


Revize	Popis revize	Datum revize
--------	--------------	--------------

		Ing. Jan Špingl Boženy Němcové 569 391 01 Sezimovo Ústí I tel.: +420 608 721920 E-mail: protop@spingl.cz
Zodpovědný projektant	Ing. Jan Špingl	
Vypracoval	Ing. Jan Špingl	
Kontroloval	Ing. Jan Špingl	

		AQUA PROCON s.r.o. 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
Vedoucí projektu	Ing. Aleš Mucha	
Vedoucí dílčího projektu		
Investor	Vodárenská společnost Tábořsko s.r.o., Kosova 2894, Tábor	
Objednatel	Vodárenská společnost Tábořsko s.r.o., Kosova 2894, Tábor	

Formát	Měřítko	Stupeň	DPS	Datum	05/2023	Zakázkové číslo	1590521-50
--------	---------	--------	-----	-------	---------	-----------------	-------------------

Projekt		
ZPRACOVÁNÍ ČISTÍRENSKÝCH KALŮ AČOV TÁBOR		
D - Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení D.1 - Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu D.1.5 VYTÁPĚNÍ		
Příloha	Číslo přílohy	Reviz
TECHNICKÁ ZPRÁVA	D.1.5.1	0

1.Právní dokumentace

Název akce:	ZPRACOVÁNÍ ČISTÍRENSKÝCH KALŮ AČOV TÁBOR
Místo akce:	AČOV Tábor
Investor:	Město Tábor
Generální projektant:	AQUA Procon, s.r.o.
Projektant vytápění:	Ing. Jan Špingl
Projektový stupeň:	Projekt pro provádění stavby
Datum zpracování:	Květen 2023
Poznámka:	Instalace pyrolyzéru a návazných instalací, tj. poměrná část profese „Vytápění“ spadá pod dotačně neuznatelné náklady

2.Seznam příloh

- D.1.5.1 Technická zpráva
- D.1.5.2 Seznam zařízení a materiálu
- D.1.5.3 Půdorys
- D.1.5.4 Celkové schéma zapojení
- D.1.5.5 Montážní schémata, detaily

3.Seznam zdrojů tepla

Uvedeny jsou jmenovité výkony zdrojů tepla (stávajících a navrhovaných) v areálu AČOV, které vstupují přímo nebo nepřímo do procesu zpracování čistírenských kalů.

Kotel 1	palivo bioplyn	400 kW	stávající	plynová kotelná
Kotel 2	palivo bioplyn / ZP	400 kW	stávající	plynová kotelná
Kotel 3	palivo bioplyn / ZP	400 kW	stávající	plynová kotelná
KGJ 1	palivo bioplyn	215 kW	stávající	strojovna KGJ
KGJ 1	palivo bioplyn	215 kW	stávající	strojovna KGJ
Pyrolyzér	spalinový výměník	550 kW	navrhovaný	sušárna kalu

3.Seznam spotřebičů tepla

Uvedeny jsou spotřebiče tepla (stávající a navrhované) v areálu AČOV, které mají přímou nebo nepřímou vazbu na proces zpracování čistírenských kalů.

Zdroj tepla: plynová kotelná a strojovna KGJ

Ohřev kalu	450 kW	stávající	80/60 °C
Provozní budovy (mimo laboratoře)	250 kW	stávající	80/60 °C
Plynojem	160 kW	stávající	80/60 °C
Česlovna	140 kW	stávající	80/60 °C
Kalové hospodářství	105 kW	stávající	80/60 °C
Ohřev TV	80 kW	stávající	80/60 °C
VZT zařízení sušárna kalu	162 kW	navrhovaný	80/60 °C

Zdroj tepla: strojovna KGJ (+ plynová kotelna) a částečně pyrolyzér

Sušárna kalu (část 1) - jih	415 kW	navrhovaný	90/70 °C
------------------------------------	--------	------------	----------

Zdroj tepla: pyrolyzér (nouzově ostatní zdroje tepla)

Sušárna kalu (část 2) - sever	415 kW	navrhovaný	90/70 °C
--------------------------------------	--------	------------	----------

4. Technický popis systémů vytápění

Stávající stav:

Stávající zdroje tepla umístěné v plynové kotelně (3 plynové kotle) a ve strojovně kogenerace (2 KGJ) byly vybudovány v první polovině desátých let tohoto století. Oba zdroje tepla zásobují veškeré technologické potřeby, dále vytápění objektů a ohřev TV a v kombinaci paliva zemní plyn (1 - 2 kotle) a čistírenský bioplyn (1 – 2 kotle a 2 KGJ).

