

OBJEDNATEL Město Albrechtice, nám. ČSA 27/10, 793 95 Město Albrechtice, IČ: 296228		MÍSTO	Město Albrechtice	Ing. JIŘÍ ROSYPAL, ČKAIT 1002293, IČ: 296228, Na Poustce 252, 684 01 Kobeřice u Brna, tel.: 602 570 133, e-mail: rosypal@provovcov.cz,	
		KRAJ	Moravskoslezský		
		VYPRACOVAL	Ing. Jiří Rosypal		
		VED. PROJEKTANT	Ing. Jiří Rosypal		
		ZODP. PROJEKTANT	Ing. Jiří Rosypal		
NÁZEV AKCE	REKONSTRUKCE KALOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ ČOV MĚSTO ALBRECHTICE			DATUM	12/2019
				STUPEŇ	DSP+ZD
OBJEKT	PS 01 STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST REKONSTRUKCE KALOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ			FORMÁT	16 x A4
				MĚŘÍTKO	–
OBSAH	TECHNICKÁ ZPRÁVA			PŘÍLOHA č.	PARÉ č.
				D.2.1.1.1.	

Obsah:

1. Úvodní údaje	3
2. Popis objektu	3
3. Technické řešení	4
3.1. Obecně	4
3.2. Uskladňovací nádrže kalu č. 1 a č.2 (pol. N01)	4
3.3. Stavoznak (pol. N02)	6
3.4. Výstupové žebříky (pol. N03)	6
3.5. Sestupové žebříky (pol. N04)	7
3.6. Armatury a trubní rozvody	7
3.7. Provzdušnění (stabilizace) kalu a jeho zahuštění	8
4. MOTORICKÁ INSTALCE	8
5. KOMPLEXNÍ VYZKOUŠENÍ	8
6. POŽADAVKY TECHNOLOGIE NA STAVEBNÍ ČÁST	9
 Příloha č.1: Hydrotechnický výpočet kalových sil	 9

1. Úvodní údaje

Název stavby:	Rekonstrukce kalového hospodářství ČOV Město Albrechtice
Dílčí část:	PS 01 Strojně technologická část rekonstrukce kalového hospodářství
Stupeň:	Dokumentace pro stavební povolení (DSP) a zadávací dokumentace pro výběrové řízení (ZD)
Místo:	Město Albrechtice [597635]; k.ú. Město Albrechtice [693391]
Město, kraj:	Město Albrechtice, kraj Moravskoslezský
Investor:	Město Město Albrechtice, nám. ČSA 27/10, 793 95 Město Albrechtice IČ: 00296228
Zastoupený:	Ing. Jana Murová, starostka
Předpokládané termíny:	zahájení stavby: 2020 ukončení stavby: 2020 doba výstavby: cca 2 měsíce
Projektant:	Ing. Jiří Rosypal, Na Poustce 252, 684 01 Kobeřice u Brna IČ: 68707738, rosypal@provozcov.cz, tel.: +420 602 570 (ČKAIT 1002293)

2. Popis objektu

Stavba bude realizována ve stávajícím areálu čistírny odpadních vod Města Albrechtice, areál se nachází mezi ulicí Celní a tokem Opavice, katastrální území Město Albrechtice; 693391. Viz Situační výkresy PD. Stávající areál čistírny odpadních vod je situován ve východní části obce na okraji obytné zóny. Objekt a tedy i staveniště je ohraničeno oplocením.

Projektová dokumentace řeší výměnu stávajících zastaralých uskladňovacích nádrží kalu a navýšení jejich akumulární kapacity.

Areál zůstane zachován, pouze dojde k výměně nevyhovujícího vybavení uskladňovacích nádrží kalu za nové a úpravy základů pod nádržemi včetně mezilehlé armaturní komory.

Jedná se zejména o následující stavební práce a úpravy:

- rekonstrukce základových desek pro osazení nádrží;
- kompletní výměna 2 ks stávajících nevyhovujících uskladňovacích nádrží kalu;
- rekonstrukce vystrojení armaturní komory mezi nádržemi.

