

|   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| <p><b>ERDING a.s.</b><br/>         Zaoralova 5, 628 00 BRNO<br/>         Tel./fax.:+420 545244874, http://<br/>         www.erding.cz</p>   |  | <p><u>Řídící projektant:</u><br/>         Ing. Michal Trunda</p> <p><u>Kontroloval:</u><br/>         Ing. Michal Jetelina</p>  | <p>Paré</p> |
| <p><u>Investor:</u><br/>         ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE,<br/>         KAMÝCKÁ 129, 165 00 PRAHA-SUCHDOL</p> <p><u>Místo stavby:</u><br/>         P.Č. 2560, 2561, 2568, 2730 V K.Ú. KOSTELEČ NAD<br/>         ČERNÝMI LESY [670162]</p> <p><u>Stavba:</u><br/>         ZÁMEK KOSTELEČ NAD ČERNÝMI LESY –<br/>         VÝSTAVBA ŠTĚPKOVÉ KOTELNY, REVITALIZACE ÚT</p> <p><u>Provozní soubor:</u><br/>         SO03 – ÚPRAVY GARÁŽÍ</p> <p><u>Provozní jednotka:</u><br/>         D3.4 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB<br/>         D3.4.2 VYTÁPĚNÍ<br/>         00-TECHNICKÁ ZPRÁVA</p> |  | <p><u>Zakázka číslo:</u><br/>         24-201-2027</p> <p><u>Stupeň:</u><br/>         DPS</p> <p><u>Archivní číslo:</u><br/>         24-201-DPS-SO03-00</p> <p><u>Datum:</u><br/>         05/2024</p> |             |

## OBSAH

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. Úvod .....</b>  | <b>5</b> |
| 1.1 Popis projektu.....                                     | 5        |
| 1.2 Popis stávajícího stavu.....                            | 5        |
| 1.3 Oblastní klimatické podmínky a návrhové parametry ..... | 6        |
| 1.4 Vstupní údaje.....                                      | 6        |
| <b>2. Ochrana proti hluku a vibracím.....</b>               | <b>7</b> |
| <b>3. Popis technického řešení .....</b>                    | <b>7</b> |
| 3.1 Hlavní strojovna ÚT a strojovna ÚT zámku.....           | 7        |
| 3.1.1 Demontáže .....                                       | 7        |
| 3.1.2 Technické řešení .....                                | 7        |
| 3.1.3 Zabezpečovací zařízení .....                          | 9        |
| 3.1.4 Úprava otopné vody .....                              | 9        |
| 3.1.5 Ohřev TV .....  | 9        |
| 3.1.6 Požadavky na ostatní profese .....                    | 9        |
| 3.2 Objekt dílny.....                                       | 10       |
| 3.2.1 Demontáže .....                                       | 10       |
| 3.2.2 Technické řešení .....                                | 10       |
| 3.2.3 Požadavky na ostatní profese .....                    | 10       |
| 3.3 Objekt Předzámčí II (levá strana).....                  | 10       |
| 3.3.1 Demontáže .....                                       | 10       |
| 3.3.2 Technické řešení .....                                | 11       |
| 3.3.3 Ohřev TV .....  | 12       |
| 3.3.4 Požadavky na ostatní profese .....                    | 12       |
| 3.4 Objekt Předzámčí I (pravá strana).....                  | 12       |
| 3.4.1 Demontáže .....                                       | 12       |
| 3.4.2 Technické řešení .....                                | 12       |
| 3.4.3 Ohřev TV .....  | 13       |
| 3.4.4 Požadavky na ostatní profese .....                    | 13       |
| 3.5 Objekt č.p.2 Laboratoře.....                            | 13       |
| 3.5.1 Demontáže .....                                       | 13       |
| 3.5.2 Technické řešení .....                                | 13       |
| 3.5.3 Požadavky na ostatní profese .....                    | 13       |
| 3.6 Objekt č.p.428 Penzion „Smiřických“ .....               | 14       |
| 3.6.1 Demontáže .....                                       | 14       |
| 3.6.2 Technické řešení .....                                | 14       |
| 3.6.3 Ohřev TV .....  | 14       |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.6.4 | Požadavky na ostatní profese .....                   | 15 |
| 3.7   | Objekt č.p.3 Penzion „T.M. Savojské“ .....           | 15 |
| 3.7.1 | Demontáže .....                                      | 15 |
| 3.7.2 | Technické řešení .....                               | 15 |
| 3.7.3 | Požadavky na ostatní profese .....                   | 15 |
| 4.    | Rozvody potrubí.....                                 | 16 |
| 5.    | Izolace.....   | 16 |
| 6.    | Zkoušky tepelné soustavy dle ČSN 06 0310.....        | 16 |
| 6.1   | Zkoušky ústředního vytápění – zkouška těsnosti ..... | 17 |
| 6.2   | Zkoušky ústředního vytápění – zkouška provozní ..... | 17 |
| 7.    | Bezpečnost práce.....                                | 18 |
| 8.    | Závěr.....   | 18 |

# 1. Úvod

## 1.1 Popis projektu

Předmětem projektové dokumentace je vybudování nového zdroje tepla na spalování nekontaminované dřevní štěpky. Tento zdroj tepla se tak nově stane hlavním zdrojem tepla pro celý soubor objektů areálu zámku a nahradí tak stávající kotelnu na LTO, která je umístěna ve sklepení hlavní budovy zámku. Nová kotlová technologie bude využívat pro vytápění především čistou dřevní štěpku z vlastní lesnické produkce, čímž dojde k optimalizaci nákladů na vytápění areálu. Součástí prací bude i řešení dopravy paliva do kotelny, propojení na stávající otopnou soustavu v budově zámku a přilehlých objektech, nový centrální systém MaR a související stavební úpravy prostor stávajících skladovacích prostor na kotelnu se zásobníkem paliva a stavební úpravy prostor stávající kotelny na LTO v zámku. Propojení nové kotelny a stávající otopné soustavy bude provedeno novým teplovodem vedeným areálem zámku přes stávající sklad LTO, jehož prostor bude v rámci realizace kompletně vyčištěn od nádrží a trubních rozvodů.

