má kapacitu 92 m<sup>3</sup>/h (pro 1%ní vstupující kal) a síto s otvory 0,6 mm. Vstupní kal na ně natéká z rozdělovací nádrže, která rozděluje průtok po celé šířce stolu s paralelními lamelami ve směru průtoku flokulovaného kalu. Lamely zajišťují rychlé odvedení kalové vody (filtrátu) pod zahušťovací stůl, kde je umístěna jímací nádrž. Při 1%ním vstupujícím kalu je deklarovaná výstupní sušina 5,0 - 6,5 %. Výstupní sušina byla ověřena jednorázovým testem s přebytkem kalu. Spotřebu flokulantu uvádí výrobce v rozmezí 3 - 4 g/kg sušiny. Příkon zahušťovacího stolu je 1,5 kW (není zahrnut příkon podávacích vřetenových čerpadel a míchadla homogenizační nádrže kalu). Automatické čištění stolu je zajištěno vstřikováním tlakové teplé a studené vody zespoda roštu sadou trysek a probíhá podle potřeby několikrát za hodinu.

též <https://www.suezwaterhandbook.com/processes-and-technologies/liquid-sludge-treatment/sludge-thickening/dynamic-thickening>

### *Otáčivé bubnové zahušťovače*

Otáčivý bubnový zahušťovač se skládá z následujících komponentů: nerezový rám, systém distribuce kalu, filtrační buben, systém pro ostřík filtračního bubnu, pohon bubnu, plášť stroje a řídicí panel. Kal dopravený dovnitř bubnu se posouvá po jeho délce za pomoci otáčení šnekové hřídele, která se otáčí tak pomalu, aby kalová voda mohla efektivně vytékat povrchem bubnu. Pozice bubnu může být vodorovná nebo nakloněná až o 10° (výstup kalu je výš než vstup). Čištění povrchu bubnu je řešeno tryskami s tlakovou vodou, ostřík je řízen volitelným časovým programem. Bubnový zahušťovač má uzavřenou kompaktní konstrukci, která brání šíření zápachu.

Z materiálů výrobců vyplývá, že lze dosáhnout 6 % sušiny v zahuštěném kalu a zpracovat až 180 m<sup>3</sup>/h vstupního kalu. Níže jsou uvedeny výhody a nevýhody gravitačních pásových zahušťovačů při provozu na ČOV.

### *Výhody*

- nízké provozní náklady v porovnání s odstředivkami - minimální spotřeba energie.
- jednodušší údržba oproti odstředivkám

Pražské vodovody a kanalizace, a.s.

Ke Kablu 971/1, Hostivař, 102 00 Praha 10

Kontaktní centrum: 601 274 274, 840 111 112, e-mail: info@pvk.cz

Společnost je zapsána v obchodním rejstříku

u Městského soudu v Praze oddíl B, vložka 5297.

IČ: 25656635, DIČ: CZ25656635

[www.pvk.cz](http://www.pvk.cz)

#### Nevýhody

- vysoká spotřeba technologické (ostřikové) vody,
- předpokládaná vyšší spotřeba polymeru,

Příklady výrobků pro větší ČOV (uvádíme výrobce, výkon a pokud je uvedena, tak spotřebu elektrické energie, popř. vstupní a výstupní sušinu):

Společnost Alfa Laval nabízí otáčivý bubnový zahušťovač ALDRUM G3 o maximálním výkonu 90 m<sup>3</sup>/h (zahušťovače lze provozovat jako "paralelní duo" o výkonu 180 m<sup>3</sup>/h). Dosažitelná výstupní koncentrace kalu je 3 - 6 % při redukci objemu kalu až o 90 %. Spotřebu polymeru udává výrobce v rozmezí 2 - 5 g/kg sušiny a deklaruje "nízkou spotřebu energie" bez konkrétních čísel.

[https://www.alfalaval.com/globalassets/documents/products/separation/filters-and-strainers/rotary-drum-filters/aldrum\\_g3\\_product\\_leaflet\\_en.pdf?\\_gl=1\\*19oh43w\\*\\_ga\\*NzA0ODE3MzgZLjE2NzY0NTgyNjY.\\*\\_ga\\_VR90J5D3K9\\*MTY3NjQ1ODI2Ni4xLjEuMTY3NjQ1OTQ1My4wLjAuMA..&\\_ga=2.182497253.2121181808.1676458266-704817383.1676458266](https://www.alfalaval.com/globalassets/documents/products/separation/filters-and-strainers/rotary-drum-filters/aldrum_g3_product_leaflet_en.pdf?_gl=1*19oh43w*_ga*NzA0ODE3MzgZLjE2NzY0NTgyNjY.*_ga_VR90J5D3K9*MTY3NjQ1ODI2Ni4xLjEuMTY3NjQ1OTQ1My4wLjAuMA..&_ga=2.182497253.2121181808.1676458266-704817383.1676458266)

Firma Andritz dodává bubnové zahušťovače PowerDrum drum thickener. Výkon největšího stroje v této řadě je 180 m<sup>3</sup>/h; jeho příkon je 1,5 kW.