V rámci objektu *PS 01 Strojně technologická část rekonstrukce kalového hospodářství* je řešena dodávka a montáž nových uskladňovacích nádrží kalu, včetně vystrojení a napojení na stávající rozvody a osazenou technologii.

3. Technické řešení

3.1. Obecně

Kalové hospodářství se skládá ze zděné budovy se sedlovou střechou vlastního strojního odvodnění kalu. V budově je průchod do zastřešené armaturní komory mezi uskladňovacími nádržemi. V budově kalového hospodářství je osazen kalolis s flokulační stanicí a rozvodnou skříní ovládání zařízení. V armaturní komoře se nachází trubní rozvody s ručním ovládáním a odtokem kalové vody a fugátu do vnitroareálové kanalizace. Do budovy kalového hospodářství a armaturní komory je přivedena provozní voda.

Zvenku budovy je umístěn výstupový žebřík na střechu armaturní komory. Odtud je možný vstup do půdního prostoru budovy a po žebřících dále přístup ke zhlaví kalových nádrží. V nádržích je skladován a dále zahušťován usazený kal (přebytečný) ze dna dosazovací nádrže. Ten je odčerpáván ponorným kalovým čerpadlem (není součástí této PD).

V návrhu rekonstrukce technického řešení je zachován tvar a umístění stávajících nádrží včetně hlavních rozvodů. Sestává ze dvou zásobních nádrží, předpokládané zahuštění kalu je 2,5-3 %. Nově bude přebytečný kal přečerpáván z dosazovací nádrže do nových uskladňovacích nádrží kalu, s užitným objemem jedné nádrže 170 m³ (stávající kapacita 135 m³), celkem tedy 340 m³ (původní kapacita 270 m³). V nádržích dojde gravitací k zahuštění kalu a odsazení kalové vody. Odsazená kalová voda je z kalojemu odtahována pomocí sběrných horizontů pevně umístěných ve třech výškových úrovních. Tyto nádrže jsou předmětem projektové dokumentace.

Zhotovitel před zahájením stavebních prací zpracuje podrobný harmonogram prací a odsouhlasí jej s provozovatelem objektu, technickým dozorem investora a autorským dozorem.

Pozor! Před započatím montážních prací na strojní části ČOV musí být všechny stroje odpojeny od napájení elektrickou energií.

3.2. Uskladňovací nádrže kalu č.1 a č.2 (pol. N01)

Jsou navrženy celkem 2 ks uskladňovací nádrže kalu z nerez oceli DIN 1.4301 včetně vystrojení ze stejného materiálu. Rozvodné potrubí z nádrží bude napojeno přes přechodové příruby (případně svary) odpovídající dimenze na stávající potrubí umístěného v armaturní komoře.

Uskladňovací nádrže kalu (**pol. N01**) o vnitřním průměru 6,2 m a výšce cca 7 m včetně zastřešení jsou osazeny centrálně na novém osmihranném základu. Užitný objem nádrží je 170 m³. Jejich hlavní funkcí je zahustit uskladněný kal k dalšímu odvodnění. Jsou vyrobeny z nerez oceli DIN 1.4301 (AISI 304), odolné proti působení odpadní vody. Plášť nádrže sahá min. 350 mm nad maximální hladinu kalu. Dodávka se skládá ze dna nádrže, z vlastního obvodového pláště nádrže, zastřešení s revizním vstupem a vystrojení nádrže (příprava pro napojení rozvodů, ve dně závitové tyče pro osazení provzdušňovacího roštu, vnitřní trubní rozvody pro stahování kalové vody, výtlač přebytečného kalu a přívod vzduchového potrubí pod hladinou kalu).

Pozor! Nádrž bude samonosná a dimenze konstrukce nádrže bude staticky posouzena ve výrobním výkresu konkrétním zhotovitelem nádrže. Statický výpočet a výrobní výkres nádrží bude předložen investorovi stavby k odsouhlasení.