Projekt je rozdělen na tyto základní stavební objekty

SO01 – Úpravy garáží

SO02 – Teplovod a přípojky sítí

SO03 – Související technologické úpravy

Tato část dokumentace řeší strojní část objektu SO03, tzn. technologické řešení propojení nové kotelny na stávající otopnou soustavu zámku a distribuční soustavu tepla v zámeckém areálu.

Projektová dokumentace je zpracovávána ve stupni pro DUR+DSP.

## 1.2 Popis stávajícího stavu

Místo plánované předávací stanice tepla ze štěpkové kotelny se nachází v prostoru současné kotelny na LTO v suterénu západního křídla objektu č.p.1 Zámek. Zde je na vyvýšených soklech umístěna dvojice kotlů BUDERUS Logano GE515 – 455 kW s LTO hořáky Weishaupt WL 40 Z. Výkon kotelny je 2x445kW při teplotním spádu 90/70°C a účinnosti 92 %. Kotle byly uvedeny do provozu v roce 2007. Dále se zde nachází doplňovací a vyrovnávací automat IMI Pneumatex s čerpadly Jesco pro dávkování upravené vody.

Tato místnost je přímo propojena úzkou chodbou přes obvodovou stěnu zámku s venkovním prostorem parkánu ohraničeného hradební zdí, kde přímo naproti východu z této kotelny je v samostatném skladu umístěno olejové hospodářství se třemi nádržemi o objemu 1x50m<sup>3</sup> a 2x69m<sup>3</sup>. Propojení skladu LTO s kotelnou je provedeno podzemním vedením o D=38mm.

V sousedních místnostech stávající kotelny LTO, se kterými je kotelná přímo propojena se nachází místnost s denní nádrží oleje o objemu 1m<sup>3</sup>, sklad bez využití a strojovna vytápění objektu zámku, odkud je přístup do místnosti s elektrorozvodnou, bývalé regulační stanice plynu a přístupové schodiště do 1NP zámku.

Systém vytápění je postaven na principu hlavní blokové kotelny a předávacích uzlů v jednotlivých objektech areálu. V hlavní kotelně na LTO se nachází hlavní rozdělovač-sběrač s pěti nesměšovanými a jednou směšovanou větví, odkud je tepelná energie dopravována dále do předávacích míst v oddělených budovách areálu stávajícími podzemními teplovody nebo v případě distribuce tepla v samostatné budově zámku potrubím pod stropem do

sousední místnosti strojovny vytápění zámku, kde se nachází i příprava TV pro tento objekt. Dále je z tohoto rozdělovače vedena větev pro dohřev kotelny pomocí 2ks teplovodních jednotek pod stropem kotelny. Předávání tepla v koncových otopných systémech mimo objekt zámku je řešeno různými způsoby, přebytečný tlak od hlavních čerpadel v centrální strojovně je odváděn do zpátečky přepouštěcími ventily nebo čtyřcestnými ventily. Každá koncová větev objektu má vlastní oběhové čerpadlo.

Výjimku tvoří objekt dílen v provozní části areálu, který má vlastní zdroj na uhlí o výkonu 100kW a vytápí tak přímo dílny a k nim přilehlé kanceláře a garáže. Tento zdroj se nachází přímo vedle trasy navrhovaného teplovodu vedle objektu nové štěpkové kotelny.

Strojovna vytápění objektu č.p.1 Zámek zahrnuje samostatný kombinovaný rozdělovač a sběrač se třemi topnými větvemi (2 směšované, 1 nesměšovaná) a nepřímotopný ohřívač TV typu NTR/BP 500 o objemu 447l. Ohřívač i rozdělovač-sběrač v této místnosti jsou napájeny dvěma samostatnými větvemi z hlavního rozdělovače-sběrače v kotelně.

V místnostech kotelny a strojovny ÚT zámku je také rozvod plynu vč. měřicí a regulační stanice, který je zaslepen a nebyl v minulosti použit.

Stáří vybavení strojovny je dle štítků na rozdělovačích 24 let. Dle vyjádření obsluhy kotelny je většina uzávěrů nefunkčních a systém řízení větví je rovněž zastaralý a vykazuje poruchy a zvýšenou náročnost na obsluhu a řízení.

### **1.3 Oblastní klimatické podmínky a návrhové parametry**

**Zimní parametry:**

Zimní parametry:

- oblastní teplota dle ČSN EN 12831 -12°C
- průměrná teplota v otopném období +4,3°C
- počet dnů v otopném období 225

### **1.4 Vstupní údaje**

**Projekt byl zpracován na základě těchto podkladů:**

- místní šetření – zaměření stávajícího stavu
- požadavky a připomínky investora a zadavatele
- stávající projektová dokumentace

**Projektová dokumentace byla vypracována v souladu s předpisy:**

Nařízení vlády č. 26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení.

vyhláška č. 48/82 Sb. v platném znění - Vyhláška, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení ve znění pozdějších změn

ČSN 06 0310. Tepelné soustavy v budovách. Projektování a montáž

ČSN 06 0830. Tepelné soustavy v budovách. Zabezpečovací zařízení

ČSN 06 1008. Požární bezpečnost tepelných zařízení

ČSN EN 12098-1. Regulace otopných soustav - Část 1: Zařízení pro regulaci teplovodních otopných soustav

EN 13480-4 - Kovová průmyslová potrubí - Část 4: Výroba a montáž ČSN 06 0310 - Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž

## 2. Ochrana proti hluku a vibracím

Navržená technologie, zdroj tepla pro vytápění, instalovaná v objektu je navržena tak, aby nebyly překročeny nejvyšší přípustné hladiny hluku a vibrací dle Nařízení vlády č.272/2011 Sb. ze dne 24. srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. To bude potvrzeno autorizovaným měření hluku v lokalitě při zkušebním provozu zdroje. Výrobce kotle bude muset být garantována maximální hladina hluku 1m před kotlem 75dB.