Navrhovaný stav technického vybavení:

Technologie zpracování čistírenských kalů se stává zdrojem tepla a spotřebičem tepla zároveň. Technické řešení zahrnuje vybudování nových potrubních rozvodů, a to zejména v novém objektu zpracování čistírenských kalů, česlovně, strojovně KGJ. Jednotlivé typy spotřebičů budou vyžadovat odlišné hodnoty teplot vstupního ohřevacího média. Součástí instalace budou i lokální úpravy teplotních parametrů.

Návrh zapojení je koncipován tak, aby pro spotřebu: sušárnu kalu mohlo být přednostně využito odpadní spalinové teplo pyrolyzéro a teplo z KGJ. Respektovány jsou tak i požadavky na maximální dovolenou teplotu vratné vody do KGJ (max. 70°C). Popis jednotlivých systémů je uveden v popisu regulačních systémů.

Řízení toků teplotnosného média ovládaného pomocí řízení výkonů zdrojů tepla, a dále pomocí přestavování příslušných elektroarmatur, bude provádět řídicí systém spadající pod profesi MaR.

Pyrolyzér - zdroj tepla:

Odpadní spalinové teplo pyrolyzéro (550 kW) bude dodáváno pro technologii: sušárnu kalu - část 2 (415 kW) a částečně sušárnu kalu – část 1, případně volitelně pro obecnou potřebu prostřednictvím zařízení instalovaného do strojovny KGJ. Jmenovitý výkon zdroje je předpokládán 550 kW. Očekávat lze případné špičkové přebytky tepla. Jmenovitý teplotní pád 90/70°C může být reálně vyšší (výstupní teplota topné vody do 110°C).

Je předpokládáno, že součástí pyrolyzéro (pod jeho kapotáží) bude výměník tepla a povinná výbava zdroje tepla příslušného výkonu: pojistný ventil, tlakoměr a teploměr. Teplonosným médiem vystupujícím z deskového výměníku pyrolyzéro bude topná voda. Předpokládána je maximální tlaková ztráta deskového výměníku a příslušenství **30 kPa** pro průtok topné vody 23,5 m³/h (tj. pro výkon 550 kW při teplotním spádu 20K).

Vedení potrubí v místě přístřešku pyrolyzéro musí být ochráněno proti zamrznutí (topný kabel pod tepelnou izolací) – **zajistí profese ET-silno**. Výstupní potrubí z pyrolyzéro bude ukončeno HVDT (anuloidem) umístěným v hale sušárny u stěny mezi halou a přístřeškem pyrolyzéro.

Spotřebiče tepla:

- sušárna kalu - část 1 (280 - 415 kW) – jižní část, vzduchotechnická zařízení (162 kW) budou připojena na stávající zdroje tepla: plynovou kotelnu a strojovnu kogenerace. Doplnkovým zdrojem tepla sušárny - část 1 bude přípojka z pyrolyzéro (135 – 415 kW). Instalace obou směšovacích uzlů určených pro sušárnu – část 1 bude provedena na stěně česlovny.
- sušárna kalu - část 2 (415 kW) – jižní část bude připojena pomocí HVDT a směšovacího uzlu k teplovodní přípojce vedené od pyrolyzéro. Strojní zařízení bude umístěno v hale sušárny u stěny mezi halou a přístřeškem pyrolyzéro (vedle dopravníku kalu). Návrh zapojení umožní i případný nouzový ohřev této části pomocí tepla dodaného ze strojovny KGJ a plynové kotelny.

Doplnění strojovny KGJ:

Ve strojovně KGJ vedle přípojky bioplynu bude instalován speciální sestava vertikálního rozdělovače a pomocného ležatého rozdělovače. Tato sestava s doplňujícím zařízením (2 trojcestné ventily, oběhové čerpadlo) umožní střídavý provoz dodávky tepla mezi plynovou kotelnou a strojovnou KGJ. Součástí těchto úprav bude i přepojení topných jednotek sušárny a dále volitelné část – připojení případné přebytečné topné vody od pyrolyzéro k obecnému využití. Pro možnost provozování uvedeného zařízení bude nejbližší přívod větracího vzduchu pro KGJ u podlahy opatřen krátkým vzduchovodem, který bude odklánět přívod vzduchu mimo instalované zařízení.

Potrubní rozvody:

Rozvod topné vody uvnitř a vně objektu bude zhotoven ze závitových a hladkých bezešvých trubek světlosti DN 15 - 100 spojovaných svařováním. Potrubí bude kotveno pomocí systémových přídržných prvků renomovaného výrobce. Kotvení k ocelové konstrukci objektu sušárny a přístavby pyrolyzéro bude respektovat pozinkovanou ocelovou konstrukci doplněnou nátěrem. Přídržné prvky budou ke konstrukci přišroubovány s doplněním povrchové úpravy konstrukce (zinkování a nátěr) v místě připevnění. Spádování potrubí bude provedeno dle výkresové dokumentace, popř. dle možností. Potrubí bude v nejvyšších místech opatřeno odvzdušňovacími nádobkami, na které bude navazovat svislé odvzdušňovací potrubí DN 10, které bude v obslužné výšce opatřeno kulovým uzávěrem. Délkové dilatace potrubních rozvodů budou řešeny spontánně pomocí částých směrových změn potrubních rozvodů. Pevné body budou instalovány zpravidla uprostřed rovných úseků.