Popis vybavení kalové nádrže (pol. N01):

a) Dno nádrže je kruhové vodotěsné z plechu tl. 10 mm o průměru 6350 mm, včetně 8 ks kotvicích bodů. Materiálové provedení nerez DIN 1.43.01 (AISI 304). Součástí dodávky technologie je kotvení do betonového základu pomocí kotev M30/480 mm (základ je dodávkou stavby, kotvení dodávka technologie).

b) Konstrukce pláště uskladňovací nádrže kalu se skládá ze tří prstenců o výšce 2000-2300 mm, které se překrývají. Prstence jsou tvořeny z jednotlivých segmentových dílů. Spodní dva prstence jsou provedeny z nerezového plechu min. tl. 6 mm, horní prstenec min. tl. plechu 4 mm. Válcová část bude ztužena pomocí zkruhovaných U-profilů min. dimenze U160. Konstrukce je šroubovaná bez svárů včetně spojovacího materiálu, s těsněním všech spojů a musí zajistit její vodotěsnost. Materiálové provedení nerez DIN 1.43.01 (AISI 304).

c) Zastřešení nádrže je ze 4 ks jednotlivých segmentových dílů z plechu min. tl. 6 mm, nosná část zastřešení bude tvořena z profilů U100, zakotvených v L-profilech. Sklon zastřešení cca 15-18°, celková výška zastřešení cca 1,1 m. Materiálové provedení zastřešení včetně spojovacího materiálu nerezová ocel DIN 1.4301 (AISI 304). V zastřešení je umístěn 1 kus revizního otvoru o světlosti 700x1000 mm včetně poklopu s madly a pantem pro vstup na sestupový žebřík, dále 1 ks otvoru pro umístění plováku s lankam stavoznaku (pol. N02). Vstup bude zakryt poklopem s bočním pantem a madlem. Dimenze zastřešení nádrže bude staticky posouzena ve výrobním výkresu konkrétním zhotovitelem. Statický výpočet a výrobní výkres zastřešení bude předložen investorovi stavby k odsouhlasení.

d) Vnitřní vystrojení uskladňovací nádrže kalu (materiálové provedení nerezová ocel DIN 1.4301 (AISI 304) sestává z:

- příprava ve dně nádrže pro osazení provzdušňovacího roštu pomocí závitových tyčí (příprava v kooperaci s dodavatelem technologie);
- 1x potrubí výtlačku přebytečného kalu o světlosti DN 100, tl.stěny 2 mm, délka 4 m, kotveno ke stěně nádrže pomocí nerezových konzol po 1,5 m, ukončeno přírubou 150 mm za vnějším pláštěm nádrže ve výšce 2,4 m nade dnem;
- 3x potrubí stahování kalové vody (3 horizonty) o světlosti DN 100, tl.stěny 2 mm, celková délka 11 m, kotveno ke stěně nádrže pomocí nerezových konzol po 1,5 m:
 - *horní horizont* (max.hladina kalu), délka potrubí 6 m, ukončeno přírubou 300 mm za vnějším pláštěm nádrže ve výšce 0,95 m nade dnem,
 - *střední horizont*, délka potrubí 3,5 m, ukončeno přírubou 300 mm za vnějším pláštěm nádrže ve výšce 1,45 m nade dnem,
 - *dolní horizont*, délka potrubí 1,5 m, ukončeno přírubou 300 mm za vnějším pláštěm nádrže ve výšce 1,95 m nade dnem.

- 1x potrubí vypouštění nádrže a sání kalu na odvodnění, o světlosti DN 100, tl.2 mm, celková délka 1 m, kotveno ke stěně nádrže pomocí nerezových konzol po 1,5 m, ukončeno přírubou 150 mm za vnějším pláštěm nádrže ve výšce 0,37 m nade dnem.