## 3. Popis technického řešení

### 3.1 Hlavní strojovna ÚT a strojovna ÚT zámku

#### 3.1.1 Demontáže

Bude provedena kompletní demontáž stávajícího olejového hospodářství a to jak hlavních nádrží vně budovy v hradební zdi za zámeckým příkopem, tak i denní nádrže vč. vystrojení a viditelných potrubních rozvodů oleje v kotelně i v podlahových kanálech. Demontáž hlavních zásobních nádrží je zahrnuta v části PD pro objekt *SO02 Teplovod*. Budou demontovány stávající kotle primární potrubí, HVDT i hlavní rozdělovač-sběrač společně s vybavením větví a částečně i demontován potrubní rozvod jednotlivých větví v rámci kotelný dle výkresu demontáží přiložené PD.

Kompletně bude demontován nepoužívaný rozvod plynu a to od regulační stanice, kde bude na vstupu potrubí do této stanice zaslepeno zavařením klenutým dnem.

Ve vedlejší místnosti strojovny ÚT pro objekt zámku bude demontován podružný rozdělovač-sběrač vč. vybavení větví a připojovací potrubí k ohřevu TV.

Naopak zachováno zůstane v původním umístění vyrovnávací a doplňovací zařízení IMI Pneumatex s úpravou vody, pouze stávající vývody DN25 budou pod stropem odřezány od primárního potrubí. Dále budou dle potřeby zachovány stávající trubkové ocelové stojky, které slouží jako podpěry potrubí, a rozvody SV. Zachovány budou rovněž vybrané zánovní zařízení, které byly nově nahrazeny v posledních třech letech a jsou plně funkční. Mezi tato vybraná zařízení bude patřit nepřímotopný ohřívač TV NTR/BP 500, elektronická oběhová čerpadla typu MAGNA1, popř. ALPHA2 a expanzní nádoba pitné vody pro ohřívač o objemu 24l. Tato zařízení budou chráněna proti poškození v průběhu stavby a použita v rámci rekonstrukce.

#### 3.1.2 Technické řešení

Pod podlahou propojovací chodby do zámeckého příkopu bude přiveden nový teplovod DN150 do bývalé místnosti kotelný (nyní hlavní strojovny ÚT), který bude vyveden nad podlahu, kde bude napojen na nové ocelové přívodní potrubí k výměníku tepla, který bude oddělovat jak tlakově, tak i fyzicky novou část zdroje od původní části sekundárních rozvodů tepla, u kterých není zaručena kvalita topné vody ani stav potrubí v soustavě a současně rozdělí už tak rozsáhlý topný systém na dvě části.

Nový tepelný výměník bude mědí pájený navržený na přenos tepla o výkonu 990kW s teplotním spádem na primáru 80/60°C a sekundáru 70/50°C a bude umístěn v místě demontovaného HVDT. Za výměníkem na zpátečce bude osazeno oběhové čerpadlo pro zajištění průtoku mezi štěpkovou kotelnou a strojovnou ÚT. V rámci úspor bude využito pro tento účel stávající oběhové čerpadlo MAGNA1 80-120F, které bude v rámci rekonstrukce

uzlu demontováno ze sestavy rozdělovače pro větev „Zámek“. Výpočtem tlakových ztrát primárního okruhu přívodu byla ověřena použitelnost pro použití na dopravu topného média z akumulačních nádob do zámku právě pro výkon dvou kotlů, tedy 660kW při teplotním spádu 80/60°C.. Z tepelného výměníku bude sekundární potrubí vyvedeno pod stropem do hlavního rozdělovače-sběrače.

**Upozornění pro provozovatele: Výše uvedené stávající čerpadlo na primárním okruhu je vyhovující právě pro současný výkon 660kW s teplotním spádem 80/60°C. V případě doplnění třetího kotle bude nutný přepočet čerpadla a jeho následná výměna dle aktuálních výkonových parametrů!**

V rámci optimalizace využití prostoru suterénu na základě požadavku investora bylo navrženo nové prostorové uspořádání hlavního i podružného rozdělovače-sběrače (dále jen R-S). Nově budou oba dva R-S umístěny v jedné místnosti bývalé kotelny a současně bude na místo po jednom z demontovaných kotlů přesunut z vedlejší strojovny i ohříváč TV -NTR/BP 500 vč. expanzní nádoby a elektrické rozváděče.

Tímto bude nově veškerá technologie soustředěna pouze do místnosti bývalé kotelny a sousední místnosti tak budou uvolněny pro vlastní využití investorem. Viditelné zůstanou pouze potrubní rozvody pod stropem příp. po stěnách, které budou zpětně propojeny dle výkresové dokumentace.

Rozdělení větví na hlavním i podružném R-S zůstane zachováno, pouze budou větve nově prohozeny tak, aby lépe odpovídaly novému umístění R-S a měly jednoduchou návaznost na připojované potrubí daných větví.

#### Popis hlavního R-S

Hlavní R-S slouží pro rozdělení otopné vody pro jednotlivé objekty areálu. Konkrétní parametry větví a požadavky na čerpadla jsou popsány na výkresu **Schéma strojovny**. Tyto větve pro jednotlivé objekty budou mít jednotný teplotní spád 70/50°C, budou vybaveny oběhovými čerpadly pro distribuci otopné vody do jednotlivých předávacích uzlů v objektech, kde bude vždy místně topná voda připravována centrální MaR na požadované parametry konkrétního objektu. Kromě těchto větví pro ostatní objekty se na hlavním R-S nachází i větve pro vytápění vlastní strojovny směšovaná trojcestným ventilem se servopohonem dle požadavku teplotního čidla v prostoru a dále nabíjecí větve pro ohřev TV v zásobníku řízená dle teploty na ponorném čidle v zásobníku. Obě tyto větve budou navíc vybaveny ultrazvukovými měřiči tepla s výstupem do MaR pro sledování spotřeby tepla investorem.