Větrání prostor zdrojů tepla:

Navrhovaný zdroj tepla - spotřebič plynu je otevřeným spotřebičem typu B bez přerušovače tahu. Přívod vzduchu pro spalování je řešen z prostoru otevřeného přístřešku pyrolyzéro. **Odvod spalin bude kompletně součástí dodávky technologického zařízení, popř. stavební části.** V podstřešním prostoru přístřešku pyrolyzéro, pokud nebude přirozeně odvětráván, bude instalováno čidlo úniku hořlavého plynu zapojené do systému poruchové signalizace.

Vytápění prostor zpracování čistírenských kalů:

V předmětném prostoru budou za ustáleného provozního stavu tepelné zisky, které bude třeba odvádět i v zimním období. Pro vytápění prostor zpracování čistírenských kalů v době odstávky technologického provozu je navrhováno vytápění pomocí 3 VZT sestav v cirkulačním režimu. Topný režim bude uváděn v činnost při poklesu vnitřní teploty pod stanovenou hodnotu.

Cirkulace:

Cirkulace média v jednotlivých spotřebitelských větvích bude zajišťována nuceně pomocí nových oběhových čerpadel s elektronickou regulací. Součástí instalace budou rovněž nové armatury a směšovací uzly. Složitost navrhovaného řešení bude vyžadovat patřičnou péči při oživování a seřizování provozu.

Zabezpečovací zařízení:

Rozšiřované vytápěcí zařízení bude zabezpečováno pojistným ventilem, jež bude instalován na novém zdroji tepla - pyrolyzéru. Výstup z pojistného ventilu budou obsahovat odfukové potrubí. Toto potrubí bude vedeno do kanalizace. Zabezpečovací zařízení bude doplněno o vyrovnávací nádobu o objemu 100 l umístěnou vedle HVDT v hale sušárny u stěny přístavku pyrolyzéru pod šikmým dopravníkem.

Doplňování vody:

Veškeré teplovodní systémy budou tvořit jeden tlakově závislý systém. Doplnění vody do soustavy bude automatické pomocí stávajícího bezexpanzního doplňovacího zařízení umístěného ve strojovně plynové kotelny, alternativně ruční. Soustava bude napuštěna demineralizovanou vodou a nadávkována vhodnými přípravky, dle požadavků výrobců zdrojů tepla a spotřebičů tepla. Kabinovní zařízení pro úpravu vody je instalováno v místnosti strojovny plynové kotelny. Úkapy pojistných ventilů budou svedeny do kanalizace.

Před připojením nových zařízení a finálním napuštěním vody do vytápěcí soustavy bude proveden proplach potrubí.

Úprava stávajícího zařízení:

Výstavba objektu sušárny vyžaduje přemístění některých zařízení, které souvisejí s provozem kogeneračních jednotek. Přemístění odvodu spalin a přemístění sestavy suchých chladičů bylo přiděleno profesi vytápění.

Přemístění odvodu spalin je vynuceno potřebou opustit místnost dílny, jež se přeměňuje na rozvodnu nn. Přeložení bude provedeno pomocí nerezového potrubí DN 200 (Ø 204/2 mm), které bude uloženo nad stropem strojovny KGJ a dílny. Pro vertikální přeložený úsek (na stávající vnější fasádě česlovny) budou použity stávající potrubní úseky. Spalinové potrubí bude opatřeno tepelnou izolací z minerální vlny a povrchovou úpravou oplechováním.

Přemístění sestavy suchých chladičů je vynuceno potřebou využít jejich místo pro stavbu objektu sušárny. Vzhledem k postupu stavby bude třeba suché chladiče před konečným umístěním provizorně umístit na střechu budovy odvodnění kalu. Pro provizorní umístění suchých chladičů stavební část připraví na střeše podkladovou ocelovou konstrukci. Pro konečné umístění suchých chladičů bude v úrovni terénu připraven betonový základ. Potrubní připojení suchých chladičů (2× 2 potrubí DN40 a 2× 2 potrubí DN65) bude vedeno mimo prostory dílny, tj. se strojovny KGJ bude vyvedeno přímo do prostor odvodnění kalu. Nerezové připojovací potrubí nebude tepelně izolováno. Vnitřní část potrubních rozvodů bude provedeno v konečné verzi, tj. použitelná i pro střešní provizorní připojení suchých chladičů. Venkovní vedení potrubí k suchým chladičům bude uloženo pomocí systémových podnoží a pomocí systémového sloupku. Pro přemísťování suchých chladičů bude použita speciální jeřábová technika.

