

|         |            |                                  |             |
|---------|------------|----------------------------------|-------------|
|         |            |                                  |             |
| Rev: C  |            |                                  |             |
| Rev: B  |            |                                  |             |
| Rev: X1 | 14.02.2025 | Oprava textu sběrných kontejnerů | Nekvinda    |
| Index:  | Datum:     | Popis změny:                     | Vypracoval: |

|   |                                  |   |                                   |  |
|---|----------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| <br>PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ A.S. |                                  | <b>D-PLUS PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ a.s.</b><br>Sokolovská 16/45A, 186 00 Praha 8 – Karlín<br>tel: +420 221 873 111 |                                   | <a href="http://www.d-plus.cz">www.d-plus.cz</a><br><a href="mailto:d-plus@d-plus.cz">d-plus@d-plus.cz</a> |
|                                  |                                  | <b>Sweco Hydroprojekt a.s.</b><br>Tábořská 31, 140 16 Praha 4 – Nusle<br>tel: +420 261 102 242                    |                                   | <a href="http://www.sweco.cz">www.sweco.cz</a><br><a href="mailto:praha@sweco.cz">praha@sweco.cz</a>       |
| Hlavní inženýr projektu:<br>Ing. Jindřich SLÁMA, Ph.D.  | Manažer projektu:<br>Petr KUBĚNA | Zodpovědný projektant:<br>Ing. Jindřich SLÁMA, Ph.D.  | Vypracoval:<br>Ing. Viktor MÍCHAL |  |
| MÚ (OÚ): Praha 6  | Kraj: Hlavní město Praha         | Datum:  | 03/2023                           |  |
| Investor: Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2, 110 01 Praha 1   |                                  | Stupeň:   | DPS                               |  |
| Zakázka:<br><b>ÚČOV – REKONSTRUKCE STÁVAJÍCÍ VODNÍ LINKY</b><br>Č. investiční akce 12G6500                          |                                  | Číslo zakázky:  | 3979/2/2020                       |  |
| D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ<br>D.2.1 STROJNĚ-TECHNOLOGICKÁ ČÁST                          |                                  | Měřítko:  | -                                 |  |
| Obsah: PS 5104B - PÍSKOVÉ JÍMKY   |                                  | Počet formátů A4:   | 8                                 | Č. kopie:  |
| <b>TECHNICKÁ ZPRÁVA – PÍSKOVÉ JÍMKY</b>   |                                  | Číslo přílohy:  | <b>D.2.1.5104B.01</b>             | Revize:<br><b>X1</b>   |



## OBSAH:

|  |          |
|--|----------|
| <b>TITULNÍ LIST DOKUMENTACE .....</b>                            | <b>3</b> |
| <b>1. ÚVOD.....</b>  | <b>4</b> |
| <b>2. VODOHOSPODÁŘSKÁ BILANCE .....</b>                          | <b>4</b> |
| <b>3. TECHNICKÝ POPIS .....</b>                                  | <b>5</b> |
| 3.1 ..... <i>Stávající stav</i>                                  | 5        |
| 3.2 ..... <i>Nový stav</i>                                       | 5        |
| 3.3 ..... <i>Popis automatizace těžení písku po rekonstrukci</i> | 6        |
| <b>4. DEMONTÁŽE A POSTUP REALIZACE .....</b>                     | <b>8</b> |
| <b>5. MATERIÁLOVÉ PROVEDENÍ .....</b>                            | <b>8</b> |

## TITULNÍ LIST DOKUMENTACE

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Název stavby (akce)     | ÚČOV – Rekonstrukce stávající vodní linky   |
| Příloha číslo / název   | D.2.1.5104B.01 Technická zpráva – pískové jímky   |
| Stupeň dokumentace      | Dokumentace pro provedení stavby  |
| Zadavatel (investor)    | Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2, 110 01 Praha 1<br>Zastoupen Pražskou vodohospodářskou společností a.s.,<br>Žatecká 110/2, 110 00 Praha 1 |
| Zpracovatel             | D-plus, a.s.<br>Sokolovská 16, 186 00 Praha 8 - Karlín<br>Sweco Hydroprojekt a.s.<br>Táborská 31, 140 00 Praha 4                                  |
| Hlavní inženýr projektu | Ing. Jindřich Sláma, Ph.D.  |
| Manažer projektu        | Petr Kuběna   |
| Zakázkové číslo         | 3979/2/2020   |
| Číslo investiční akce   | 12G6500   |

## 1. ÚVOD

Tato část dokumentace obsahuje návrh strojně technologického zařízení pro rekonstruovaný objekt pískových jímek (SO 03B) – PS 5104B.