#### Popis podružného R-S

Podružný R-S slouží pro distribuci otopné vody z větve hlavního R-S pro objekt č.p.1 Zámek. Zde se nachází dvě směšované větve pro jih a západ a pro východ a sever. Ovládání teploty otopné vody bude na základě ekvitermy, která bude řídit oběhová čerpadla a trojcestné směšovací ventily na větví. Dále je zde nesměšovaná větev pro VZT a nově budou na rozdělovač doplněny rezervní vývody pro případné dvě větve o DN50. Všechny tři napojované koncové větve pro objekt zámku budou rovněž vybaveny ultrazvukovými měřiči tepla pro sledování spotřeb.

Pro maximalizaci úspor při rekonstrukci budou stávající novější oběhová čerpadla typu Magna1 opětovně využita v rámci této stavby viz PD.

### 3.1.3 Zabezpečovací zařízení

Zabezpečovací zařízení proti překročení maximálního tlaku na sekundární straně bude řešeno:

- pojistným ventilem na přívodním potrubí sekundáru za výměníkem tepla s otevíracím přetlakem 4 bary
- stávajícím vyrovnávacím a doplňovacím zařízením s vyrovnávací nádobou, připojeným na zpátečku sekundáru před výměníkem tepla

Maximální provozní tlak - 350kPa

Vzhledem k tomu, že díky rozdělení otopné soustavy tepelným výměníkem se nám objem vody na sekundární straně zásadně nemění, bude zachováno stávající doplňovací a vyrovnávací zařízení Pneumatex s nastavením na tytéž hodnoty provozního tlaku jako před zásahem do otopného systému.

Současně bude zachováno i stávající doplňování a úprava otopné vody.

### 3.1.4 Úprava otopné vody

Otopná voda musí svým složením splňovat požadavky normy ČSN 07 7401. Pro dosažení této kvality bude celý objem sekundáru napuštěn externí katexovou úpravnou s přednastavením na požadovaný výstupní parametr vody. Pro průběžné doplňování systému pak bude sloužit stávající úpravna vody s dávkováním chemikálií jako doposud.

### 3.1.5 Ohřev TV

Stávající nepřímotopný ohřívač TV bude demontován a přesunut na místo demontovaného kotle dle PD. Tento ohřívač tedy bude pouze nově připojen na rozvody SV, TV, CV. Zachována bude rovněž i průtočná expanzní nádoba o objemu 24l, která bude umístěna vedle ohřívače. Pro přívod SV bude ze stávajícího přívodního PVC potrubí do objektu bude vyvedena odbočka pod stropem a osazena novým pojistným ventilem před napojením na ohřívač. Cirkulační potrubí bude vybaveno novým cirkulačním čerpadlem a spolu s potrubím TV bude napojeno v původním umístění ohřevu ve vedlejší místnosti před rozvětvením do jednotlivých větví systému. Nepoužívané přípojky ve vedlejší strojovně ÚT zámku budou odřezány a zaslepeny těsně u průchozího potrubí, aby v těchto místech nedocházelo ke kumulaci a stagnaci vody. Ochranu proti Legionelle bude řešit nadřazená MaR a to pravidelným přehřátím na 70°C v nočních hodinách 1x za 14 dní.

Po dokončení instalace bude provedena tlaková zkouška vodovodu dle ČSN 75 5409 Vnitřní vodovody.

Potrubí bude provedeno z potrubí PPR (S4) spojovaného polyfúzním svařováním.

### 3.1.6 Požadavky na ostatní profese

*Stavba*

- Vybourání fundamentů po kotlích
- Zrušení a zabetonování podlahových kanálů po olejovém potrubí

*Elektro*

- Přesuny rozváděčů ze samostatné místnosti do společné strojovny ÚT



- Připojení strojních zařízení na R-S

#### *MaR*

- Ovládání a řízení směšovacích uzlů a čerpadel na základě nastavení ekvitermní křivky
- Propojení komunikace hlavního R-S a čerpadla primárního okruhu s centrální štěpkovou kotelnou

### **3.2 Objekt dílny**

#### **3.2.1 Demontáže**

Bude demontován stávající kotel na uhlí vč. násypky a podavače. Jelikož se kotel nachází cca 1,5m pod úrovní podlahy a okolního terénu, bude nutné kotel rozřezat na menší díly a po částech vynést ven z objektu. K vyzdvžení může být využito montážního I nosníku pod stropem kotelny např. pro kladku apod. Poté bude demontováno potrubí až po uzávěry na jednotlivých větvích vč. uzávěrů samotných. Soustava bude proto muset být vypuštěna.

#### **3.2.2 Technické řešení**

Vstupní předizolované potrubí do objektu bude vyvedeno ve snížené části kotelny nad podlahou. Jelikož se jedná pravděpodobně o nejnižší bod teplovodu budou před i za uzávěry umístěny vypouštěcí kohouty. Poté bude potrubí přivedeno k jednotlivým výstupním větvím.

Stávající výkon uhelného kotle byl na základě optimalizace potřeb objektu redukován na skutečnou potřebu tedy 50kW.

Před napojením bude osazeno nové oběhové čerpadlo a směšovací trojcestný ventil se servopohonem, který bude na základě nastavené ekvitermní křivky řídit teplotu otopné vody v objektu. Jelikož je v kotelně otopný systém rozdělen do tří větví se třemi uzávěry, budou do potrubí vratné vody osazeny ruční regulační vyvažovací ventily pro možnost regulace průtoku. Opět bude rovněž jako v ostatních koncových větvích vratné potrubí nově vybaveno ultrazvukovým měřičem tepla. Ohřev TV není v objektu řešen centrálně z kotelny.