Spojovací materiál a kotvení vystrojení je z nerez oceli DIN 1.4301 (AISI 304).

Dodávka zařízení je kompletní včetně kotevních prvků, spojů, montáže, statického posudku a příslušné výrobní dokumentace. Dodavatel nádrže zaručuje jejich vodotěsnost ověřenou pomocí zkoušek vodotěsnosti.

Montáž probíhá v postupných krocích ode dna nádrže za postupného kotvení nádrže a zabránění zborcení tvaru nádrže. V rámci montáže nebude zasahováno do objektu strojního odvodnění kalu.

Podrobný popis nových uskladňovacích nádrží kalu je součástí samostatné přílohy dokumentace „D.2.1.1.4. Technologie, kalové nádrže – půdorysy, D.2.1.1.5. Technologie, kalové nádrže – řezy a D.2.1.1.6. Konstrukční schema nádrží“.

3.3. Stavoznak (pol. N02)

Jedná se o mechanický stavoznak (**pol. N02**) určující hladinu kalu v jednotlivých nádržích č.1 a č.2. Je společný jeden pro obě nádrže. Vahadla s plováky jsou přes kladky a lanko vyvedeny k číselné stupnici, kde je uvedena hloubka kalu.

Stavoznak sestává z povrchově upravené tvarově stálé desky o délce 6 m s jasně viditelnou stupnicí (černé číslice na bílém podkladu). Výšková stupnice bude s číselníkem po 0,5 m. Systém funguje na principu plováku (2 ks, 1 ks pro každou nádrž) umístěného v nádržích propojené přes 4 ks kladek (2 ks pro každou nádrž) nerezovým lankem se závažím (2 ks), 1 ks pro každou nádrž, které se nachází v odpovídající výškové poloze u stavoznaku. Stavoznak bude umístěn na dobře viditelném místě, předpoklad u nádrže č.2.

3.4. Výstupové žebříky (pol. N03)

Výstupové žebříky (pol. N03) nerezový se záchytným košem slouží k přístupu ze střechy armaturní komory k reviznímu vstupu v zastřešení kalové nádrže. Celková délka žebříku 2,9 m, šířka nášlapných ploch 50 mm opatřená protiskluzovými trny. Horní část žebříku bude opatřena stacionárními výlezovými madly výšky 1100 mm, s rozchodem 600 mm. Materiálové provedení nerez DIN 1.4301 (AISI 304). Výroba a osazení dle TNV 75 0748, kotveno ke vnější stěně nerezové nádrže.

Podrobný popis je součástí samostatné přílohy dokumentace „D.2.1.1.7. Konstrukční schema žebříků“.

3.5. Sestupové žebříky (pol. N04)

Sestupové žebříky (pol. N04) nerezový se záchytným košem slouží k sestupu od revizního vstupu na dno uskladňovací nádrže kalu. Celková délka žebříku 6 m, šířka nášlapných ploch 50 mm opatřená protiskluzovými trny. Horní část žebříku bude opatřena stacionárními výlezovými madly výšky 1100 mm, s rozchodem 600 mm. Materiálové provedení nerez DIN 1.4301 (AISI 304). Výroba a osazení dle TNV 75 0748, kotveno ke vnější stěně nerezové nádrže.

Podrobný popis je součástí samostatné přílohy dokumentace „D.2.1.1.7. Konstrukční schema žebříků“.

3.6. Armatury a trubní rozvody

Veškeré nově instalované rozvody budou opatřeny novými přírubovými ručními armaturami nožovými na odpadní vodu s ovládáním ručním kolem (**pol. N05**) o jmenovité světlosti DN 100. Osazené na potrubních rozvodech pro kalové potrubí (přebytečný kal 2x, kalová voda 4x, zahuštěný kal k odvodnění 4x, vypouštění nádrže 1x, odvoz kalu fekavozem 1x). Ovládání bude umístěno v dosahu obsluhy.

