

<i>Revize</i>	<i>Popis revize</i>	<i>Datum revize</i>
---------------	---------------------	---------------------

		<b>AQUA PROCON s.r.o.</b> Projektová a inženýrská společnost – divize Praha Dukelských hrdinů 12, 170 00 Praha tel.: 266 109 335, fax: 266 712 140 E-mail: info@aquaprocon.cz www.aquaprocon.cz
<i>Vedoucí projektu</i>	Ing. Aleš Mucha	
<i>Vedoucí dílčího projektu</i>		
<i>Zodpovědný projektant</i>	Ing. Michal Ašer	
<i>Vypracoval</i>	Lukáš Šmíd	
<i>Kontroloval</i>	Ing. Aleš Mucha	

<i>Investor</i>	Vodárenská společnost Tábořsko s.r.o.
<i>Objednatel</i>	Vodárenská společnost Tábořsko s.r.o.

<i>Formát</i>	14×A4	<i>Měřítko</i>		<i>Stupeň</i>	DPS	<i>Datum</i>	05/2023	<i>Zakázkové číslo</i>	1590521-50
---------------	-------	----------------	--	---------------	-----	--------------	---------	------------------------	------------

<div>Projekt</div> <div><h1>ZPRACOVÁNÍ ČISTÍRENSKÝCH KALŮ AČOV TÁBOR</h1></div> <div><p>D - Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení D.2 - Dokumentace technických a technologických zařízení D.2.1 - STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST</p></div>		
<div>Příloha</div> <div>TECHNICKÁ ZPRÁVA</div>	<div>Číslo přílohy</div> <div>D.2.1.1</div>	<div>Reviz</div> <div>0</div>

## Obsah

<b>1</b>	<b>Seznam příloh strojně technologické části .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Popis stávajícího stavu .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Předmět, účel a rozsah projektu .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Seznam provozních souborů strojní části .....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Popis projektu .....</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Bezpečnost, hygiena práce a protipožární ochrana .....</b>	<b>6</b>
6.1	Osoby provádějící obsluhu musí splňovat následující podmínky .....	6
6.2	Zákony a vyhlášky .....	7
<b>7</b>	<b>Závazné požadavky k dodávce strojní technologie .....</b>	<b>8</b>
7.1	Všeobecné .....	8
7.2	Požadavky na výkon a funkci technologického zařízení .....	9
7.3	Požadavky na specifikaci hlavních technologických zařízení .....	9
7.4	Garanční zkoušky .....	9
7.5	Zdroje emisí .....	10
7.6	Požadavky na unifikaci zařízení .....	11
7.7	Pokyny pro montáž .....	11
7.8	Pokyny pro demontáže .....	12
7.9	Materiálové provedení .....	12
7.10	Povrchová úprava technologického zařízení a potrubí .....	12
7.11	Svařování kovů .....	13
7.12	Svařování a lepení plastů .....	13
7.13	Nerezová potrubí .....	13
7.14	Obslužné lávky .....	14
7.15	Upozornění pro investora .....	14

## 1 Seznam příloh strojně technologické části

Č. přílohy	Název přílohy
D.2.1.1	Technická zpráva
D.2.1.2	Specifikace strojů a zařízení
D.2.1.3	Specifikace potrubních větví
D.2.1.4	Technologické schéma
D.2.1.5	Púdorys 1NP
D.2.1.6	Púdorys 1PP
D.2.1.7	Řez A-A
D.2.1.8	Řez B-B
D.2.1.9	Řez C-C
D.2.1.10	Řez D-D

## 2 Popis stávajícího stavu

V současném stavu končí cesta kalu na AČOV Tábor jeho odvodněním na šnekolisech a odvozem na skládku.

## 3 Předmět, účel a rozsah projektu

Projekt řeší nový návrh technologického zařízení sušárny kalů a pyrolyzéry, včetně souvisejících úprav stávajících provozních celků. Navržené technické a provozní řešení odpovídá vstupním parametrům záměru a vychází z předběžné nabídky s koncepčním návrhem referenčního zařízení.

## 4 Seznam provozních souborů strojní části

PS 17 – Sušárna kalu

PS 18 – Pyrolyzér

## 5 Popis projektu

Bude zachován současný způsob mechanicko-biologického čištění odpadních vod včetně souborů kalového a plynového hospodářství, kde dojde pouze k dílčím úpravám, umožňujícím napojení nově navrženého provozního celku na stávající systémy distribuce provozních médií, energií a datových komunikací.

Pro zajištění hygienizace kalu bude doplněn nový technologický soubor sušárny odvodněných kalů, který zajistí úpravu kvality a množství produkovaného kalu pro termické zpracování, které je realizováno pomocí pyrolyzéry, který zaručí:

- další snížení množství likvidovaného odvodněného kalu až na cca 15 %

- likvidaci škodlivých látek v kalu (mikropolutanty, léky, hormony, drogy, mikroplasty, apod.)
- dodávku 60 až 75 % potřebného tepla pro sušárnu odvodněných kalů
- spolehlivou hygienizaci výsledného produktu pyrolýzy ve formě karbonizovaného kalu (karbocharu) s širokými možnostmi využití, bez rizika zpětné mikrobiologické kontaminace (pomocná půdní látka, substrát apod.).

Současně bude část odpadního tepla z pyrolýzy využívána pro vytápění stávající budovy laboratoří firmy ČEVAK a.s. v areálu AČOV.

V rámci strojně technologické části budou realizovány 3 technologické celky: skladování a doprava kalu **poz. 17.01**, sušárna kalu **poz. 17.03** a pyrolyzér **poz. 18.01** včetně všech navazujících a pomocných technologií...