Rekonstrukce pískových jímek je kompletní – současný stav je (s výjimkou mostových jeřábů s drapáky) technicky i morálně zastaralý a částečně i provozně problematický. Základním principem rekonstrukce je uzavření pískových jímek do nové haly pomocí vybudování pevných stěn okolo současné stavební konstrukce vybavení jímek. Uzavřený vnitřní prostor pak bude nově dezodorizován pomocí dezodorizační jednotky fotokatalytické oxidace, čímž se zamezí šíření zápachu z provozu jímek. Zároveň bude vyměněno kompletní strojní vybavení pískových jímek (zejména těžební mostové jeřáby s drapáky). Pod akumulární kontejner vytěženého písku bude zabudována tenzometrická váha pro měření aktuální hmotnosti. Upraví se také vyústění výtlačku hydrosměsi do jímek.

## 2. VODOHOSPODÁŘSKÁ BILANCE

Strojně technologická zařízení pískových jímek jsou navržena na následující výkonové parametry:

|  |                            |
|--|----------------------------|
| navrhovaný průtok vzdušiny dezodorizační jednotky pro halu PJ        | 13 000 m <sup>3</sup> /hod |
| nosnost lžiče těžebního drapáku                                      | 900 kg                     |
| kóta vyústění výtlačných potrubí do pískových jímek (vztaženo k ose) | 181,64 m n.m.              |
| kóta přelivu ze záchytných jímek                                     | 181,64 m n.m.              |
| maximální nosnost váživosti tenzometrické váhy                       | 40 t                       |

### 3. TECHNICKÝ POPIS

#### 3.1 Stávající stav

Z akumulčních jímek na koncích žlabů lapáků písku se hydrosměs odčerpává kalovými čerpadly do záchytných jímek umístěných na západní straně lapáků písku. Chod kalových čerpadel je rovněž intervalový a je řízen řídicím systémem společně s chodem šnekových bezosých dopravníků. Vedle záchytných jímek jsou pak postaveny jímky na odvodňování zachyceného písku, do kterých se písek přesouvá drapákovým jeřábem. Jeřábová dráha se dvěma portálovými drapákovými jeřáby stojí na sloupové konstrukci nad všemi jímkami. Uprostřed železobetonové konstrukce jeřábové dráhy je průjezdní komunikace, na které se zachycený písek nakládá do kontejnerů nebo nákladních aut.

##### **Vybavení a kapacita:**

záchytná jímka na směs OV a písku 2 dvojice

odvodňovací jímka 2 ks

suchá jímka 2 ks

jeřábová dráha, nosnost 2,0 t 1 ks

drapáková kočka o nosnosti 800 kg 2 ks

#### 3.2 Nový stav

Rekonstrukce pískových jímek zahrnuje kompletní uzavření (zakrytí) provozu objektu z důvodu likvidace zápachu. Kolem vnitřních prostor a zařízení se postaví uzavřená hala. Nejzásadnější strojně-technologický krok rekonstrukce u vybavení pískových jímek je výměna dvojice těžších drapákových jeřábů za modernější a kvalitnější typ s nosností 3000 kg (podrobný popis zařízení včetně předpokládaného provozu je zpracován v technické specifikaci D.2.1.5104B.02). Dojde také k vybudování tenzometrické váhy pod kontejner vytěženého odvodněného písku. Vyměněna bude i pilovitá přelivná hrana ze záchytných jímek za novou nerezovou. Pro efektivnější uklidnění nátoky a zlepšení sedimentačních podmínek v záchytných jímkách se navrhuje nové nerezové potrubí vyústění výtlačků hydrosměsi. S ohledem na uklidnění dynamických sil čerpané hydrosměsi při vyústění do jímek je navrhován nový deflektor z nerezového plechu, umístěný dle empirických poznatků stávajícího provozu.

Dezodorizační jednotka se umístí v blízkosti haly pískových jímek – venku na nový betonový základ. Potrubí k zařízení dezodorizace bude dodávkou vzduchotechniky. Parametry dezodorizace jsou navrženy pro maximální výměnu vzduchu z objektu 1,5x za hodinu.