Tepelné izolace:

Nové ocelové potrubí (strojní i zdrojová část) bude izolováno návlečnou minerální izolací s povrchovou úpravou o tloušťce 20 až 80 mm dle průměru použitého potrubí, tj. v souladu s Vyhl. 193/2007 Sb. Tepelná izolace svařenců bude o tl. 80 mm. Vedení potrubí v místě přístřešku pyrolyzéru musí být ochráněno proti zamrznutí (topný kabel pod tepelnou izolací) – **zajistí profese ET-silno**.

Nátěry:

Nové ocelové potrubí pod tepelnými izolacemi bude opatřeno dvojnásobným základním nátěrem. Nové ocelové potrubí bez tepelné izolace a ocelové konstrukce budou opatřeny základním nátěrem a dvojnásobným nátěrem s emailováním.

Snížení akustických vlivů:

Spotřebiče a zdroje budou připojovány pomocí dilatačních prvků.

Topná zkouška:

Po dokončení montáže bude provozuschopnost zařízení a vyregulování systému deklarována topnou zkouškou. Doba trvání topné zkoušky je odvislá od zkušebních možností technologické části. Seřizování systému bude prověřeno, event. doladěno během zkušebního provozu technologického zařízení.

Stavební úpravy:

Provedeny budou prostupy pro potrubí a zhotoveny budou konstrukční prvky pro upevnění potrubních tras v halových prostorech (pod stropem česlovny). Zajištěna bude dostupnost regulačních prvků pro kvalifikovanou obsluhu (plošiny, stupadla). Provedeny budou zábrany proti nekvalifikovaným zásahům do regulačních prvků a systémů. Instalována bude konstrukce pro provizorní umístění suchých chladičů na střeše objektu odvodnění kalu.

Měření a regulace:

Realizován bude poměrně komplikovaný systém zdrojů tepla, spotřeb tepla a potrubních tras. Veškeré automatizované regulační procesy budou řízeny jednotným programovatelným regulačním systémem navrženým specializovanou firmou. Kromě provozně regulačních stavů a procesů bude instalována i poruchová signalizace doplněná o hlášení poruch na vzdálené pracoviště.

5. Požadavky na ostatní profese:

stavební

- závěsný systém pod stropem česlovny
- základy pod finální umístění suchých chladičů
- konstrukce na střeše odvodnění kalu pro provizorní umístění suchých chladičů

elektro – silno a MaR

- zapojení regulace
- připojení zařízení na elektrický proud
- zapojení poruchové signalizace vč. dál. signalizace poruch
- zapojení čidel objektových i mimobjektových
- popis regulačních okruhů – viz kap. 8 níže

rozvody plynu

- připojení spotřebiče (pyrolyzáru) na rozvod zemního plynu
- odvětrání plynu nad střechu objektu

- instalace havarijního uzávěru
- koordinace při souběhu potrubních tras

zdravotní technika

- odkanalizování přepadů pojistných ventilů
- připojení potrubí studené vody pro počáteční napouštění otopné soustavy

6. Provozní omezení :

Během realizace částí stavby uvedené v této dokumentaci dojde k omezení stávajícího provozu:

- úpravou strojního zařízení ve strojovně KGJ dojde ke krátkodobému výpadku dodávky tepla z KGJ směrem do strojovny plynové kotelny a dále k ohřevu kalu
- překládkou odvodu spalin a suchých chladičů (chlazení směsi a nouzové chlazení KGJ) dojde k výpadku dodávky tepla a zejména elektrické energie

Realizace navrhovaných prací bude probíhat tak, aby byly minimalizovány výluky provozu KGJ. Co se týká zařízení topné vody, tak nové zařízení bude instalováno v předstihu tak, aby docházelo pouze ke krátkodobému přepojení. Překládání spalinového potrubí a suchých chladičů bude prováděno nutně etapovitě tak, aby mohla být vždy provozována alespoň jedna KGJ.

7. Předpisy standardy závazné pro montáž:

Při montážních pracích budou dodržovány platné bezpečnostní předpisy, ČSN a vyhlášky, zejména pak:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Vyhl.ČÚBP 48/1982 Sb., Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení

Při svařovacích pracích a pracích se zvýšeným nebezpečím vzniku požáru musí být dodržena bezpečnostní a protipožární opatření předepsaná Vyhl.č.87/2000 Sb., ČSN 05 0600 a ČSN 050601.