Strojní dodávka bude začínat šnekovým dopravníkem odvodněného kalu **poz. 17.03** dopravujícího odvodněný kal do sušárny. Jeho násypka bude navazovat na výsypku stávajícího dopravníku odvodněného kalu vystupujícího z budovy odvodnění kalu. Dopravník se sklonem 16° a délce 13,5 m. Mimo běžných podpor bude podepřen o nosnou konstrukci lehkého opláštění nově vzniklé budovy sušárny kalu a v místě výpadu kalu do násypky sušárny bude zavěšen do připravených nosníků stropní konstrukce (dodávka stavby). V případě odstávky sušárny je možné odvodněný kal dopravovat alternativní výsypkou do horizontálního šnekového dopravníku **poz. 17.01** se sklonem 0° a délce 10,3m, který bude dopravovat kal variantně do kalového bunkru **poz. 17.01** nebo v případě delší odstávky sušárny kalu do kontejneru **poz. 17.04** o předpokládaném objemu 12 m<sup>3</sup> k dalšímu zpracování. Kalový bunkr bude zároveň sloužit jako vstupní místo kalů dovážených do AČOV z okolních ČOV. Kalový bunkr je podzemní objekt pro příjem kalu, opatřený automatickým uzavíracím víkem **poz. 17.01** a odtahem vzduchu do dezodorizace (čištění odpadního vzduchu ze sušárny). Pro případ odstávky sušárny bude jako ochrana před možným nahromaděním plynu osazen nástěnný ventilátor **poz. 17.01**, který bude havarijně spínán od čidla koncentrace metanu a tím bude zajištěn bezpečný provoz zařízení. Pod hydraulicky ovládaným poklopem bude osazena vibrační mříž **poz. 17.01**, díky které bude zajištěno rozrušení kompaktních hrud kalu. Na dně bunkru budou osazeny 2 ks vyhrnovacích roštů ovládané pomocí hydraulických válců **poz. 17.01**. Rošty tak zajistí plynulý posun kalu k přední části bunkru, kde bude ze dna kal vybírat šnekový dopravník **poz. 17.01**. Na něj bude navazovat svislý dopravník o délce 7,3m a sklonu 90°, ze kterého bude kal pomocí navazujícího horizontálního dopravníku o délce 2,2 m a sklonu 0° do násypky dopravníku plnicího sušárny **poz. 17.03** se sklonem 16° a délce 13,5m. Pro svislý a horizontální dopravník dopravující kal z bunkru bude připravená kotevní příhradová konstrukce (dodávka stavby). Do strojovny kalového bunkru lze vstoupit z budovy sušárny schodištěm. V suterénu budou umístěny hydraulické jednotky. Pro údržbu zařízení a prostředí bude osazeno do podlahové jámky čerpadlo úkapů **poz. 17.02**.

Odvodněný kal bude sušen v nízkoteplotní pásové sušárně odvodněných kalů **poz. 17.03** o návrhové kapacitě 10 000 t/rok, při předpokládané vstupní sušině 20-30 % a výstupní sušině 90-95 %, maximální produkce usušeného kalu 400 kg/h. Sušárna bude prokukovat max. 2800 t/rok usušeného kalu. Sušárna bude spotřebovávat 18000 m<sup>3</sup>/h čerstvého vzduchu, který bude předehříván v rekuperátoru **poz. 17.03** odtahovaným odpadním vzduchem ze sušárny. Přívodní a odpadní potrubí vzduchu mezi rekuperátorem a sušárnou bude opatřeno izolací, aby byl zajištěn minimální přenos tepla do prostředí sušárny a bylo zabráněno efektivnímu procesu sušení a případné kondenzaci vody na potrubí. Odpadní vzduch bude dále čištěn ve dvojestupňové pračce vzduchu **poz. 17.03**. I. stupeň bude obsahovat kyselou vypírku s limitem 4 mg/m<sup>3</sup> NH<sub>3</sub> a II. stupeň zásaditou vypírku s limitem 1 mg/m<sup>3</sup> H<sub>2</sub>S. Do pračky vzduchu bude dávkována chemie z IBC kontejnerů. Jedná se o 3 ks IBC kontejnerů o objemu 1 m<sup>3</sup>, které jsou umístěné na samostatných plastových záchytných vanách **poz. 17.03** o totožném objemu. Skladován zde bude 30% NaOH, 35% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a 76% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Z IBC kontejnerů budou sít dávkovací čerpadla **poz. 17.03** o parametrech 12 l/hod, která budou z bezpečnostních důvodů umístěná v dávkovacích boxech s čidly úkapů **poz. 17.03**, kdy v případě netěsností dojde k havarijní signalizaci. Cirkulace vzduchu sušárnou bude zajištěna pomocí radiálního ventilátoru **poz. 17.03** o průtoku vzduchu 18000 m<sup>3</sup>/h při diferenčním tlaku 4,5kPa. Vysušený kal bude ze sušárny dopravován dopravníkem **poz. 17.03** o sklonu 41,5° a délce 7,5 m do násypky vysušeného kalu pyrolyzéro **poz. 18.01** nebo variantně, při odstávce pyrolyzéro, do násypky dopravníku bypassu pyrolyzéro **poz. 18.01** a dále do jednoho ze 2 ks kontejnerů **poz. 18.2**.

Usušený kal bude ze sušárny vypadávat do šnekového dopravníku **poz. 17.03** o sklonu 41,5° a délce 7,5 m, který kal dopraví do násypky pyrolyzéro **poz. 18.01**, který zahrnuje hlavní kontejner s dvojicí reaktorů, vysokoteplotním výměníkem, prachovým filtrem, spalovací komorou, a příslušenstvím, doplněný kontejnerem pro čištění spalin (pračka spalin, filtr s aktivním uhlím, ventilátory a měření) s odtahovým komínem.