Rozvod provozní vody (**pol. N06**) je navržen pro proplach kalového potrubí výtlačku na strojní odvodnění kalu a proplach vzorkovacího potrubí odtahu kalové vody. Je předpokládáno napojení na stávající rozvod provozní vody nad výlevkou v armaturní komoře. Rozvody jsou z materiálu PPR (polypropylen) dimenze DN 20, PN 16, budou na místě ověřeny dle skutečného stávajícího rozvodu. Dodávka je včetně armatur (cca 3x kulový uzávěr DN 20 + 1x výpustná ventil DN 20).

Odtah kalu fekavozem bude opatřen novou bajonetovou koncovkou DN 100 (**pol. N07**) s odvzdušňovacím ventilem.

Technologické potrubní rozvody nerezové (**pol. N11- N14**), DIN 1.4301, tl. pláště potrubí 2 mm, budou dodány včetně všech tvarovek, redukcí, přírub a svarů, podrobný popis viz. příloha D.2.1.1.2. *Soupis strojů a zařízení*:

- výtlačk přebytečného kalu, DN 100;
- odtah zahuštěného kalu fekavozem, DN 100;
- výtlačk zahuštěného kalu na strojní odvodnění, DN 100;
- vypouštění kalových nádrží, DN 100;
- stahování kalové vody, DN 100;
- vzduchové rozvody, DN 80.

Na každé větvi vzduchového potrubí pro jednotlivé uskladňovací nádrže bude umístěn solenoidový ventil DN 50 (**pol. N09**) pro přepínání proudu vzduchu. Každý solenoid bude opatřen bypassem z ručních kulových uzávěrů DN 50 jako jištění v případě poruchy.

Technologické potrubní rozvody plastové PE/PP (**pol. N15 a N16**), budou dodány včetně všech tvarovek, redukcí, nákrůžků, ručních armatur a svarů:

- odvodnění provzdušňovacích roštů PE d50;
- vzorkovací potrubí kalové vody d25/d20;
- přívod vzduchu z kompresoru (stávající zařízení) d25/d20.

3.7. Provzdušnění (stabilizace) kalu a jeho zahuštění

Kalové hospodářství se sestává ze 2 ks uskladňovacích nádrží kalu a strojního odvodnění kalu. Strojní odvodnění není součástí této projektové dokumentace. Předpokládané zahuštění v uskladňovacích nádržích kalu je 2,5-3 %, odhadovaná akumulární kapacita je na cca 70 dní, užitný objem 2x 170 m³. V nádržích dojde gravitací k zahuštění kalu a odsazení kalové vody. Odsazená kalová voda se stahuje ze tří pevných horizontů v různých výškových úrovních zpět do vnitroareálové kanalizace a dále do čistícího procesu aktivace ČOV. Ovládání horizontů je řešeno pomocí nožových uzávěrů (**pol. N05**) osazených na výstupním potrubí v armaturní komoře. Horní horizont slouží zároveň jako bezpečnostní přepad s odtokem do vnitroareálové kanalizace a není tedy opatřen ručním uzávěrem. Každý sběrný horizont je v armaturní komoře opatřen vzorkovacím potrubím s kulovým uzávěrem zaústěným do výlevky.

Zahuštěný kal v uskladňovacích nádržích kalu je promícháván a aerobně stabilizován středněbublinným aeračním systémem (**pol. N10**). Provzdušňovací rošt v každé nádrži bude mít 25 ks kruhových středněbublinných provzdušňovacích elementů o průměru 280 mm, účinná provozní kapacita jednoho elementu je 5,8 m³/ks/hod. Provzdušňovací rošt bude vybaven odvodňovacím potrubím s ventilem.

Pro promíchávání a aerobní stabilizaci kalu je v budově kalového hospodářství nově osazeno dmychadlo (**pol. N08**) o výkonu 144,5 m³/hod (2,41 m³/min.) a přetlaku 75 kPa. Dmychadlo bude provozováno v nastavitelném časovém režimu. Chlazení dmychadla je zajištěno ventilátorem osazeným na hřídeli motoru. Dmychadlo je opatřeno protihlukovým krytem.