<https://www.andritz.com/products-en/separation/screens-drains-presses/powerdrum-thickener-pdr>

#### Šnekové zahušťovače

Přestože se z dostupných internetových materiálů zdá, že v teoretických statích není zahušťování pomocí šneků nikde jako uznávaná a používaná metoda uváděno, z komerčních materiálů (které se ovšem technickým podrobnostem procesu bohužel nikdy nevěnují) výrobců či prodejců patrně vyplývá, že jsou šnekové zahušťovače rovněž jednou z možností zahušťování čistírenských kalů. Z těchto materiálů je zřejmé, že šnekové zahušťovače (nebo alespoň jedna z jejich možných verzí) jsou tvořeny šikmo skloněným děrovaným košem, kterým projíždí pomalu a různě nastavitelnou rychlostí šnek, který vyhrnuje zahuštěný kal, zatímco kalová voda protéká ven otvory v koši. Takto je konstruován níže uvedený stroj firmy HUBER; ostatní výrobky se méně nebo více konstrukčně blíží odvodňovacím šnekolisům.

Nabízené šnekové zahušťovače mají výkon v rozmezí 40 - 120 m<sup>3</sup>/h a deklarovaná dosažitelná sušina se pohybuje v rozmezí 4 - 9 %. Mezi výrobci převládají asijské firmy.

#### Výhody

- nízké provozní náklady v porovnání s odstředivkami - minimální spotřeba energie.
- jednodušší údržba oproti odstředivkám
- menší rozměry oproti pásovým zahušťovačům

#### Nevýhody

- málo používané, bylo by obtížné sehnat reference v ČR, možná i v Evropě

Příklady výrobků pro větší ČOV (uvádíme výrobce, výkon a pokud je uvedena, tak spotřebu elektrické energie):

Firma Huber nabízí šnekový zahušťovač Rotary Screw Thickener S-drum s výkonem 80 m<sup>3</sup>/h. Ten může dosáhnout sušiny až > 7 % a redukce objemu o 80 %. Deklarovaný příkon je 2,8 kW a spotřeba flokulantu 3 - 5 g/kg. Před zahušťovačem je nutno zařadit flokulační reaktor.

<https://www.huber.de/products/sludge-treatment/sludge-thickening/huber-rotary-screw-thickener-s-drum.html>

Zahušťovače VOLUTE firmy AMCON tvoří šestičlennou velikostní řadu; největší z nich VT-303 má výkon max. 90 m<sup>3</sup>/h. Vstupní sušina kalu může být 1 % nebo méně, výstupní se pohybuje mezi 4 a 6 %. Příkon VT-303 je 4,45 kW.

[https://www.amcon-eu.com/volute-sludge-thickening-press-vt-series/?gclid=CjwKCAiA\\_6yfBhBNEiwAkmXy5xLfO1uGiyo3bjsH-eKZ51ecXKpnJUhmPxJAU83JmIU7axBdBABRoCJnsQAvD\\_BwE](https://www.amcon-eu.com/volute-sludge-thickening-press-vt-series/?gclid=CjwKCAiA_6yfBhBNEiwAkmXy5xLfO1uGiyo3bjsH-eKZ51ecXKpnJUhmPxJAU83JmIU7axBdBABRoCJnsQAvD_BwE)

Pražské vodovody a kanalizace, a.s.

Ke Kablu 971/1, Hostivař, 102 00 Praha 10

Kontaktní centrum: 601 274 274, 840 111 112, e-mail: info@pvk.cz

Společnost je zapsána v obchodním rejstříku

u Městského soudu v Praze oddíl B, vložka 5297.

IČ: 25656635, DIČ: CZ25656635

[www.pvk.cz](http://www.pvk.cz)



Společnost Jingjin nabízí šnekolis, který může sloužit i k zahušťování kalu: největší stroj řady Screw Press 2021 má označení DLN 404, výkon 68 m<sup>3</sup>/h a maximální zatížení 1400 kg/h VL. Může zpracovávat vstupní kal o sušině v rozmezí 0,2 - 2 % a deklarovaná výstupní sušina může překračovat 5 %. Udávaný celkový příkon je 8,8 kW.