Svářečské práce smí provádět jen osoba s platným svářečským průkazem. Před zahájením svářečských prací musí být provedena kontrola pracoviště a prostorů souvisejících, nejsou-li v dosahu hořlavé látky.

Při svářečských pracích musí mít pracovníci v dosahu funkční hasicí přístroje. Po skončení svařování musí být prováděna kontrola pracoviště, míst svárů a přilehlých prostor po dobu 8 hodin.

8. Tepelná technika – požadavky na profesi „Měření a regulace“:

Popis regulačních funkcí (viz schéma a legenda základních prvků).

Veškeré úpravy a zadání vyvolané profesí tepelná technika se týkají výhradně objektů česlovný, nové přístavby sušárny a přístavku pyrolyzéru. Odpadají požadavky na úpravy ve strojovně vedle plynové kotelny a kdekoli jinde.

Přenos tepla KGJ – kotelna a zpět

Umístění: strojovna KGJ nad výstupem z kolektoru

Oběhové čerpadlo pol. [1] bude řízené napěťovou úrovní 0 - 10 V. V provozu bude téměř trvale. Dvojice „přepínacích“ 3cestných ventilů bude pracovat souběžně v režimu vstup (výstup) A nebo B. Ovládání pomocí teplotních čidel T1 – T7.

- režim - dodávka tepla pro sušárnu z KGJ + doplněk z plynové kotelny
 - provoz tohoto režimu by měl být podmíněn chodem čerpadla [13] – ohřev sušárny 8, popř. chodem čerpadel [18]
 - dvě 3-cestné armatury [2] a [3] v přímém směru (AB-A a A-AB)
 - oběhové čerpadlo bude řízeno dle žádané teploty T3 (90°C, resp. mírně nižší než je provozní normál KGJ) na výstupu z HVDT ke spotřebě, tj. pokud teplota a proměnlivý průtok od KGJ nebudou dostatečné (či budou KGJ odstavené), pak bude čerpadlo pol. [1] v chodu s řízeno otáčkami (dle rozdílu aktuální hodnoty T3 od žádané hodnoty T3)
 - rychlost změn regulace [1] bude korigována tak, aby hodnota T6 se pokud možno rovnala hodnotě T4 (lze připustit navýšení T6 o 1K nad T4)
 - hodnota T4 (vratná voda) by neměla překročit 70 °C (v případě provozu KGJ) – případná korekce na snížení žádané hodnoty T3
- režim - přetok tepla z KGJ do strojovny plynové kotelny (současně provozovaný stav)
 - dvě 3-cestné armatury [2] a [3] v lomeném směru (AB-B a B-AB)
 - oběhové čerpadlo [1] v „obráceném“ chodu bude řízeno tak, aby hodnota teploty T2, pod hrdlem výstupu z HVDT (nyní směrem ke kotelně) byla (s tolerancí - 1K) totožná s teplotou T1; k čidlu T2 lze doplňkově použít i čidlo T7
 - pozn.: v tomto aktuálně provozovaném režimu by neměl být problém s vysokou teplotou vratné vody z plynové kotelny ke KGJ (z kotelny se dosud vrací voda o korektní teplotě)
- vypínání a zapínání stavů obou režimů
 - **zapnutí režimu 1:** pokud teplota T3 je nižší než žádaná hodnota T3 (90°C) (nad regulační toleranci cca 2K), tj. kdy KGJ stojí nebo má nedostatečný výkon směrem do sušárny
 - **vypnutí režimu 1:** pokud regulace OČ [1] v tomto režimu klesne k dolní provozovatelné mezi a pokud T6 > T4 (nad regulační toleranci cca 1K)

- **zapnutí režimu 2:** pokud $T5 > T4$ (nad regulační toleranci cca 1K) nebo $T5$ dosahuje hodnoty 70 °C; pomocná „neteplotní pohnutka“: pokud je v chodu alespoň 1 KGJ a v provozu není čerpadlo [13] – ohřev sušárny 8
 - **vypnutí režimu 2:** pokud regulace OČ [1] v tomto „obráceném“ režimu režimu klesne k dolní provozovatelné mezi a pokud $T2 < T1$ (nad regulační toleranci cca -1K)
- poznámka k provozování oběhového čerpadla [1]

V mrazivém období by toto oběhové čerpadlo [1] nemělo zůstat v ustáleném stavu vypnuté, tj. mimo režim 1 či 2 déle než na přednastavený časový interval (30 min – 3 hodiny). Klidový stav postačí přerušit cca minutovým nuceným chodem režimu 2.