Karbonizaci v pyrolyzáru se kal přemění na tzv. karbochar, který bude soustavou šnekových dopravníků dopravován do přistavených kontejnerů a k dalšímu zpracování. Při již výše zmíněných předpokládaných parametrech sušárny a předpokládané maximální návrhové produkci kalu 2800 t/rok se předpokládá maximální návrhová produkce karbocharu 1800 t/rok.

Tento produkt bude ze spalovací komory pyrolyzáru dopravován otočným dopravníkem **poz. 18.01** (součást pyrolyzáru) do násypky vynášecího šnekového dopravníku **poz. 18.01** o sklonu 23° a délce 9m (do kterého je o násypku níže napojen dopravník bypassu pyrolyzáru **poz. 18.01** o sklonu 0° a délce 4,5m). Na tento dopravník navazuje dopravník distribuční **poz. 18.01** o sklonu 0° a délce 7m, odkud kal či karbochar padá variantně do dopravníků **poz. 18.01** plnicí kontejnery **poz. 18.02**. Pro pračku spalín je v budově sušárny samostatné místo skladování chemikálií. Jedná se o 2 ks IBC kontejnerů **poz. 18.01** o objemu 1 m<sup>3</sup>, které jsou umístěné na samostatných plastových zachytných vanách **poz. 18.01** o totožném objemu. Skladován zde bude 30% NaOH. Z IBC kontejnerů budou sít dávkovací čerpadla **poz. 18.01** o parametrech 12 l/hod, která budou z bezpečnostních důvodů umístěná v dávkovacích boxech **poz. 18.01** s čidly úkapů, kdy v případě netěsností dojde k havarijní signalizaci.

Pro manipulaci se zásobními kontejnery chemikálií linky sušení kalu i pyrolyzáru se předpokládá použití elektrického paletového vozíku.

Pro veškeré svody kondenzátů, oplachových vod a vypouštění vypírek je ve středovém žlabu budovy sušárny a v okolí pyrolyzáru uloženo svodové potrubí zaústěné do kanalizačního potrubí ve vstupní ČS. Do pátevní větve DN150 je po směru toku zavedeno 4x potrubí DN80 ze sušárny **poz. 17.03** (na každém odtoku je trubič sifon o zaplavené výšce min 25 cm, aby nedocházelo narušení podtlaku v sušárně a tím k ovlivnění efektivity procesu sušení). Následně je z rekuperátoru **poz. 17.03** napojeno potrubí DN50, z pyrolyzáru **poz. 18.01** DN100, z pračky vzduchu **poz. 17.03** 2x DN50 a ventilátoru **poz. 17.03** DN25. Do venkovní větve DN100 je zaústěn výtlak čerpadla úkapů **poz. 17.02** DN50.

Jelikož se v průběhu výstavby sušárny kalu nepředpokládá odstávky provozu ČOV, bude nutné zajistit provizorní skladování odvodněného kalu. Provoz určil místo na opačné straně budovy. K tomuto účelu budou využity stávající dopravníky z linky odvodnění kalu, které budou demontovány a využity ve skladbě tak, že stávající dopravník bude otočen a násypka bude po dobu výstavby pouze pod odstředivkou. Na tento dopravník bude napojen nový dopravník o délce cca 3 m, ze kterého bude kal padat do stávajícího otočného dopravníku, který bude pod sklonem cca 30°. Průchod dveřmi bude provizorně uzavřen osb deskami (stavební dodávka). Pro dopravník ve sklonu cca 30° bude připravena nosná konstrukce (dodávka stavby). Samotná skládka bude ohraničena silničními betonovými zábranami.

## Napájení a rozváděče

### Rozváděč sušárny 8MT1

V rámci dodávky sušárny bude dodáno 6 polí rozváděčů o rozměru jednoho pole 800 x 500 x 2100 mm včetně soklu 100 mm, (vstupní jistič 200 A). Tato pole budou umístěna v rozvodně.

Na dveřích rozváděče sušárny bude umístěn monitorpanel pro sledování a ovládání sušárny. Veškeré přístroje M+R sušárny i pohony jsou součástí dodávky sušárny. Přístroje M+R (viz seznam měřících přístrojů) budou ze svorkovnice přechodové skříňky umístěné na konstrukci sušárny propojeny do polí rozváděče, některé senzory budou propojeny kabelem přímo se svorkovnicí rozváděče. Všechny motory budou vedeny kabely přímo do rozváděče, viz seznam kabelů.

Bude zřízen dálkový internetový přístup pro sledování provozu sušárny.

### Rozváděč pyrolyzáru 8MT2

Pyrolyzáru je dodáván kompletně s rozváděči a elektrickým kabelovým propojením včetně příslušenství. Vstup pro napájecí kabel (vstupní jistič 160 A) je uveden na obrázku.

Součástí dodávky bude i rozváděč kontinuálního měření umístěný v kontejneru čištění včetně příslušných čidel. Z tohoto rozváděče budou pomocí komunikace převedeny všechny informace do nového PC vyhodnocení měření emisí s obrazovkou ve velínu. Zde budou zobrazovány kontinuálně hodnoty emisí a bude prováděno jejich vyhodnocení a uložení hodnot ve smyslu platné legislativy. Bude zřízen dálkový internetový přístup pro sledování provozu pyrolyzáru a také pro dodavatele měření emisí.

### Rozváděč bunkru 8MT3

Slouží k ovládání a monitorování zařízení bunkru včetně dopravníků a bude umístěn v hale sušárny na zdi poblíž vyprazdňovacího zařízení bunkru. Z rozvaděče budou vyvedeny diskrétní signály do a z nadřazeného řídicího systému technologie sušení a pyrolýzy umístěného v rozvaděči 8MT5.