#### **3.2.3 Požadavky na ostatní profese**

##### *Stavba*

- Opatření stávajícího otvoru pro návoz uhlí vraty

##### *Elektro*

- Připojení strojních zařízení na R-S

#### *MaR*

- Ovládání a řízení směšovacích uzlů a čerpadel na základě nastavení ekvitermní křivky
- Propojení komunikace čerpadla s centrální štěpkovou kotelnou

### **3.3 Objekt Předzámčí II (levá strana)**

#### **3.3.1 Demontáže**

Budou demontovány všechny paty větví na stávajícím kombinovaném R-S a to zejména budou demontovány všechny stávající armatury na sestavách větví vč. stávajících čerpadel. Je

uvažováno ponechat těleso R-S stávající vzhledem k tomu, že nejsou patrné vnější vady. Po demontáži větví bude provedena kontrola vnitřního stavu R-S. Demontáž bude provedena v rozsahu nutném pro výměnu a vsazení nových regulačních armatur zejména měřičů tepla. Větev pro ohřev TV bude demontována až po stávající teplovodní výměník, vstupní potrubí DN100 bude demontováno od stávajících uzávěrů včetně.

Dále bude nutný zásah do uzlu pro ÚT a ohřev TV bytu správce. Tento uzel se nachází v dřevěném vestavku na půdě objektu. Pro umožnění demontáže a výměny stávajícího potrubního uzlu bude nutné nejprve provést demontáž min. jedné dřevěné stěny vestavku a stávajícího kombinovaného ohříváče OKCV125. Obojí bude po dobu úpravy ÚT uschováno pro zpětnou montáž po dokončení prací.

### 3.3.2 Technické řešení

Hlavní strojovna v objektu Předzámčí II se nachází v přízemí. Přívod do strojovny je veden předizolovaným teplovodem o DN125 z hlavní strojovny v zámku, potrubí je však ve strojovně vyvedeno v DN100 a napojuje se do stávajícího R-S s celkem 6 větvemi, z nichž 4 větve distribuují teplo přímo v řešeném objektu a 2 větve jsou z rozdělovače teplovody rozváděny do objektů Předzámčí I (pravá strana) a č.p. 2 Laboratoře, které mají vlastní topné a směšovací uzly ve vlastních technických místnostech.

Z větví přímo pro objekt Předzámčí II jsou dvě větve směšované, jedna nesměšovaná pro ohřev TV přes deskový výměník a dále větev pro byt správce, která má vlastní směšovací uzel a ohříváč TV ve vestavku na půdě objektu. Všechny větve budou vybaveny kompletně novými armaturami vč. přívodní větve do R-S.

Koncept řízení jednotlivých okruhů počítá s osazením tlakově nezávislých regulačních ventilů s pohony řízenými dle ekvitermní křivky na každou koncovou směšovanou i nesměšovanou větev. Směšované větve budou navíc na vratném potrubí osazení ručními vyvažovacími ventily pro korekci průtoků jednotlivými větvemi. Pro správnou funkci ventilů musí být před ventilem vždy dostatečný dispoziční přetlak viz PD. Tento přetlak zajišťuje hlavní oběhové čerpadlo ve strojovně zámku, odkud je přivedena hlavní topná větev. Před zkušebním provozem musí být tyto armatury přednastaveny na daný maximální průtok dle PD. Minimální průtok na rozdělovači bude zajištěn zkratem na přívodním potrubí, na kterém bude osazen ruční vyvažovací ventil. Rovněž budou ve strojovně Předzámčí II osazen na všechny koncové větve dle PD osazeny ultrazvukové měřiče tepla pro přehled investora o chování otopné soustavy, u směšovaných koncových větví pak budou vyměněna i stávající oběhová čerpadla pro distribuci otopné vody k jednotlivým otopným tělesům. Teplotní spád na jednotlivých větvích bude zachováván dle hlavní strojovny tedy 70/50°C případně 70/55°C dle schéma zapojení na výkrese. Celá strojovna bude bezdrátově propojena s centrálním dispečinkem MaR v budově zámku, kam budou předávána veškerá data a odkud bude také možno strojovnu tohoto objektu řídit.

Na půdě objektu bude rovněž nutno upravit stejným způsobem i směšovací uzel pro větev bytu správce, kde bude rovněž provedena výměna všech stávajících armatur a vsazení tlakově nezávislých regulačních ventilů pro okruh ÚT i ohřev TV.

### 3.3.3 Ohřev TV

Ohřev TV je ve strojovně objektu realizován akumulací nádobou ANTIKOR 700 o objemu 700l nabíjeným přes externí deskový výměník. Pro byt správce je TV připravována v kombinovaném ležatém ohřívači OKCV125 o objemu 125l umístěným ve vestavku na půdě objektu.

Do stávajícího způsobu ani vystrojení ohřevu vody za výměníkem nebude zasahováno. Pouze budou stávající nabíjecí i cirkulační čerpadlo zapojeno do nového rozváděče MaR tak, aby bylo možné tato čerpadla ovládat vzdáleně z centrálního dispečinku, rovněž bude provedeno napojení nebo osazení teplotních čidel TV pro snímání potřeby ohřevu TV a ovládání nabíjení. Ohřívač TV pro byt správce bude z montážních důvodů nutné demontovat a po provedení úprav provést jeho zpětnou montáž.