Vyvedení přebytku tepla z pyrolyzéro

Umístění: strojovna KGJ nad výstupem z kolektoru (vedle zřízení předchozího)

Funkce: zařízení má vyvést přebytečné nebo zbytkové teplo z pyrolyzéro (po odstavení případném sušárny) směrem k plynové kotelně. Zařízení – čerpadlo [7] bude spuštěno, pokud teplota $T8$ (u výměníku pyrolyzéro) překročí stanovenou mez (nastavená hodnota z rozsahu 110 – 140 °C). Směšovací uzel [6] sníží teplotu přiváděné vody na konstantní teplotu (90°C). Pozn.: při spuštění tohoto zařízení lze očekávat výše uvedený režim č. 2.

Ohřev sušárny (vstup - výstup) teplem z pyrolyzéro

Umístění: strojovna sušárny kalu severní část

Funkce: zařízení má do vstupní a výstupní části (6 sekcí) nízkoteplotní sušárny dodávat teplo z pyrolyzéro (nouzově z KGJ a kotelny – viz níže). Zařízení – čerpadlo [11] bude spuštěno v návaznosti na chod sušárny, resp. dle její regulace. Směšovací uzel [10] sníží teplotu přiváděné vody na aktuálně žádanou teplotu (70 – 100 °C) dle požadavků regulace sušárny. Regulací výkonu čerpadla [11] lze optimalizovat výkon 6 teplem zásobovaných sekcí sušárny.

Ohřev sušárny (obratová část) teplem z KGJ (a plynové kotelny)

Umístění: strojovna sušárny kalu jižní část

Funkce: zařízení má do obratové části (6 sekcí) nízkoteplotní sušárny dodávat teplo z KGJ a kotelny. Zařízení – čerpadlo [13] bude spuštěno v návaznosti na chod sušárny, resp. dle její regulace a dále na provozních možnostech paralelního přívodu tepla z pyrolyzéro, který bude provozně upřednostněn. Směšovací uzel [12] sníží teplotu přiváděné vody na aktuálně

žádanou teplotu (70 - 90°C) dle požadavků regulace sušárny. Regulace výkonu čerpadla [13] bude řízena v závislosti na příkonu tepla paralelního přívodu tepla z pyrolyzéro.

Ohřev sušárny (obratová část) teplem z pyrolyzéro

Umístění: strojovna sušárny kalu jižní část

Funkce: zařízení má do obratové části (6 sekcí) nízkoteplotní sušárny dodávat teplo z pyrolyzéro. Zařízení – čerpadlo [15] bude spuštěno v návaznosti na chod sušárny, resp. dle její regulace a dále v součinnosti paralelního přívodu tepla z KGJ. Směšovací uzel [14] sníží teplotu přiváděné vody na aktuálně žádanou teplotu (70 -100°C) dle požadavků regulace sušárny. Regulace výkonu čerpadla [16] bude řízena v součinnosti paralelního přívodu tepla z KGJ. Provoz této části bude za předpokladu dostatečného výkonu chlazení pyrolyzéro, tj. pokud bude při najetí protějších 6 sekcí teplota T8 nadále vyšší než stanovená hodnota (100°C).

Teplo z pyrolyzéro do „obratové“ části sušárny bude upřednostněno před teplem z KGJ. Výkonový, resp. průtokový podíl obou dodávek tepla bude řízen „protichůdnou“ napěťovou úrovní (0 – 10 V) oběhových čerpadel. Uvedené řízení průtoků oběhových čerpadel a výstupních teplot směšovacích uzlů bude nastaveno tak, aby teplota vratné vody ze 6 sekcí obratové části T9 nepřekročila 70°C (požadavek KGJ)

Vzduchotechnické zařízení

Umístění: hala sušárny

Funkce: jedná se o 3 klasické směšovací uzly ohřívacích dílů VZT zařízení. Regulace dle požadavků VZT. Pozor! Vzhledem k neexistenci podávacího čerpadla (vzhledem k požadavkům teploty vratné vody do KGJ) bude chod ventilátorů zapnut se zpožděním cca 30 sekund po zapnutí chodu příslušného oběhového čerpadla, resp po kontrole dostatečné teploty topné vody před ohřívacím dílem VZT zařízení .

Nouzový ohřev sušárny (vstup - výstup) teplem z KGJ, resp. z plynové kotelny

Umístění: strojovna sušárny kalu

Funkce: pro případné provozování sušárny bez možností dodávání tepla z pyrolyzéro. Pomocí motorických klapek lze přepnout ohřev vstupní / výstupní části sušárny na alternativní zdroj tepla tj. KGJ, resp. z plynové kotelny. Ovládání ruční, resp. dle signálu z pyrolyzéro.

Ochrana potrubního připojení pyrolyzéro

Umístění: venkovní prostředí, přístřešek pyrolyzéro

Potrubní připojení pyrolyzéro bude pod tepelnou izolací obsahovat topný kabel připojený na nouzový zdroj elektrického proudu.