#### Rozvaděč pračky vzduchu 8MT4

Slouží k ovládání a monitorování zařízení pračky vzduchu a bude umístěn v hale sušárny na zdi poblíž pračky vzduchu. Z rozvaděče budou vyvedeny diskrétní signály do a z nadřazeného řídicího systému technologie sušení a pyrolýzy umístěného v rozvaděči 8MT5.

#### Rozvaděč dopravníků 8MT5

O 1 poli, rozměr 800 x 500 x 2100 mm. Slouží k napájení a řízení provozu dopravníků a veškerého dalšího zařízení sušení a pyrolýzy kalů. Z ŘS umístěného v rozvaděči budou posílána přes datovou komunikaci data pro ŘS ČOV.

název rozvaděče	účel	umístění	Pi (kW)	Pvýp (kW)	Proud (A)
8MT1	Rozvaděč sušárny	rozvodna	80	40	140
8MT2	Rozvaděč pyrolýzéro	uvnitř v kontejneru	90	45	150
8MT3	Rozvaděč kalového bunkru a linky dopravy kalů	hala sušárny	19	5	
8MT4	Rozvaděč pračky vzduchu	hala sušárny	5	2	
8MT5	Rozvaděč dopravníků kalu	rozvodna	20	12	

## 6 Bezpečnost, hygiena práce a protipožární ochrana

- Veškeré přímé i související a podrobné požadavky na BOZP ve fázi výstavby, které musí zadavatel a zhotovitelé stavby plnit, jsou stanoveny v platných a aktuálních právních předpisech.
- Předpisy pro bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci budou zpracovány dodavatelem stavby. Tyto předpisy musí citovat normy a příslušné předpisy související s touto problematikou. Veškeré strojní zařízení bude montováno v souladu s bezpečnostními předpisy, které musí být dodržovány při jeho obsluze a opravách.
- Do prostorů nových technologických celků mohou mít přístup pouze vyškolení provozovatelé a kontrolní orgány.
- Prostředí nových technologických celků z hlediska jeho působení na elektrická zařízení a naopak, bude předepsáno v elektročásti projektu.
- Předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci provede dodavatel stavby. Tyto zásady budou citovat příslušné normy a předpisy související s touto problematikou.
- Strojní zařízení bude namontováno v souladu s bezpečnostními předpisy, které musí být dodržovány i při jeho obsluze, údržbě a servisu.
- Bezpečnostní předpisy pro provoz, údržbu a servis budou součástí průvodní technické dokumentace jednotlivých zařízení.

### 6.1 Osoby provádějící obsluhu musí splňovat následující podmínky

- Musí být starší 18-ti let a jejich tělesné a duševní vlastnosti musí být na úrovni odpovídající charakteru vykonávané práce (lékařské prohlídky).

- Musí absolvovat teoretické i praktické školení na příslušném pracovním úseku. Zaměřené zejména na běžné práce, technické (provozní) předpisy, bezpečnostní a protipožární opatření, poskytování první pomoci při úrazu. Tyto znalosti bude nutno přezkušovat před komisí v pravidelných intervalech.
- Musí být vybaveny odpovídajícím ochranným oděvem, obuví a ochrannými pomůckami podle předpisu.

## 6.2 Zákony a vyhlášky

- Zákon č. 262/2006 Sb. (zákoník práce) v platném znění,
- Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek BOZP ve znění zákona č. 362/2007 Sb.,
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Vyhláška č. 369/2001 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace ve znění vyhlášky č. 492/2006 Sb.,
- Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška ČBÚ 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách), ve znění pozdějších předpisů
- Zákon ČNR č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 172/2001 Sb., k provedení zákona o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška Ministerstva stavebnictví č. 77/1965 Sb., o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
- Nařízení vlády č. 375/2017 Sb. o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN 05 0610 Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre plameňové zváranie kovov a rezanie kovov