### 3.3.4 Požadavky na ostatní profese

#### *Stavba*

- Demontáž a zpětná montáž dřevěné stěny vestavku na půdě pro úpravu topného uzlu bytu správce

#### *Elektro*

- Připojení strojních zařízení s el. pohony na 230V resp. 24V (čerpadla, servopohony)

#### *MaR*

- Ovládání a řízení směšovacích uzlů a čerpadel na základě nastavení ekvitermní křivky
- Propojení komunikace podružné strojovny Předzámčí II se strojovnou zámku a hlavním dispečinkem OS
- Zapojení stávajícího nabíjecího a cirkulačního čerpadla pro vzdálené řízení on/off stejně jako osazení teplotních čidel na ohřívači pro snímání potřeby tepla a ovládání nabíjecích čerpadel

## 3.4 Objekt Předzámčí I (pravá strana)

### 3.4.1 Demontáže

Bude demontován stávající topný uzel a to od vstupu potrubí do místnosti po deskový výměník na straně ohřevu TV a po kulové uzavěři na straně vytápění.

### 3.4.2 Technické řešení

Stávající strojovna objektu se nachází v jejím přízemí. Topná voda do místnosti přichází teplovodem z objektu Předzámčí II. Ve strojovně je voda rozdělena do dvou větví a to pro ohřev TV přes deskový výměník a pro vytápění objektu. Obě větve jsou již koncové a proto budou stejně jako v případě předchozího objektu Předzámčí II vybaveny tlakově nezávislými regulačními armatury ovládanými elektronicky nadřazenou MaR a ultrazvukovými měřiči tepla. Koncept ovládání je zachován dle předchozího objektu.

### 3.4.3 Ohřev TV

Rovněž jako u předchozího objektu je ohřev TV realizován akumulací nádobou ANTIKOR 700 o objemu 700l nabíjeným přes externí deskový výměník. Do stávajícího způsobu ani vystrojení ohřevu vody za výměníkem nebude zasahováno. Pouze budou stávající nabíjecí i cirkulační čerpadlo zapojeno do nového rozváděče MaR tak, aby bylo možné tato čerpadla ovládat vzdáleně z centrálního dispečinku, rovněž bude provedeno napojení nebo osazení teplotních čidel TV pro snímání potřeby ohřevu TV a ovládání nabíjení.

### 3.4.4 Požadavky na ostatní profese

#### *Elektro*

- Připojení strojních zařízení s el. pohony na 230V resp. 24V (čerpadla, servopohony)

#### *MaR*

- Ovládání a řízení směšovacích uzlů a čerpadel na základě nastavení ekvitermní křivky
- Propojení komunikace podružné strojovny Předzámčí I se strojovnou zámku a hlavním dispečinkem OS
- Zapojení stávajícího nabíjecího a cirkulačního čerpadla pro vzdálené řízení on/off stejně jako osazení teplotních čidel na ohřívaci pro snímání potřeby tepla a ovládání nabíjecích čerpadel

## 3.5 Objekt č.p.2 Laboratoře

### 3.5.1 Demontáže

Stávající topný uzel je v tomto objektu nově rekonstruován, proto bude demontována pouze část úseku přívodního potrubí se stávající čtyřcestnou armaturou po uzavěři před stávajícím čerpadlem.

### 3.5.2 Technické řešení

Stávající strojovna objektu se nachází v jejím přízemí. Topná voda do místnosti přichází teplovodem z objektu Předzámčí II. Ve strojovně se nachází jeden nově rekonstruovaný topný uzel, ze strojovny do objektu pak z tohoto uzlu vychází dvě větve s osazenými ručními regulačními ventily na vratném potrubí. V tomto objektu bude provedena pouze náhrada stávajícího čtyřcestného ventilu se servopohonem za směšovanou větev s tlakově nezávislými regulačními armatury ovládanými elektronicky nadřazenou MaR a ultrazvukovými měřiči tepla tak, aby byl zachován jednotný koncept řízení všech větví z předchozích objektů. Vzhledem k prostorovým možnostem v tomto objektu bude měření tepla realizováno již na rozdělovači v objektu Předzámčí II.

### 3.5.3 Požadavky na ostatní profese

#### *Elektro*

- Připojení ovládání servopohonu

MaR

- Ovládání a řízení směšovacích uzlů a čerpadel na základě nastavení ekvitermní křivky
- Propojení komunikace podružné strojovny Laboratoře se strojovnou zámku a hlavním dispečinkem OS

### 3.6 Objekt č.p.428 Penzion „Smiřických“

#### 3.6.1 Demontáže

Demontovány budou všechny topné uzly větví a to od přívodu teplovodu do strojovny až po připojení k ohřívači TV a vodorovnou část potrubí zbývajících topných větví. Rovněž bude demontována stávající sestava připojení SV k ohřívačům, kvůli jejich viditelné korozi a zatečení.

#### 3.6.2 Technické řešení

Stávající strojovna se nachází v přízemí částečně podsklepeného objektu. Přívod topné vody je teplovod DN76 z hlavní strojovny v zámku. Strojní zařízení stávajících topných uzlů a ohřevu vody sice není starší než 3 roky, ale vlivem nekvalitní předchozí montáže vykazuje na četných místech úkapy vody, zejména u připojení ohřívačů na SV. Rovněž stávající směšování pomocí 4-cestných armatur nezapadá do konceptu pro jednotné řízení otopné soustavy s centrálním dispečinkem. Proto bude stávající zapojení nahrazeno novým kombinovaným R-S, ze kterého budou vedeny 2 nesměšované větve pro VZT a ohřev TV a 1 směšovaná větev pro otopnou soustavu objektu. Směšování čtyřcestnými armaturami bude nahrazeno tlakově nezávislými regulačními armatury ovládanými elektronicky nadřazenou MaR a ultrazvukovými měřiči tepla pro každou větev. Sekundární oběhová čerpadla typu Magna1 a Alpha2, která byla osazena na původních větvích budou zachována a opětovně nainstalována na příslušné větve. Propojení na stávající potrubí bude provedeno na vodorovné části pod stropem či na stěně. Za výstupem teplovodu bude nově vsazen T-kus, kterým bude rozdělen přívod pro řešený objekt č.p.428 a objekt č.p.3 Penzion „T.M. Savojské“, který bude napojen na stávající potrubí v úrovni současného umístění ohřívačů TV před stávajícím měřičem tepla. Stávající měřič tepla Supercal pro objekt č.p.3 zůstane zachován a bude připojen do stávající nadřazené MaR.