Hranice dodávky technologie strojní technologie u výtlačných potrubí hydrosměsi je navržena vně objektu dle výkresové dokumentace. Potřebné vrtané prostupy pro tato potrubí se opatří segmentovým těsněním s dvojítm těsnícím kroužkem. Potrubí technologie bude venku ukončeno navařenou plochou přírubou, kdy spojovací prvky na jednotlivá spojovací potrubí se vykazují v dodávce stavby.

### 3.3 Popis automatizace těžení písku po rekonstrukci

Hydrosměs písku a odpadní vody se čerpá do záchytných jímek, které jsou celkem čtyři (A1, A2, B1 a B2). Během plnění záchytných jímek nebude moci drapák začít vyprazdňovat právě plněnou záchytnou jímku. V automatickém režimu však může drapák začít vyprazdňovat záchytnou jímku sousedící s právě plněnou jímku. Podmínkou k tomu ale je, že během těžby sedimentu ze záchytné jímky jsou příslušná plnicí čerpadla pro tuto jímku vypnutá a nelze je spustit. Signál k možnosti jejich opětovného spuštění vydá řídicí systém kompletu těžebního jeřábu. Drapáky pracující v automatickém režimu však musí být řídicím systémem okamžitě zastaveny, pokud do jejich pracovní sekce vstoupí osoba. Při instalaci zařízení bude vymezen pracovní prostor (dle vybraného výrobce a požadavků provozovatele), kdy při jeho narušení bude automaticky zastavena drapáková kočka. Pracovní prostor se předpokládá rozdělit na tři samostatné zóny tak, aby se při narušení jedné z nich, mohlo v ostatních pracovat. Systém zjištění příchodu osoby a signalizovaný perimetr bude stanoven vybraným výrobcem zařízení na základě požadavků a koordinaci s provozovatelem.

Varianty řízení: technicky i systémově bude umožněno řídit automatické těžení spuštěním ze ŘS, automatické těžení spuštěním z místa nebo ručním spuštěním těžení z místa.

Oba z jeřábů s drapákem mohou pracovat po celé délce budovy. Tzn. že např. při deštivém počasí jeden z jeřábů pracuje v sekci záchytných jímek A1 a A2, zatímco druhý jeřáb v sekci záchytných jímek B1 a B2. Je však možné, že jeden z jeřábů bude odstaven ke straně, zatímco druhý z jeřábů může pracovat v sekci všech 4 záchytných jímek.

Po naplnění záchytných jímek pevné částice sedimentují a odsazená voda odtéká. Sediment je následně buď v určitých časových intervalech nebo na základě požadavku nabírán v jednotlivých pozicích záchytné jímky drapákem a jeřábem dopravován do odvodňovací jímky. Podmínkou pro ponoření drapáku do záchytné jímky je, že musí existovat požadavek, např. od obslužného personálu, a že jsou vypnuta čerpadla plnicí záchytnou jímku hydrosměsí. Za tímto účelem obdrží řídicí systém těžebního zařízení odpovídající signál z velínu a z řídicího systému čerpadel, která záchytná jímka se má začít drapákem vyprazdňovat a že čerpadla čerpající hydrosměs do této záchytné jímky jsou vypnuta. Obdržení tohoto požadavku/signálu bude pak řídicím systémem těžebního zařízení potvrzeno. Jakmile začne drapák pracovat, tak řídicí systém těžebního zařízení vyšle stop-signál do řídicího systému čerpadel. Po celou dobu trvání stop-signálu se nesmí čerpadla spustit. Jakmile bude záchytná jímka řídicím systémem těžebního zařízení vyhodnocena jako vytěžená, stop-signál bude přerušen a nahrazen signálem umožňujícím spuštění čerpadel. Teprve pak lze čerpadla spustit.

Sediment je dopravován do odvodňovacích jímek, tzn. sediment ze záchytných jímek B1 a B2 je dopravován do odvodňovací jímky č. 1 a sediment ze záchytných jímek A1 a A2 je dopravován do odvodňovací jímky č. 2. Jakmile je některá ze záchytných jímek vytěžená nebo některá z odvodňovacích jímek je plná, vyšle řídicí systém těžebního zařízení signál do velínu.