## 7 Závazné požadavky k dodávce strojní technologie

### 7.1 Všeobecné

- Všechna zařízení dodávaná podle specifikace musí vyhovovat posledním vydáním následujících norem: ČSN, EN, ISO, případně DIN, ATV.
- Veškeré práce musí být prováděny za dodržování všech norem a předpisů zákonem platných v ČR.
- Technologická zařízení musí být dodána od výrobců, kteří mají v ČR zajištěn servis. Toto prokáže zhotovitel při předání, kdy doloží k jednotlivým zařízením prohlášení servisní organizace v ČR o zajištění servisu.
- Veškeré zabudované výrobky musí odpovídat požadavkům zákona č. 22/1997 Sb. v platném znění a souvisejícím nařízením vlády. Zhotovitel doloží ke všem zabudovaným výrobkům doklady požadované podle uvedených právních předpisů. Veškeré zařízení musí být dodáno v souladu s požadavky vyhlášky č. 137/1998 o obecných technických požadavcích na výstavbu.
- Zhotovitel stavby (účastník tendrového řízení) bude povinen při sestavení nabídky zkontrolovat výměry a technické specifikace dle výkresové dokumentace.
- Zhotovitel musí respektovat požadavky v souladu s požární zprávou a protokolem o určení prostředí, které jsou součástí dokumentace.
- Provedení technologických zařízení musí odpovídat typu prostředí, ve kterém budou umístěna v souladu s ČSN 33 2000-1 ed. 2 a ČSN EN 60079-10.
- Veškeré zabudované výrobky musí být nové, poprvé použité, což doloží zhotovitel příslušnými doklady. Výjimku tvoří technologická zařízení, u kterých bude ve specifikaci přímo uvedeno, že bude provedena repase stávajícího zařízení.
- Veškeré stroje a zařízení budou dodána včetně prvních náplní.
- Veškeré stroje, zařízení a armatury budou označeny tak, aby byly v provozu jednoduše identifikovatelné, jejich označení bude odpovídat projektu skutečného provedení a provoznímu řádu. Veškerá potrubí budou označena směrem proudění, číslem potrubní větve a názvem media, dále budou barevně rozlišena podle typu media. Označení zahrne zhotovitel stavby do ceny jednotlivých zařízení.
- Výtlačné výšky strojů (čerpadla, dmychadla, kompresory apod.) budou ověřeny a upřesněny výpočtem v realizační dokumentaci podle potrubí a vybraných technologických zařízení.
- Zhotovitel zajistí ustavení sousostí hřídelí u točivých strojů.
- Montáž plynových zařízení může provádět pouze oprávněná organizace dle vyhlášky č. 21/1979 Sb. ve znění vyhlášky č. 554/1990 Sb.
- Přístroje instalované v prostoru s nebezpečím výbuchu budou v nevýbušném provedení.
- Zhotovitel zajistí na vlastní náklady (zahrne do ceny jednotlivých PS) veškeré zkoušky (tlakové, těsnosti,...) a revize (elektro, plynových zařízení, hromosvodů, zemnicí sítě, tlak. nádob, zdvihacích zařízení, ...) předepsané obecně závaznými právními předpisy a technickými normami nebo nad rámec těchto požadovaných investorem.
- Doprava, skladování a manipulace s výrobky se musí řídit dle pokynů výrobce a zhotovitele zařízení
- Jednotlivé položky výkazu výměr obsahují kromě dodávky, montáže, montážního a spojovacího materiálu i kompletační činnost zhotovitele.
- Zhotovitel doloží v souladu se zákonem 22/97 Sb. v platném znění a navazujícími předpisy v platném znění doklad o posouzení shody výrobků, který bude podmínkou k uvolnění materiálu pro jeho zabudování do díla.



## 7.2 Požadavky na výkon a funkci technologického zařízení

- Technologická zařízení budou umístěna do navržených stavebních objektů, jejichž velikost a prostorové uspořádání jsou definovány projektovou dokumentací a stavebním povolením. Ke všem technologickým zařízením musí být bezpečný přístup, umožňující jejich bezproblémovou provozní obsluhu, údržbu i servis.
- Sušárna je požadována nízkoteplotní, pásová s výkonem 10 000 t/rok odvodněného kalu při době provozu 7 500 h/rok. Sušený materiál bude anaerobně vyhnílý kal při teplotě cca 40 °C, strojně odvodněný se sušinou 20-30 %. Organický podíl v sušeném kalu se bude pohybovat v rozpětí 50-60 % sušiny. Teplota topné vody pro sušárnu, dodávaná ze všech tepelných zdrojů, se bude pohybovat v rozmezí 80-95 °C.
- Karbonizační jednotka (pyrolyzér) bude zpracovávat usušený kal s obsahem vody 5-10 %. Předpokládaná výhřevnost kalu je cca 11,5 MJ/kg sušiny. Pyrolýza bude probíhat při teplotách 550-650 °C. Produktem bude karbonizovaný kal (biochar) a pyrolýzní plyn. Tvorba pyrolýzního oleje se nepřipouští. Pyrolýzní plyn se spaluje v hořáku, který je součástí pyrolýzní jednotky. Spaliny ohřívají pyrolýzní reaktor, zbytkové teplo spalin je následně využíváno k ohřevu topné vody pro sušárnu.

## 7.3 Požadavky na specifikaci hlavních technologických zařízení

Zadavatel jednoznačně vyžaduje v nabídce uvést výrobce a typ technologických zařízení:

- nízkoteplotní sušárna
- pračka vzdušiny ze sušárny
- karbonizační jednotka (pyrolyzér)
- dopravníky odvodněného a usušeného kalu

Požadované údaje budou uvedeny v samostatné příloze soutěžního soupisu prací a dodávek (viz Specifikace nabízených strojů a zařízení technologické části stavby).

## 7.4 Garanční zkoušky

Zadavatel požaduje provedení garančních zkoušek kompletního souboru technologických zařízení, kterými se prokáže splnění jejich provozních vlastností a výkonových parametrů. Realizace garančních zkoušek proběhne do 6 měsíců od zahájení ověřovacího provozu, po odstranění všech vad a nedodělků a při bezchybném chodu celé technologie zpracování kalu. Zkušebními médii pro garanční zkoušky bude vyhnílý, anaerobně stabilizovaný a strojně odvodněný kal z AČOV Tábor, odpovídající vstupním parametrům dle zadávací dokumentace. Doba trvání garančních zkoušek je standardně uvažována v délce tří dnů, pokud nebude smluvně stanoveno jinak. Hodnoceno bude splnění těchto požadavků:

- Minimální látkový výkon nízkoteplotní sušárny dosáhne 1 200 kg/h strojně odvodněného kalu o sušině 22 % a vyšší, přičemž usušený kal dosáhne sušiny 87 % a vyšší.
- Specifická spotřeba tepla sušárny na odpaření 1 kg vody bude max. 0,89 kWt a nižší.
- Specifická spotřeba elektrické energie sušárny na odpaření 1 kg vody bude max. 0,08 kWt a nižší. Ve spotřebě elektrické energie sušárny bude zahrnut i odtahový ventilátor.
- Sledování doby spuštění pyrolyzéra a jeho najetí na zemní plyn s postupnou stabilizací provozu na biochar, doba pro najetí a stabilizaci provozu nesmí být delší než 7 hodin.
- Minimální tepelný výkon pyrolyzéra, předaný ve formě topné vody do sušárny, je 400 kWt.
- Kvalita vypouštěných spalin z pyrolyzéra musí splňovat emisní limity znečišťujících látek, zjišťovaných kontinuálním i jednorázovým měřením. Limity jsou uvedené v podmínkách povolení stavby vodního díla „Zpracování čistírenských kalů AČOV Tábor“.
- Hluk při standardním provozu všech zařízení, instalovaných v rámci realizované stavby, nesmí překročit hygienické limity pro denní i noční dobu v okolních chráněných prostorech

Předání a převzetí stavby je podmíněno úspěšným průběhem garančních zkoušek a splněním všech požadovaných technických parametrů.