#### 3.6.3 Ohřev TV

Stávající ohřev TV je v tomto objektu realizován dvěma nepřímotopnými zásobníkovými ohřívači typu RBC1000 o celkovém jmenovitém objemu 2x 887l. Ohřívače jsou propojeny na jednu nabíjecí větev a každý z ohřívačů slouží pro jinou budovu. Před ohřívači na přívodu nabíjení jsou osazeny elektrické uzavírací armatury. První z ohřívačů pro objekt č.p.3 byl v době projektování odstaven mimo provoz a vykazoval známky zatečení a poruchy. Taktéž vypadalo i připojení SV k ohřívači, kde byly spoje mezi armaturami silně zkorodované vlivem netěsností. K oběma ohřívačům bude přivedena nová nabíjecí větev s větší dimenzí, aby lépe odpovídala velikosti a potřebám zásobníku. Nabíjecí větev bude ukončena na uzávěrech před ohřívačem. Dále bude opraveno napojení ohřívačů na SV a stávající zkorodované sestavy

připojení SV vč. pojistných ventilů budou nahrazeny novými. Na žádost investora budou oba ohřívače ponechány stávající.

### 3.6.4 Požadavky na ostatní profese

#### *Elektro*

- Připojení strojních zařízení s el. pohony na 230V resp. 24V (čerpadla, servopohony)

#### *MaR*

- Ovládání a řízení směšovacích uzlů a čerpadel na základě nastavení ekvitermní křivky
- Propojení komunikace podružné strojovny objektu č.p.428 se strojovnou zámku a hlavním dispečinkem OS
- Zapojení stávajícího cirkulačního čerpadla pro vzdálené řízení on/off stejně jako osazení teplotních čidel na ohřívači pro snímání potřeby tepla a ovládání nabíjecích čerpadel

## 3.7 Objekt č.p.3 Penzion „T.M. Savojské“

### 3.7.1 Demontáže

Budou demontovány oba dva stávající topné uzly a to včetně uzávěrů na přívodním potrubí po výstupní potrubí z obou uzlů. Vzhledem ke stáří této strojovny bude demontováno i přívodní potrubí od teplovodu za vstupem do objektu.

### 3.7.2 Technické řešení

Stávající strojovna objektu se nachází v jejím suterénu. Topná voda do místnosti přichází teplovodem DN63 z objektu č.p.428. Tento topný uzel nebyl jako jediný v minulosti rekonstruován. Bude tedy provedena kompletní výměna a to jak přívodního potrubí od vstupu do objektu z teplovodu až po napojení na stávající větve včetně obou topných uzlů a sekundárních čerpadel. Obě napojované větve slouží pro vytápění, jsou směšované a budou osazeny tlakově nezávislými regulačními armatury ovládanými elektronicky nadřazenou MaR tak, aby byl zachován jednotný koncept řízení všech větví z předchozích objektů. Vzhledem k výhodnosti zachování stávajícího měřiče tepla v objektu č.p.428 bude měření tepla zachováno již zde. Vzhledem k tomu, že se jedná o nejvzdálenější připojované místo na větvi bude před napojením uzlů proveden propoj mezi přívodním a vratným potrubím s osazeným regulačním ventilem pro zachování minimálního průtoku na větvi.

### 3.7.3 Požadavky na ostatní profese

#### *Elektro*

- Připojení strojních zařízení s el. pohony na 230V resp. 24V (čerpadla, servopohony)

#### *MaR*

- Ovládání a řízení směšovacích uzlů a čerpadel na základě nastavení ekvitermní křivky
- Propojení komunikace podružné strojovny objektu č.p.3 se strojovnou zámku a hlavním dispečinkem OS

## 4. Rozvody potrubí

Veškeré nové potrubní rozvody topení ve všech dílčích objektech a úsecích soustavy jsou navrženy z potrubí ocelového závitového nebo bezešvého spojovaného svařováním, napojení armatur bude provedeno závitovými nebo přírubovými spoji. Ke spojování armatur budou výhradně použita šroubení z černé oceli nebo mosazi, zakázáno je použití pozinkovaných šroubení. Napojení potrubí na stávající rozvody bude provedeno přivařením. V případě prostupů potrubí mezi místnostmi bude primárně využíváno stávajících již provedených prostupů.

Rozvody budou provedeny tak, aby bylo potrubí řádně odvzdušnitelné a vypustitelné (ve spádu min. 0,3%) a aby byla umožněna jeho dilatace. V nejvyšších místech soustavy budou osazeny automatické odvzdušňovací ventily, v případě potrubí DN100 a více odvzdušňovací nádoby, v nejnižších pak vypouštěcí kohouty.

Potrubí nesmí být kotveno do stropních příhradových vazníků! Potrubí vedené pod stropem kotelny bude vedeno v objímkách z pryžovou výstelkou osazených na montážních nosnících kotvených do střešního pláště z betonových panelů pomocí závitových tyčí min. M12 a chemických kotev. Při vedení po stěnách bude využíváno především konzolových montážních nosníků jednotného systému.

## 5. Izolace

Izolováno bude veškeré nové potrubí vč. armatur v kotelně vyjma potrubí vypouštěcího a od pojistných ventilů. Izolace je provedena izolačními pouzdry z minerální vlny s povrchovou úpravou hliníkovou fólií nebo rohoží (hliníková folie) se součinitelem tepelné vodivosti max. 0,038 W/m.K. Tloušťka izolace odpovídá vyhlášce č. 193/2007 Sb. Dále byl pro vybranou řadu dimenzí potrubí proveden optimalizační výpočet pro stanovení tloušťky tepelné izolace. Kritériem bylo nepřekročení limitní měrné tepelné ztráty 1 m potrubí 0,35 W/(m.K). při výpočtu byla uvažována tepelná izolace se součinitelem tepelné vodivosti 0,038 W/(m.K). Tento parametr je proto nutné u použité izolace bezpodmínečně dodržet!

| dimenze      | tloušťka izolace |
|--------------|------------------|
| DN15-25      | 25 mm            |
| DN32-40      | 40 mm            |
| DN50-80      | 60 mm            |
| DN100 a více | 80 mm            |
| R-S M200     | PUR izolace 80mm |

## 6. Zkoušky tepelné soustavy dle ČSN 06 0310

Smontované zařízení bude před uvedením do provozu vyzkoušeno.