<https://www.jingjinequipment.com/product/2021-new-technology-jingjin-screw-press-3/>

Čínská firma Pioniere má ve svém výrobním programu řadu šnekových zahušťovačů, které nabízejí zpracování kalu v rozmezí sušiny 0,2 - 2 % a jejich deklarovaný výkon je odvozen právě od sušiny vstupního kalu. Největší nabízený model Pioniere XF-T404 má tak výkon v rozmezí 60 - 360 m<sup>3</sup>/h (při vstupujícím 1%ním kalu je to 120 m<sup>3</sup>/h). Jeho příkon je 8,2 kW a spotřeba oplachové vody 400 l/h; deklarovaná sušina vystupujícího kalu je 5 - 9 %.

[https://yxpioniere.en.made-in-china.com/product/IskEZOcyiWhC/China-Screw-Press-Sludge-Thickener-for-Rural-Sewage-Treatment-Station.html?source=venue\\_prod\\_search](https://yxpioniere.en.made-in-china.com/product/IskEZOcyiWhC/China-Screw-Press-Sludge-Thickener-for-Rural-Sewage-Treatment-Station.html?source=venue_prod_search)

### **Možnost realizace vybraných technologií na ÚČOV**

Předpokládaná produkce kalu pro příklady dimenzování zahušťovacích zařízení je převzata z aktuálního znění projektu vypracovaného společností D-plus a je následující:

Denní produkce přebytečného kalu ze SVL, předzahuštěného na 1 % (v zmíněném projektu je uvedeno 1,2 %: upraveno na stranu bezpečnosti) je 1560 m<sup>3</sup>/d, tedy při uvažovaném nepřetržitém provozu 65 m<sup>3</sup>/h. V následující tabulce je z důvodu bezpečného dosahování požadovaných parametrů zadaný požadovaný výkon zahušťovacího zařízení 70 m<sup>3</sup>/h. Zatížení uvažovaných zahušťovacích zařízení bude 18 700 kg VL/den. Uvedená požadovaná sušina výstupního kalu 2 - 3 % byla shledána při tvorbě tohoto přehledu jako nedostatečná a bylo počítáno s potřebou dosáhnout 6 % sušiny v zahuštěném kalu.

Pro porovnání příkladů dimenzování odvodňovacích zařízení uvádíme, že stávající odstředivky (celkem 5 strojů, dimenzovaných na období, kdy veškeré odpadní vody přitékaly pouze na SVL) mají reálný výkon cca 60 m<sup>3</sup>/h (maximální udávaný výkon v rozmezí 50 - 80 m<sup>3</sup>/h, v závislosti na vstupujícím látkovém zatížení, sušině a kalovém indexu), spotřebu elektrické energie (příkon) 182 kW na jeden stroj (160 kW hlavní motor + 22 kW motor hydraulického agregátu vnitřního šneku odstředivky) a jsou aktuálně provozovány v režimu 2+3.

Pak by bylo potřeba (bez zálohy):

zařízení	počet ks zařízení pro zpracování 70 m <sup>3</sup> /h	výkon - zpracování kalu (m <sup>3</sup> /h)	očekávaná výstupní sušina (%)	spotřeba elektrické energie - příkon (kW)	rozměry v metrech (d x š x v)	hmotnost (t)
odstředivka ALDEC 75 (Alfa Laval)	1	75	6*	60	4,749 x 1,060 x 1,376	3,2
gravitační pásový zahušťovač DEWA BTN2535	1	80	6**	0,55	4,500 x 3,450 x 1,600	1,8
zahušťovací stůl Suez Degremont GDE4000-6	1	92	5 - 6,5	1,5	2,250 x 4,480 x 1,600	-

Pražské vodovody a kanalizace, a.s.

Ke Kablu 971/1, Hostivař, 102 00 Praha 10

Kontaktní centrum: 601 274 274, 840 111 112, e-mail: info@pvk.cz

Společnost je zapsána v obchodním rejstříku

u Městského soudu v Praze oddíl B, vložka 5297.

IČ: 25656635, DIČ: CZ25656635

www.pvk.cz



otáčivý bubnový zahušťovač Andritz PowerDrum PDR900L	1	90***	3 - 6**	1,5	3,95 x 1,179 x 1,733	1,2**
šnekový zahušťovač VOLUTE VT- 303	1	90	4 - 6	4,45	4,22 x 1,778 x 2,105	1,83

\* odhad hodnoty podle jiných zařízení, u původního zařízení nebyly tyto informace výrobcem uvedeny

\*\* hodnota z jiného podobného zařízení o podobném výkonu, u původního zařízení nebyly tyto informace výrobcem uvedeny

\*\*\* fa Andritz neuvádí pro jednotlivé stroje svého portfolia výkon, jen celkové rozmezí; uvedená hodnota je tedy odborný odhad