Zhotovitel stavby zpracuje a předloží zadavateli ke schválení plán provádění garančních zkoušek minimálně jeden měsíc před jejich zahájením.

Způsob měření hodnocených parametrů garančních zkoušek:

- Množství kalu na vstupu do sušárny bude stanoveno bilančně, na základě měření průtoku kalu do odstředivky a laboratorního stanovení obsahu sušiny v tekutém i odvodněném kalu, který bude dopravován přímou trasou z odstředivky do sušárny (mimo kalový bunkr).
- Teplo přiváděné do sušárny z obou topných okruhů (pyrolyzér a ostatní tepelné zdroje) bude měřeno instalovanými kalorimetry.
- Spotřeba elektrické energie sušárny bude měřena podružným měřením, osazeným pro jednotlivé okruhy technologického celku v rozvaděčích.
- Kontrolní měření hluku v chráněných prostorech, požadované v podmínkách stavebního povolení, bude zajištěno autorizovanou nebo akreditovanou laboratoří.
- Emisní limity znečišťujících látek ve spalinách z pyrolyzéru, měřených kontinuálně, budou sledovány instalovanými a úředně ověřenými měřidly, emisní limity znečišťujících látek měřených jednorázově, budou ověřeny autorizovaným měřením akreditovanou laboratoří

## 7.5 Zdroje emisí

Budou dodrženy podmínky závazného stanoviska Krajského úřadu Jihočeského kraje, odboru životního prostředí, zemědělství a lesnictví, oddělení ochrany ovzduší a nakládání s odpady, č. j. KUJCK 118234/2022 ze dne 3. 10. 2022:

- Na zdroji č. 1 (Čistírna odpadních vod) bude konstrukční a technologické uspořádání nových zařízení provedeno tak, aby byla splněna technická podmínka provozu podle bodu 1.5. přílohy č. 8 k vyhlášky č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší, v platném znění.
- Zdroj č. 2 (Pyrolyzér) bude plnit tyto emisní limity:
  - Emisní limity pro znečišťující látky, zjišťované primárně kontinuálním měřením:  
(specifikace viz text rozhodnutí)
  - Emisní limity pro znečišťující látky, zjišťované primárně jednorázovým měřením:  
(specifikace viz text rozhodnutí)
- Konstrukční a technologické uspořádání zdroje č. 2 (Pyrolyzér) a jeho příslušenství (zařízení ke snižování emisí, apod.) bude provedeno tak, aby byly dále splněny tyto podmínky:
  - Technické podmínky provozu v souladu s částí II přílohy č. 4 vyhlášky č. 415/2012 Sb.
  - Projektovaná kapacita — max. spotřeba odvodněných čistírenských kalů' < 10 000 t/rok, sušina ~ 22%.
  - Uspořádání výduchu a celého zdroje bude řešeno tak, aby bylo možné doinstalovat měřicí techniku pro kontinuální měření emisí plně v souladu se standardními specifickými emisními limity podle přílohy č. 4 vyhlášky č. 415/2012 Sb.

Jde o preventivní opatření pro případ neuspokojivých výsledků ověřovacích autorizovaných měření emisí složek SO<sub>2</sub>, HCl a HF podle § 3 odst. 1 písm. a) a § 3 odst. 3 písm. c) vyhlášky č. 415/2012 Sb.

- Konstrukční uspořádání celé technologie sušárny zvodněných kalů na zdroji č. 1 (Čistírna odpadních vod) bude provedeno tak, aby bylo možné za pračku vzduchu dostavět/doinstalovat vhodně dimenzovaný biofiltr nebo provést jiné opatření pro omezení emisí pachových látek, ukáže-li se za provozu tato potřeba.

- Odpadní vzdušina a spaliny budou na zdrojích vypouštěny příslušnými výduchy výše uvedených parametrů. Ve vhodných místech budou vybudována měřící místa pro odběr vzorků nebo měření emisí v souladu s příslušnými normami a § 6 odst. 3 zákona o ochraně ovzduší.

## 7.6 Požadavky na unifikaci zařízení

Zadavatel požaduje maximální unifikaci výrobce jednotlivých druhů technologických zařízení, zahrnujících níže uvedené dodávky:

- Nové šnekové dopravníky odvodněného a usušeného kalu.
- Nová čerpadla topné vody v topných okruzích
- Nová dávkovací čerpadla chemikálií (NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ...)