V odvodňovacích jímkách bude dočasně akumulován ještě poměrně mokrá sediment. Bude docházet k dalšímu zhutňování a odtékání odsazené vody. V určitých časových intervalech nebo na základě požadavku obsluhy se začne odvodněný sediment z odvodňovacích jímek těžit a dopravovat do přistaveného kontejneru. Podmínkou pro započítání těžby z odvodňovacích jímek je samozřejmě přítomnost kontejneru na pozici. Kontejner musí být vždy na fixně definovaném místě. Okolí kontejneru, kterým projíždí jeřáb, je pro řídicí systém jeřábu definováno jako bezpečnostní zóna. Tzn. není-li toto okolí kontejneru pro pohyb jeřábu v automatickém provozu řídicím systémem odblokováno, tedy např. v případě výměny kontejneru, vrata nejsou zavřena atd., může se jeřáb pohybovat max. do úrovně jímky sousedící s místem pro kontejner. Plnění kontejneru bude ukončeno buď předem přesně definovanou max. povolenou hmotností nebo množstvím materiálu v kontejneru. Za účelem

**D.2.1.5104B.01 Technická zpráva – pískové jímky**

zjištění úrovně plnění kontejneru skrze množství bude jeřáb najíždět nad kontejner s otevřeným drapákem a dle hloubky spuštění drapáku dovnitř kontejneru může zprostředkovávat informaci o stavu naplnění. Na kočce jeřábu může být navíc na vyžádání provozovatele namontován ultrazvukový senzor, který by kontroloval, zda je víko kontejneru otevřené. Bude-li kontejner naplněn na předem definovanou hmotnost (měřena samostatným čidlem váhy a přenášena do ŘS) nebo výšku náplně, doprava sedimentu z odvodňovací jímky do kontejneru bude ukončena a řídicí systém jeřábu vyšle do velínu signál.

Řidič nákladního vozu zadá např. prostřednictvím dotykového displeje (není v dodávce kompletu těžebního zařízení) před započítím výměny kontejneru tuto informaci ještě před otevřením vrat budovy. Řídicí systém jeřábu musí nejprve vyslat signál, teprve poté bude možné vrata otevřít. Jakmile jsou vrata otevírána, jeřáb už nesmí najíždět do tzv. bezpečnostní zóny kontejneru. Po výměně plného kontejneru za prázdný zavře řidič nákladního vozu vrata a opět potvrdí zavření vrat prostřednictvím dotykového displeje. Na tomto displeji řidič zadá a potvrdí i informaci o hmotnosti náplně kontejneru. Pro vizuální signalizaci bude v dodávce kompletu i světelný semafor, umístěný venku před vraty (z obou stran budovy). Semafor signalizuje červenou při plném kontejneru, naopak zelenou když ještě plný nebude.

Senzory pro nakládku kontejneru – senzor pevně připevněný na stropě pro měření v oblasti kontejneru = senzor vyhodnotí, zda je kontejner na pracovní pozici, zda je otevřený (umožnění automatickému systému nakládat) a následně monitoruje zaplněné jednotlivých částí kontejneru (rozdělení do 4-6 sekcí dle stanovení výrobce v konzultaci s provozovatelem) a dává pokyny ŘS, kam a kolik může drapák nakládat.

Jeřáby disponují systémem o ujeté vzdálenosti jak jeřábu samotného, tak i jeřábové kočky, a to ve všech směrech. Tím lze vždy přesně rozpoznat, v jaké aktuální pozici se drapák nachází. Aktuální výška drapáku je zprostředkována prostřednictvím délky lana (spuštěného/navinutého).

Nad každou suchou (odvodňovací) jímku bude instalován pevný senzor pro monitorování zaplněnosti jímky.

Spuštění drapáků do jednotlivých pozic v záchytných jímkách nebo odvodňovacích jímkách bude probíhat buď v přesně definovaných časových intervalech nebo na základě signálů z řídicího systému nebo i jinak na základě domluvy. Začátek plnění odvodňovacích jímek sedimentem ze záchytných jímek bude umožněn signálem plný/prázdný. Na jeřábové kočce bude ultrazvukový snímač. Drapák se bude do jímky nořit na několika místech a bude se přitom ultrazvukovým snímačem zaznamenávat hladina sedimentu v jímce. Paralelně se bude po vysypání materiálu z drapáku do odvodňovací jímky detekovat vůle lana drapáku (tzn. drapák bude spouštěn do odvodňovací jímky tak dlouho, než narazí na vrstvu sedimentu a v tomto okamžiku se povolí napětí lana, které bude zaznamenáno). S těmito údaji bude dále pracováno, takže řídicí systém bude mít plnění i vyprazdňování jímky dobře zmapované. Odezva od ultrazvukového snímače bude mít pouze kontrolní/pojistnou funkci. Primárně bude pracováno s napětím lana drapáku (narazí-li drapák do vrstvy sedimentu, tak bude ŘS vědět, jaká délka lana se vymotala z navijáku) a vše to bude hlídat ultrazvukový snímač.