Seznam hlavních komponent – Legenda

Pol.	Popis položky	Typ [obecný]	Poznámka	m.j.	Množství
1	Oběhové čerpadlo – přenos tepla mezi plynovou kotelnou a strojovnou kogenerace: - medium topná voda - $Q = 25,8 \text{ m}^3/\text{h}$, $Y = 60 \text{ J/kg}$ - elektronické - výkon říditelný ex. regulací 0 – 10 V - PN 10, 230 V, 700 W, - DN 80, přírubové připojení	---	---	kpl	1
2	Trojcestný táhlový rozdělovací ventil - $K_v = 80 \text{ m}^3/\text{h}$, - zdvih 20 mm - PN 16, $T_{\text{max}} 150^\circ\text{C}$ - DN 80, přírubové připojení - s elektropohonem, napájení 24 V, řízení 0 – 10 V	---	dodávka profese MaR	kpl	1
3	Trojcestný táhlový směšovací ventil - $K_v = 80 \text{ m}^3/\text{h}$, - zdvih 20 mm - PN 16, $T_{\text{max}} 150^\circ\text{C}$ - DN 80, přírubové připojení - s elektropohonem, napájení 24 V, řízení 0 – 10 V	---	dodávka profese MaR	kpl	1
4	Rozdělovač vertikální DN 200, výška 1700 mm, 5 hrdel DN 100, Atypické provedení, dílenská výroba. Včetně návarku na teploměry a tlakoměr. Včetně nátěrů a tepelné izolace t. 80 mm (rohože z min. vlny + oplechování). Včetně stativu a konzol	HVDT 200	dílenská Výroba	kpl	1
5	Rozdělovač horizontální DN 150, délka 650 mm, 3 hrdla DN 100, vypuštění Atypické provedení, dílenská výroba. Včetně návarku na teploměry. Včetně nátěrů a tepelné izolace t. 80 mm (rohože z min. vlny + oplechování). Včetně stativu a konzol	R 150	dílenská Výroba	kpl	1
6	Trojcestný táhlový směšovací ventil - $K_v = 25 \text{ m}^3/\text{h}$, - zdvih 20 mm - PN 16, $T_{\text{max}} 150^\circ\text{C}$ - DN 40, závitové připojení - s elektropohonem, napájení 24 V, řízení 0 – 10 V	---	dodávka profese MaR	kpl	1
7	Oběhové čerpadlo – přenos nevyužitelného tepla z pyrolyzéry do plynové kotelny: - medium topná voda - $Q = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $Y = 80 \text{ J/kg}$ - elektronické - výkon říditelný ex. regulací 0 – 10 V - PN 10, 230 V, 270 W, - DN 40, přírubové připojení	---	Grundfos	kpl	1
8	Sušárna kalu - tepelný příkon 830 kW - děleno do 2 totožných sekcí (2x 6 registrů) - pracovní teplotní spád 90/70°C - 2 vstupy DN 80 / PN 16	---	dodávka technologická část	kpl	1
9	Pyrolytické zpracování sušeného kalu – odpadní teplo - deskový výměník pájený PN25, $T_{\text{max}} 230^\circ\text{C}$ - výkon 550 kW (650 kW při přetížení) - médium primár: glykol 30 %, 125/100°C - médium sekundár: voda. 70/100°C - připojení závitové G2,5" - předpoklad: součástí dodávky je pojistný ventil (o.p. 0,4 MPa), tlakoměr a teploměr <i>Návrhové parametry budou upřesněny před objednáním dle typu pyrolyzéry</i>	---	dodávka technologická část	kpl	1
10	Trojcestný táhlový směšovací ventil – sušárna teplo z pyrolyzéry: - $K_v = 63 \text{ m}^3/\text{h}$, - zdvih 20 mm - PN 16, $T_{\text{max}} 150^\circ\text{C}$ - DN 65, přírubové připojení - s elektropohonem, napájení 24 V, řízení 0 – 10 V	---	dodávka profese MaR	kpl	1

