JAN KAČMÁR
PROJEKTCENTRUM
TEL: 723 916 334
E-mail: HONZA-KACMAR@SEZNAM.CZ
ŠPIDROVA 87
VIMPERK 385 01

Akce: Snížení energetické náročnosti budovy stáv. objektu na p.p.č. 612/9 k.ú. Soběslav
Stavebník: W. a Weinzettl s.r.o., Rašínova 494, 382 01 Soběslav
Číslo zakázky: 002/20-JK
Zodpovědný projektant: Jiří Vais, ul. Mírová č.p.421, 385 01 Vimperk
IČO 606 28 316, autorizovaný technik specializace ústřední vytápění, zdravotní instalace č.0101475, číslo oprávnění vypracovávat Průkazy energetické náročnosti budovy 0315 vydáno 24.7. 2008 MPO, Na Františku 32, Praha 1

TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.4 -TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB
TEPELNÁ TECHNIKA

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE
PRO VÝBEŘ DODAVATELE STAVBY

Vimperk – Leden 2020
Vypracoval: Jan Kačmár, IČO 046 61 036

SEZNAM PŘÍLOH

1. Technická zpráva

2. Výpočtová část

3. Výkresová část :

	Měřítko	v.č.
Půdorys 1.N.P. osazení zdroje tepla, otopných těles a rozvod potrubí	**M1:50**	**D.1.4-1**
Schéma zapojení Ú.T.	**---------**	**D.1.4-2**

4. Výkaz výměr

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název stavby :	Snížení energetické náročnosti budovy stáv. objektu na p.p.č. 612/9 k.ú. Soběslav
místo stavby :	Soběslav
region :	Jihočeský
objednatel :	W. a Weinzettl s.r.o., Rašínova 494, 382 01 Soběslav
zhotovitel projektu :	Jan Kačmár PROJEKTCENTRUM, Špidrova č.p.87, 385 01 Vimperk Projektová činnost ve výstavbě
stupeň dokumentace :	projektová dokumentace pro výběr dodavatel stavby

2. ÚČEL PROJEKTU

Účelem projektové dokumentace v rozsahu pro potřeby výběru dodavatele stavby je navržení nového hlavního zdroje tepla pro výrobní část stávajícího objektu včetně vytápění sociálního zařízeni. Dle energetického posudku dle zákona č. 406/200Sb. a vyhlášky č. 480/2012 v platném znění vypracovaný panem inženýrem Petrem Čeňkem bude nahrazen stávající plynový kotel za tepelné čerpadlo využívající obnovitelnou energii okolí systém vzduch/voda skládající se z venkovní jednotky umístěné na pozemku investora směřující do dvora a vnitřní jednotky navzájem propojené umístěné ve vnitřním vyhrazeném prostoru, kde byl původně plynový kotel. Včetně ústředního vytápění bude venkovní a vnitřní jednotka tepelného čerpadla zajišťovat taktéž přípravu teplé vody pro sociální zařízení. Výše uvedený zdroj tepla je na teplovodní topný systém napojen bez akumulační nádrže pro potřeby ústředního vytápění, požadovaná akumulace topné vody je přes zásobníkový ohřívač TV. Nově navržený zdroj tepla využívající obnovitelnou energii je následně napojen na nově navržený topný systém s deskovými otopnými tělesy pro potřeby vytápění stávajícího jednopodlažního objektu na p.p.č. 612/9 v katastrálním území Soběslav. Investorem projektové dokumentace je W. a Weinzettl s.r.o., Rašínova 494, 382 01 Soběslav majitel řešeného objektu.

3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU

Výchozím podkladem pro vypracování projektové dokumentace pro výše uvedený objekt bylo poskytnutí stavební projektové dokumentace pasport dodané od stavebníka a energetický posudek vypracovaný Ing. Petr Čeněk ze dne 20.4. 2019 pod evidenčním číslem 214587.0 a navržení výše uvedených částí osazení zdroje tepla je zpracováno dle jejich podkladů, požadavků stavebníka a ČSN platných pro ústřední vytápění a přípravu teplé vody. Dále byly použity požadavky stavebníka, normy a všeobecně závazné

předpisy pro situování, výstavbu a provoz předmětného zařízení, požadavky specialisty požární ochrany a požadavky měření a regulace.

4. POUŽITÉ TECHNICKÉ NORMY A ZÁKONNÉ PŘEDPISY

ČSN 01 3452 - Výkresy ústředního vytápění

ČSN 06 0310 - Ústřední vytápění - projektování a montáž

STN EN 12831 – Stanovení tepelného výkonu

ČSN EN ISO 13790 – Stanovení potřeby tepla

ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov

ČSN 06 0320 – Ohřev TV

ČSN 13 4309 - Pojistné ventily. Výpočet průtočného průřezu v sedle

ČSN 06 0830 - Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání TV

ČSN 73 4201 - Komíny a kouřovody-navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv

ČSN 06 1008 - Požární bezpečnost tepelných zařízení

Vyhláška ČÚBP 48/82 Sb., kterou se stanoví zákl. požadavky k zajištění bezpečnosti práce těch. zařízení ve znění vyhlášky č.324/90 Sb. a vyhlášky 207/91 Sb.č. 352/2000 Sb. a 192/2005 Sb.