## 7.7 Pokyny pro montáž

- Při provádění montážních prací musí být bezpodmínečně dodržovány technologické předpisy (pro použití, montáž, zpracování, ošetřování, zkoušení) stanovené výrobcí u jednotlivých zařízení nebo materiálů.
- Při provádění stavebních a montážních prací bude nutno dodržovat ustanovení vyhlášky 324/90 o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích. Pro montážní práce bude třeba se řídit zejména osmou částí výše uvedené vyhlášky.
- Montáž musí provádět odborná firma. Pro vlastní montáž musí být vypracován montážní firmou montážní postup, v rozsahu dle náročnosti. Vždy však musí být určen odpovědný pracovník za postup a bezpečnost montáže. Při montáži je nutno dodržovat veškeré zásady při montáži, technologické a pracovní normy, předpisy a zásady týkající se bezpečnosti práce – především Vyhlášku Českého úřadu bezpečnosti práce č. 324/1990 Sb.
- Montážní firma musí být odborně způsobilá pro montáž ocelového a nerezového potrubí, plastového potrubí.
- Potrubí musí být namontováno v souladu s technicko-dodacími předpisy pro montáž potrubí (ČSN 13 0020).
- Jednotlivé potrubní úseky budou opatřeny vypouštěcími, proplachovacími a případně i odvzdušňovacími armaturami. U vzduchových potrubí bude zajištěno odvodnění, osazení pryžovými kompenzátory. Tyto armatury nejsou uvedeny ve specifikacích jednotlivých provozních souborů jako samostatné položky a nejsou přímo uvedeny ve výkresové části projektové dokumentace. Jejich počet vyplyne z realizační dokumentace.
- Spádování potrubí musí být provedeno tak, aby jednotlivé potrubní úseky bylo možno vypustit, příp. odvodnit. Sání čerpadel stoupá k čerpadlům (použití i asymetrické redukce). Z důvodu snížení tlakových ztrát bude vzájemné propojení potrubí provedeno s tzv. náběhy.
- Jednotlivé úseky plynového rozvodu musí být řešeny tak, aby bylo možno provádět jejich odvzdušnění, odvětrání a odvodnění - osadit odvětrací potrubí, odběry vzorků a přípojky pro inertní plyn. Materiál potrubí a armatury musí mít příslušný atest.
- Na každém potrubí musí být po dokončení montáže celého potrubí provedeny tlakové zkoušky a zkoušky vodotěsnosti v rozsahu platných norem a předpisů pro jednotlivá média.
- Trubní vedení budou opatřena přírubovými spoji v takovém počtu, aby byla umožněna lehká demontáž.
- Potrubí bude v dostatečném počtu uchyceno kotevními prvky, které se přimontují ke stěně hmoždinkami, nerezovými kotvami nebo podepřeno podpěrami.
- Ke kotvení a uložení potrubí bude použito kotevních prvků odborné firmy. Pomocné kotevní konstrukce budou provedeny dle dílenské dokumentace. Ta je součástí dodávky dodavatele. Dílenská

dokumentace není součástí DSP ani RD a pokud se vyskytují v dodávce (atypické) dílenské výrobky je třeba na tyto výrobky zpracovat dílenskou dokumentaci.

- Potrubí bude spojováno svary, přírubami a spojkami. Bude použit takový počet přírubových spojů a axiálních spojek, aby byla umožněna lehká demontáž.
- V případě výskytu možné následné složitější demontáže trubních rozvodů je možné po konzultaci s projektantem doplnit o další přírubové (nebo jiné) spoje.
- U spojení potrubí axiálními spojkami bude zajištěna pevnost spojení v tahu.
- Styky nerezového a ostatních materiálů musí být od sebe galvanicky odděleny.
- Pro přechod z jednoho materiálu na druhý (např. z nerezového potrubí na plastové) bude použit přírubový spoj.

## 7.8 Pokyny pro demontáže

- Demontáže technologické části zahrnují celé komplety tzn. zařízení, potrubí, armatury, konstrukce, připojení el. energie atd.
- Demontáže se podle rozdělení dělí na „šetrné demontáže“, které počítají s využitím demontovaného zařízení a na demontáže, které počítají s likvidací demontovaného zařízení jako šrotu. U „šetrných demontáží“ zhotovitel zařízení demontuje, očistí, odveze a uskladní na určené místo. U ostatních demontáží zhotovitel zařízení demontuje, zajistí sešrotování nebo jinou odpovídající likvidaci u částí, které nelze sešrotovat a doloží doklad o likvidaci odpadu.

## 7.9 Materiálové provedení

- Použité materiály budou označeny v souladu s ČSN EN 10027-1, ČSN EN 10027-2, ČSN EN ISO 1127, ČSN EN ISO 1043-1, ČSN EN ISO 1872-1, ČSN EN ISO 1873-1
- Materiály musí být voleny v souladu s druhem prostředí a druhem protékajícího média.
- Výraz „OCEL“ označuje konstrukční ocel tř. 11 se zaručovanou svařitelností (např. 11 375 odpovídající ČSN 41 1375).
- Výraz „NEREZ“ označuje antikorozi (austenitickou) ocel tř. 17 s vlastnostmi rovné minimálně oceli 17 240 odpovídající ČSN 41 7240.
- Musí být zabráněno jakémukoliv kontaktu nerezové oceli s jiným druhem oceli. Je-li to nezbytné, musí být kontaktní plocha oddělena nevodivou vrstvou.
- Výraz „PLAST“ bude použit pro materiály PE-HD, PP nebo PVC-U.

Související normy:

ČSN 41 1375, ČSN 41 7240, ČSN EN 10020, ČSN EN 10027-1, ČSN EN 10027-2, ČSN EN 10088-1, ČSN EN ISO 1043-1, ČSN EN ISO 1872-1, ČSN EN ISO 1873-1

## 7.10 Povrchová úprava technologického zařízení a potrubí

- Technologická zařízení, točivé stroje, armatury budou od výrobců expedovány s kvalitní konečnou povrchovou úpravou od výrobce a chráněna obalovou technikou.
- U spojovacího potrubí bude provedeno odrezivění, oprášení, odmaštění a nátěr. Použité nátěry musí vyhovovat i teplotám povrchu.
- Na potrubí a doplňkových konstrukcích z nerez oceli bude provedena úprava svarů broušením a mořením.