## 6.1 Zkoušky ústředního vytápění – zkouška těsnosti

Zkoušky těsnosti se provádějí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení (max. přetlak celé soustavy 4 bary).

Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjevili se při této prohlídce netěsnosti, anebo neprojevil se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.

Zdroje tepla, výměníky a ohřívače zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku.

Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže se při této prohlídce neobjeví netěsnosti. Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a tlaková zkouška se opakuje.

## 6.2 Zkoušky ústředního vytápění – zkouška provozní

Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti.

### Dilatační zkouška

Dilatační zkouška se provede před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotonosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Výsledek zkoušky se zapisuje do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora.

### Topná zkouška

Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména:

- a) správná funkce armatur
- b) rovnoměrné ohřívání otopných těles
- c) dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaků, rozdílů teplot, rozdílů tlaků atd.)
- d) správná funkce regulačních a měřicích zařízení
- e) správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací
- f) zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla
- g) nejvyšší výkon zdrojů tepla
- h) výkon zdroje tepla při přípravě teplé vody při maximálním odběru vody podle projektu (odběr vody sledovat alespoň vodoměrem na přívodu studené vody do ohřívačů); dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů.

Tepelné soustavy lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže:

- a) zařízení splňuje požadavky této normy;
- b) zařízení, splňuje požadavky ČSN 06 0830
- c) výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu
- d) soustava je seřizena podle projektové dokumentace
- e) v průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost a regulační schopnost byla ověřena předtím samostatnou zkouškou při simulování všech možných provozních stavů, především havarijních a těch, které nastávají v přechodných měsících při vyšších venkovních teplotách.

O průběhu této samostatné zkoušky se sepíše rovněž protokol. V protokolu se musí uvést hodnoty, na které je regulace, signalizace a zejména havarijní zabezpečení nastaveno. Topná



zkouška trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení.

Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby (objektu) po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo otopné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi investorem, provozovatelem a dodavatelem.

Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy, projeví-li se tato potřeba v průběhu topné zkoušky. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede záznam. Topné zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do protokolu. Zjistí-li se 12 během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat.

## 7. Bezpečnost práce

Během provádění předmětu projektu musí být postupováno v souladu s pravidly bezpečnosti práce. Povinností vedoucích pracovníků je proškolení všech pracovníků, provádění zápisů do stavebního deníku a průběžná kontrola bezpečnosti práce. Pracoviště musí být řádně osvětleno. Na staveništi musí být kompletně vybavená lékárnička pro poskytnutí první pomoci.

Základní předpisy:

nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,

vyhláška č. 192/2005 Sb. která stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení ve znění pozdějších předpisů,

zák. 309/2006 Sb. - zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

např. vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,

Montáž jednotlivých zařízení smí provádět pouze oprávněné organizace.

Veškeré práce musí být prováděny v souladu s předpisy protipožární ochrany. Veškeré práce související se stávajícím zařízením mohou být prováděny pouze na základě souhlasu pověřeného Zástupce investora a musí se přihlížet k místním provozním předpisům.

## 8. Závěr

Tento projekt ve stupni projektové dokumentace pro společné územní rozhodnutí a stavební povolení obsahuje veškeré náležitosti, které dle zákonných ustanovení, směrnic i obecných požadavků na tento projektový stupeň musí obsahovat.

Zároveň upozorňuje, že tato dokumentace není určena pro provádění díla, veškeré podrobnosti, výpočty a detaily pro realizaci budou řešeny v navazujícím stupni projektové dokumentace.

Veškeré instalační práce budou prováděny dle příslušných norem při dodržování pravidel bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Výše popisované instalace budou řádně odzkoušeny. Instalaci zařízení může provádět pouze firma k tomu kvalifikovaná podle zvláštních předpisů. Uvedení do provozu pouze firma k tomu oprávněná výrobcem. Při zpracování nabídky je nutné vycházet ze všech částí dokumentace (technické zprávy, seznamu pozice, všech výkresů a specifikace materiálu).

Projektant upozorňuje, že dle přílohy č. 13 k vyhlášce č. 499/2006 Sb. není součástí projektové dokumentace pro provádění stavby dokumentace pro pomocné práce

a konstrukce, výrobně technická dokumentace, dokumentace výrobků dodaných na stavbu, výkresy prefabrikátů a montážní dokumentace. Pokud je nutno zpracovat některou z těchto dokumentací, jde vždy o součást dodavatelské dokumentace. Zhotovitel je povinen provést na svůj náklad veškeré práce a dodávky, které jsou v projektové dokumentaci obsaženy, bez ohledu na to, zda jsou obsaženy v textové anebo ve výkresové části, jakož i práce, které v dokumentaci sice obsaženy nejsou, ale které jsou nezbytné pro provedení díla a jeho řádné fungování. Je v zájmu zhotovitele jako odborné firmy se řádně seznámit s projektovou dokumentací a v případě zjištění absence technologie nebo její části, která je bezpodmínečně nutná k realizaci a správnému provozu zařízení, tuto technologii či její část zpracovat jak v cenové kalkulaci, tak při realizaci. Zároveň zhotovitel o této skutečnosti informuje neprodleně investora a projektanta technologie.

V Blansku, 04/2024

CERGO ENERGY s.r.o.