Začátek těžby sedimentu z odvodňovacích jímek a jeho doprava do kontejneru bude dána uplynutím přesně definovaného času a signálem, že kontejner je na místě a že je prázdný, resp. ještě není plný.

Samotná kočka drapáku bude mít svůj vlastní váhový senzor, aby uměla dát informaci do ŘS, zda je těžební jímka již vyprázdněna – při podkročení předem definované váhy (zvolené konkrétním výrobcem a dle požadavků provozovatele) bude zaslán signál do ŘS, že je jímka „prázdná“ a práce tak budou zastaveny.

Drapák neumí stanovit míru vlhkosti sedimentu při jeho těžbě z odvodňovací jímky.

**D.2.1.5104B.01 Technická zpráva – pískové jímky**

Při ponoření drapáku do záchytných jímek A1, A2, B1 a B2 nesmí docházet k proudění vody nebo k tvorbě vírů, které by mohly drapák rozkývat nebo stahovat dolů.

Konkrétní typy měření hladin budou stanoveny a určeny konkrétním vybraným dodavatelem zařízení dle jejich standardů a v koordinaci s provozovatelem a jeho odsouhlasením.

Těžba vždy naplánována tak, kdy nebude požadavek na čerpání hydrosměsi z příslušného lapáku písku. Prioritu bude mít vždy čerpání z LP – bude tak nastaven ŘS (koordinovat dle algoritmizace čerpání hydrosměsi z lapáků písku, která se stanoví dle technologa provozovatele). Možnost spouštění těžení tak bude determinována chodem čerpadel hydrosměsi a zanesena do ŘS.

**POZNÁMKA:** Předpokládá se, že systém měření úrovně naplnění jímek a kontejneru bude řešen přes samostatné ultrazvukové snímače, jejichž signál bude napojen do ŘS. Snímače jsou dodávkou zařízení mostového jeřábu. Konkrétní řešení však bude zvoleno vybraným dodavatelem zařízení v koordinaci s provozovatelem a celé řešení automatizace řízení bude vybraným dodavatelem vybráno dle jejich standardů a s odsouhlasením zástupců provozovatele včetně např. systému zastavení provozu drapáků po narušení jejich pracovního prostoru vstupem osoby.

#### **4. DEMONTÁŽE A POSTUP REALIZACE**

Jedná se o rekonstrukci stávajícího objektu.

Demontáže pískových jímek budou kompletní. Zásadními demontovanými objekty bude dvojice pojezdových jeřábů s drapáky včetně jejich dráhy. Mezi další demontované vybavení pískových jímek strojně-technologického charakteru patří např. ocelové přelivné hrany, části potrubí vyústění výtlaku hydrosměsi nebo historická, dnes již nevyužívaná, zařízení u odtoku z pískových jímek (torza uzávěrů, válce apod.).

Veškerá nová technologie bude postupně montována při realizaci stavby SO03B dle etapizace zpracované zhotovitelem.

#### **5. MATERIÁLOVÉ PROVEDENÍ**

Materiálové provedení se předpokládá s využitím trubek z materiálu ocel tř. 17, spojované pomocí přivařovaných plochých přírub z nerezového materiálu, případně kde to dispozice dovolí, spojování pomocí potrubních spojek. Nerezová ocel se navrhuje 316L – 1.4404.

Obecně se pro některé potrubní větve navržené s dimenzemi menšími než DN80 použije plastový materiál (PVC nebo polyetylen). Spojení těchto potrubí se předpokládá provést přes potrubní spojky, svary na tupo nebo točivé příruby.

Materiál částí, které přicházejí do styku s pitnou vodou, musí mít atesty pro použití na pitnou vodu.

Pro uložení potrubí je uvažováno jednak s využitím typového uložení potrubí některé specializované firmy, nebo s atypickým uložením, které zabezpečí jednotlivé části proti účinkům tlakového rázu v potrubí. Materiál uložení se předpokládá nerez ocel tř. 17. V případě jakéhokoli využití pozinkovaného materiálu tř. 11, je nutno dbát mechanického oddělení od prvků z materiálu tř. 17!!! Budou – li pro spojení potrubí použity příruby obalované plastem je nutno počítat s prováděním zemního přemostění spojů.