Pomocí solenoidových ventilů (**pol. N08**) dochází k přepojení proudu vzduchu mezi jednotlivými nádržemi uskladnění kalu. Solenoidové ventily jsou jištěny bypassem z ručních kulových uzávěrů DN 50.

Z kalového sila je vyvedeno sací potrubí kalu DN 100 společné pro vypouštění nádrže, výtlač kalu na strojní odvodnění a odvoz kalu fekavozem, ukončené připojovací hlavicí na fekální vůz (**pol. N07**).

4. MOTORICKÁ INSTALCE

Strojní položka	Technologická zařízení	Základní údaje Pi
N08	Dmychadlo (1 ks)	7,5 kW, 400 V
N09	Solenoidový ventil (2 ks)	2x 0,1 kW, 230 V
Celkem technologická instalace		7,7 kW

5. KOMPLEXNÍ VYZKOUŠENÍ

Součástí dodávky technologie bude provedení závěrečného komplexního vyzkoušení namontovaného strojního zařízení, které prokáže funkčnost celého kalového hospodářství ČOV pro spuštění.

6. POŽADAVKY TECHNOLOGIE NA STAVEBNÍ ČÁST

- zajištění napojovacího bodu elektrické energie po dobu montáže technologických zařízení
- zajištění vyčerpání a vyčištění kalových nádrží před nástupem pracovníků na montáž technologie
- napuštění nádrží užitkovou vodou pro provedení komplexních zkoušek
- uvolnění a zpřístupnění všech prostor, kde bude prováděna montáž technologie
- zabezpečení oplachové vody pro montáž
- zajištění energie a skladovacích prostor po dobu montáže technologie

V Brně, prosinec 2019

Ing. Jiří Rosypal

Příloha č.1:

Hydrotechnický výpočet UNK

HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET

AKCE : **ČOV Město Albrechtice - kalové hospodářství**

KANAL.: -

TYP: kalové nádrže

DATUM: 6.12.2019

ZPRAC.: ing. Rosypal

VSTUPNÍ ÚDAJE

Počet EO: 3500 EO

1. KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

1.1 USKLADŇOVACÍ NÁDRŽ KALU (KALOJEM)

specifické mn.stabilizovaného kalu	=	40	g/EO*d
celková produkce kalu	CP=50/1000*EOlátk.	=	140 kg/d
obsah pevných látek	OPL	=	3 %
denní produkce kalu	CP/1000*100/C	=	4,67 m ³ /d
		=	1703,00 m ³ /r
potřebná kapacita kalojemu	Kkal	=	70 d
potřebný objem V = Kkal * Qkal	V	=	326,667 m ³
<u>Dkal</u>		=	6,2 m
<u>Hkal</u>		=	5,6 m
<u>počet kalových sil</u>		=	2 ks
Vkal = Akal*Bkal*Hkal		=	338 m ³
doba zdržení tkal = Vkal*Qkal		=	72,43 d

1.2 PROVZDUŠŇOVACÍ ZAŘÍZENÍ-STŘEDNĚBUBLINNÉ

potřeba kyslíku	=	1	m ³ O ₂ /m ³
účinnostní koeficient (0,9 - 1,3)	=	0,85	
potřebné množství vzduchu pro kalovou nádrž	Vkal*koef	=	144 m ³ /h
NÁVRH DMÝCHADLA		=	144,5 m ³ /h
dmýchadlo		=	2,40833 m ³ /min
počet dmýchadel		=	1 ks
přetlak		=	75 kPa
NÁVRH POČTU PROVZDUŠŇOVAČŮ :	středněbublinné provzdušňování	=	5,5-6,5 m ³ /ks*h
	výkon jednoho provzdušň. elementu	=	5,8 m ³ /ks*h
	potřebný počet provzdušňovačů	=	24,91 ks
	zvoleno	=	25 ks