## Závěr

Jako cílová hodnota hlavního kritéria zahušťování - sušiny zahuštěného kalu - bylo zvoleno 6 %. To je stav, kdy zahuštěný kal neobsahuje zbytečnou vodu, která zatěžuje následný proces anaerobního vyhnívání, a současně je čerpatelný běžnými odstředivými čerpadly. Podmínku dosažení této hodnoty splňují všechny uvažované procesy. Pro každý proces byl v tomto průzkumu nabídky nalezen alespoň jeden (většinou několik) dodavatel udávající dosažitelnost 6 % sušiny odvodněného kalu. Nejproblematictější z tohoto pohledu by byly otáčivé bubnové zahušťovače, kde byli v tomto průzkumu nabídky nalezeni pouze dva dodavatelé, přičemž jeden dosažitelnou sušinu odvodněného kalu neuvádí a druhý ji garantuje v rozmezí 3 - 6 % (zřejmě tedy v závislosti zejména na koncentraci vstupního kalu).

Druhým nejdůležitějším kritériem byla spotřeba elektrické energie, která byla zahrnuta vzhledem k plánovaným požadavkům legislativy EU (taxonomie, novela UWTD). Zde se v negativním směru vydělují odstředivky, které jsou o jeden až dva řády energeticky náročnější než další technologie. Z ostatních procesů je podle zatím zjištěných dat nejúspornější gravitační pásové zahušťování, nejnáročnější šnekové zahušťování (8x vyšší příkon než při pásovém zahušťování). Problémem je, že jen málo výrobců či dodavatelů udává příkon strojů (často je otázka "vyřešena" deklarací nízké spotřeby energie), takže většinou je v každé kategorii pouze jeden dodavatel s uvedenou hodnotou příkonu, podle kterého jsme pak příslušnou technologii posuzovali.

Co se týče eventuálních dalších kritérií, nejvyšší prostorovou náročnost má gravitační pásový lis - jeho šířka je výrazně větší než šířka ostatních strojů.

Zásadní jsou jistě reference nebo obecně zkušenosti s danou technologií. Přímé zkušenosti jsou na ÚČOV pouze s odstředivkami (SVL) a se zahušťovacími stoly (NVL). Ostatní technologie se (alespoň ne v požadovaných velikostech) podle našich vědomostí příliš nevyskytují ani v celé ČR. V případě volby gravitačního pásového zahušťování, zahušťování na otáčivých bubnech nebo šnekových zahušťovacích bychom velmi doporučovali zapůjčení stroje příslušné technologie (menšího v nabízené řadě) a získání provozních zkušeností s ním. Bylo by to vhodné, protože z analýzy vyplývá vybírat přednostně z těchto technologií (popř. jsou vhodné ještě zahušťovací stoly), přičemž zahušťování na odstředivkách je mimořádně energeticky nevýhodné. Nicméně je třeba brát v úvahu i to, že v současných zahušťovacích odstředivkách na SVL ÚČOV probíhá i lyzace přebytečného kalu. Bylo by tedy třeba zabývat se touto otázkou a prokázat, zda je lyzace (stále ještě) pro provoz vyhnívacích nádrží potřebná či významně přínosná.

Ačkoli to nebylo předmětem tohoto textu, zjistili jsme, že u některých technologií a konkrétních zařízení by bylo možné pracovat se vstupním kalem o koncentraci přebytečného kalu odebíraného z dosazovacích nádrží a tedy vynechat stupeň předzahuštění. V krátkém čase, který jsme tomuto věnovali, se ale zdálo, že by to bylo na úkor objemu zpracovaného kalu na konkrétním stroji (nižší vstupní sušina odpovídala buď nižší výstupní sušině, nebo nižšímu výkonu). Pokud to nebude za cenu mimořádných nákladů, bude patrně lepší zachovat dosavadní model dvoustupňového zahušťování, který je uplatňován jak na SVL, tak i NVL. Nádrž

předzahuštění rovněž poskytne akumulací kapacitu pro vyrovnání nerovnoměrností mezi odtahem přebytečného kalu z linky a provozem strojního zařízení na jeho zahuštění.

Datum: 2. 3. 2023

**Pražské vodovody a kanalizace, a.s.**

Ke Kable 971/1, Hostivař, 102 00 Praha 10

Kontaktní centrum: 601 274 274, 840 111 112, e-mail: [info@pvk.cz](mailto:info@pvk.cz)

Společnost je zapsána v obchodním rejstříku  
u Městského soudu v Praze oddíl B, vložka 5297.

IČ: 25656635, DIČ: CZ25656635

[www.pvk.cz](http://www.pvk.cz)