11	Oběhové čerpadlo – sušárna teplo z pyrolyzéru: - medium topná voda - Q = 18,0 m³/h, Y= 70 J/kg - elektronické - výkon říditelný ex. regulací 0 – 10 V - PN 10, 230 V, 600 W, - DN 65, přírubové připojení	---	---	kpl	1
12	Trojcestný táhlový směšovací ventil - sušárna teplo z KGJ a PK: - Kv = 63 m³/h, - zdvih 20 mm - PN 16, Tmax 150°C - DN 65, přírubové připojení - s elektropohonem, napájení 24 V, řízení 0 – 10 V	---	dodávka profese MaR	kpl	1
13	Oběhové čerpadlo – sušárna teplo - sušárna teplo z KGJ a PK: - medium topná voda - Q = 18 m³/h, Y= 75 J/kg - elektronické - výkon říditelný ex. regulací 0 – 10 V - PN 10, 230 V, 620 W, - DN 65, přírubové připojení	---	---	kpl	1
14	Trojcestný táhlový směšovací ventil – sušárna teplo z pyrolyzéru: - Kv = 63 m³/h, - zdvih 20 mm - PN 16, Tmax 150°C - DN 65, přírubové připojení - s elektropohonem, napájení 24 V, řízení 0 – 10 V	---	dodávka profese MaR	kpl	1
15	Oběhové čerpadlo – sušárna teplo z pyrolyzéru: - medium topná voda - Q = 18,0 m³/h, Y= 80 J/kg - elektronické - výkon říditelný ex. regulací 0 – 10 V - PN 10, 230 V, 800 W, - DN 65, přírubové připojení	---	---	kpl	1
16	Ohřívací díl VZT jednotky - výkon 42 kW - teplotní spád max. 80/60 °C - tlaková ztráta max. 20 kPa - dodávka profese VZT (vzduchotechnika)	---	dodávka profese VZT	kpl	3
17 A,B,C	Trojcestný táhlový směšovací ventil – VZT zařízení - Kv = 6,3 m³/h, - zdvih 5,5 mm - PN 16, Tmax 120°C - DN 20, závitové připojení - s elektropohonem, napájení 24 V, řízení 0 – 10 V	---	dodávka profese MaR	kpl	3
18 A,B	Oběhové čerpadlo – VZT zařízení - medium topná voda - Q = 1,9 m³/h, Y= 50 J/kg - elektronické - PN 10, 230 V, 70 W, - DN 25, závitové připojení	---	---	kpl	2
18 C	Oběhové čerpadlo – VZT zařízení - medium topná voda - Q = 1,9 m³/h, Y= 70 J/kg - elektronické - PN 10, 230 V, 130 W, - DN 25, závitové připojení	---	---	kpl	2
19	Mezipřírubová škrtková klapka - DN 80, PN16, Tmax 120°C - Kv = 420 m³/h - s elektropohonem, napájení 24 V, řízení 0 – 10 V - včetně přírubového spoje	---	dodávka profese MaR	kpl	1
20	Mezipřírubová škrtková klapka - DN 80, PN16, Tmax 120°C - Kv = 420 m³/h - s elektropohonem, napájení 24 V, řízení 0 – 10 V - včetně přírubového spoje	---	dodávka profese MaR	kpl	1
21	Měřidlo tepla ultrazvukové - přírubové provedení - DN 65, PN25, - Qp = 25 m³/h - včetně příslušenství: návarky, jímky, čidla, kabely - včetně komunikačního rozhraní ModBus	---	---	kpl	1

22	Měřidlo tepla ultrazvukové - přírubové provedení - DN 65, PN25, - Qp = 25 m3/h - včetně příslušenství: návarky, jímky, čidla, kabely - včetně komunikačního rozhraní ModBus	---	---	kpl	1
23	Měřidlo tepla ultrazvukové - přírubové provedení - DN 65, PN25, - Qp = 25 m3/h - včetně příslušenství: návarky, jímky, čidla, kabely - včetně komunikačního rozhraní ModBus	---	---	kpl	1
24	Hydraulický vyrovnávač dynamického tlaku – anuloid atypický svařenec – viz výkresová část DN 150 – výška 1600 mm 8 hrdel: DN 15 – DN 100 Včetně nátěrů a tepelné izolace t. 80 mm (rohože z min. vlny + oplechování). Včetně stativu a konzol	HDVT 150	dílenská výroba	kpl	1
25	Vyrovnávací nádoba - objem 100 l - max. přetlak 0,6 MPa	---	---	kpl	1
26	Měřidlo tepla ultrazvukové - přírubové provedení - DN 80, PN16, - Qp = 40 m3/h - včetně příslušenství: návarky, jímky, čidla, kabely - včetně komunikačního rozhraní ModBus	---	---	kpl	1
27	Oběhové čerpadlo – sušárna teplo - přívod tepla z pyrolyzérů: - medium topná voda - Q = 24,0 m³/h, Y= 60 J/kg - elektronické - výkon říditelný ex. regulací 0 – 10 V - PN 10, 230 V, 620 W, - DN 65, přírubové připojení	---	---	kpl	1
28	Suchý chladič – chlazení směsi KGJ: - jednovrtulový - stávající - přemístění na provizorní pozici - přemístění na novou pozici - připojení nerezovým potrubím DN 40 - přírubové připojení	--	stávající	kpl	2
29	Suchý chladič – nouzové chlazení KGJ: - dvouvrtulový - stávající - přemístění na provizorní pozici - přemístění na novou pozici - připojení nerezovým potrubím DN 65 - přírubové připojení	--	stávající	kpl	2