- Nerezová potrubí a potrubí z plastu budou bez nátěru.
- Konstrukce vyrobené z oceli třídy 11 (kotvení potrubí, obslužné lávky apod.) budou opatřené žárovým pozinkováním s tloušťkou vrstvy min. 60 µm.
- Povrchová ochrana zařízení z běžné oceli bude provedena nátěry. Nátěry budou provedeny epoxidovými dvousložkovými nátěry v souladu s ČSN EN ISO 12944-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 následovně: kartáčování, oprášení, odmaštění, 1× základní nátěr, 2× vrchní nátěr.
- Všechny části strojů a zařízení přicházející do styku s odpadní vodou a kaly, budou opatřeny povrchovou úpravou odolnou proti jemnozrnným abrazivním příměsím (křemelina)!

Související normy:

ČSN ISO 3864, ČSN 03 8220, ČSN 03 8762, ČSN EN ISO 12944-2, ČSN EN ISO 12944-5,  
ČSN EN ISO 14920, ČSN EN ISO 220063, ČSN 13 0072, ČSN 13 0420

### 7.11 Svařování kovů

- Svářečské práce na ocelovém a litinovém potrubí a konstrukcích mohou vykonávat jen svářeči, kteří mají odbornou způsobilost ve smyslu ČSN EN 287-1. Pracovník provádějící svářečské práce musí mít certifikát pro tyto práce vydaný akreditovaným subjektem ve shodě s technickými pravidly.
- Veškeré svářečské práce materiálu tř. 17 mohou provádět jen svářeči s platnou úřední zkouškou dle ČSN 05 0710 se zaměřením na technologii na nerezová potrubí.
- Při svařování nerezových materiálů bude nutné věnovat provedení svarů zvýšenou pozornost, aby nedošlo k nauhličení svařovaného materiálu.
- U nerezového potrubí bude provedena úprava svarů broušením a mořením

### 7.12 Svařování a lepení plastů

- Svářečské a lepičské práce na plastových konstrukcích mohou vykonávat pouze pracovníci, kteří mají odbornou způsobilost ve smyslu ČSN 05 0705 (EN 13 067) pro svařování a lepení plastových materiálů. Pracovník provádějící svářečské a lepičské práce musí mít certifikát pro tyto práce vydaný akreditovaným subjektem ve shodě s technickými pravidly CWF-ANB (TP B 100, 301, 302).

### 7.13 Nerezová potrubí

- Trubky svařované a bezešvé odpovídající ČSN ISO 4200, ČSN EN ISO 1127, ČSN 13 1022, vyrobené z antikorozi oceli s vlastnostmi rovné minimálně oceli 17 240 odpovídající ČSN 41 7240
- Nejmenší tloušťka stěny 2 mm, pokud není technickou specifikací určeno jinak.
- Kotvení bude vyrobené z antikorozi oceli. Třmeny budou eventuálně vystlané gumou nebo plastem.
- Přírubový spoj bude zhotoven z antikorozi oceli.

Související normy:

ČSN EN 1333, ČSN 13 0010, ČSN EN ISO 6708, ČSN 13 0021-3, ČSN 13 0021-4-1, ČSN 13 0021-4-2, ČSN 13 0021-4-3, ČSN 13 0021-7, ČSN 13 0030, ČSN 13 0072, ČSN 13 0300, ČSN 13 0420, ČSN 13 0725, ČSN 13 0871, ČSN 13 1000, ČSN 13 1022, ČSN 13 1060, ČSN 13 1075, ČSN 13 1095, ČSN 13 1160-1, ČSN 13 1160-2, ČSN 13 1180, ČSN 13 1520, ČSN 13 1530, ČSN 13 1540, ČSN 13 1550, ČSN 13 1564,

ČSN EN 10253-1, ČSN 13 2605, ČSN ISO 4200, ČSN EN ISO 1127, ČSN 13 1022, ČSN ISO 4200, ČSN EN ISO 1127, ČSN 64 3041, ČSN 64 3060

#### 7.14 Obslužné lávky

- Sloupky, příčníky a podélníky z tyčí I nebo U 120, pochozí kompozitový rošt.
- Zatížení plošné nahodilé v provozní hodnotě 2 kPa.
- Zábradlí výšky 1100 mm, dvoutyčové, se zábradelní zarážkou, kotvené z boku do podélníků lávky. Madlo TR 44,5×2,9 mm, sloupky po 1,00 m TR 40×3,6 mm, výplň TR 28×2,9 mm, zarážka PL 100×3 mm.
- Ocelový žebřík s napojením štěřínu na madlo zábradlí. Šířka žebříku 400 mm, vzdálenost příčlů 300 mm.
- Štěřín TR 44,5 × 4 mm, příčle z tyčí průměru 22 mm.
- Úprava výstupu podle Obr. 10 TNV 75 0748.
- Kotvení sloupků do podlahy nebo stěny na plech 150×150×6 a vždy 2 ks ocelových kotevních bloků (hmoždinek) M10 do přesných vrtů. Svary koutové ruční elektrické, zabroušené.
- Volná čela zaslepit okopovým plechem P5x110

Související normy

ČSN 73 0035, ČSN 73 1401, ČSN 73 1403, ČSN 73 2601, ČSN 74 3282, ČSN 74 3305, TNV 75 0747, TNV 75 0748

#### 7.15 Upozornění pro investora

Stroje a zařízení navržené v tomto projektovém stupni jsou navrženy na základě dostupných údajů a nabídek.

Z výše uvedeného důvodu bude nutné v dalších projektových stupních překontrolovat návrhové parametry všech zařízení, zejména pak dispoziční umístění strojů a zařízení.