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ 324/90Sb. - o bezpečnosti práce a technická zařízení při stavebních pracích.

Zákon č.309/2006 Sb. a NV 591/2006 Sb. - o bezpečnosti práce a technická zařízení při stavebních pracích.

Opatření FVŽP z 1.10.91 k zákonu č.309/91 Sb. ve znění opatření FVŽP 23.6.92

Hygienické předpisy svazek 39/78 - Směrnice o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

Zákon MPO č. 318/2012 Sb. o hospodaření energií

Vyhláška MPO č. 78/2013 Sb., kterou se stanoví pravidla podrobnosti účinnosti užití energie

při spotřebě tepla v budovách

Zákon MPO č. 406/2000 Sb. ve znění zák. 694/2004 Sb., o hospodaření energií

5. PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Pro ústřední vytápění výrobní části výše uvedeného energetický posuzovaného objektu je jako nový zdroj tepla navrženo jedno tepelná čerpadlo získávající proporcionální teplo z venkovního vzduchu, nahrazující stávající plynový kotel, osazené na nádvoří ve venkovním prostoru na pozemku stavebníka a uvnitř řešeného objektu bez vzniku spalin spalováním některého z druhů paliv, tudíž s ohledem na nově použitý zdroj tepla nedojde ke zhoršení čistoty ovzduší i životního prostředí. Tudíž vytápění objektu a přípravu TV zajišťuje zdroj tepla využívající obnovitelnou energií.

7. KLIMATICKÉ ÚDAJE

Venkovní výpočtová teplota	-17 °C
vnitřní průměrná teplota	+19 °C
počet topných dnů pro t_{em} = 13 °C	242 dnů
střední teplota venkovního vzduchu	+3,8 °C

8. BILANCE POTŘEB TEPLA

Pro bilanci potřeb tepla výše uvedené výrobní části objektu na p.p.č 612/9 k.ú. Soběslav s jedním samostatným topným okruhem pro vytápění deskovými otopnými tělesy v 1.N.P. u místností stanovených stavebníkem byl využit původně instalovaný výkon původních otopných těles, který dosahoval 31,2kW při teplotním spádu 65/50°C a nově navržený systém otopných těles je navržen na tuto skutečnost a uveden ve Výpočtové části projektové dokumentace pro stanovenou venkovní teplotu –17°C a výkony nově navržených otopných těles stanovených pro teplotní spád 55/45°C.

8.1. TEPELNÝ VÝKON OBJEKTU - PŮVODNÍ

Tepelný výkon výrobní části objektu včetně sociálního zařízení napojeného na stávající plynový kotel	31.200 W

8.2. INSTALOVANÝ VÝKON OBJEKTU - NOVĚ NAVRŽENÝ

Instalovaný výkon výrobní části objektu včetně sociálního zařízení napojeného na tepelné čerpadlo	39.649 W

9. REGULACE TOPNÉHO SYSTÉMU

Nově navržený topný systém včetně přípravy TV bude regulován ekvitermní regulací určeného dodavatelem tepleného čerpadlo nebo jeho výrobcem, které bude součástí dodávky zdroje tepla a nově navržený otopný systém je vybaven termostatickými hlavicemi s možností ručního nastavení požadované teploty v místnostech stanovené stavebníkem.

10. ROZSAH STAVBY

Rozsah stavby byl vymezen stavebníkem, jímž je W. a Weinzettl s.r.o., Rašínova 494, 382 01 Soběslav majitel energeticky posuzovaného objektu.

11. STÁVAJÍCÍ ZDROJ TEPLA

Stávajícím zdroje tepla pro vytápění výrobní části energeticky posuzovaného objektu byl využíván plynový kotel Therm DUO 50T o výkonu 50kW na zemní plyn umístěný v kotelně. Stávající zdroj tepla byl napojen na původní otopnou sestavu skládající se ze 17-ti deskových OT typu 21-600/2000 a jednoho OT typu 21-600/800. Rozvod potrubí byl veden pod stropem a částečně podél zdi při podlaze k jednotlivým otopným tělesům v jednotlivých místnostech. Pro přípravu teplé vody pro sociální zařízení byl využíván jeden závěsný elektrický zásobníkový ohřívač o celkové užitném objemu 200 litrů.

12. NAVRŽENÝ SYSTÉM, ZDROJ TEPLA

Podle původního instalovaného výkonu v energetický posuzovaném objektu na venkovní teplotu -17°C v krajině bez intenzivních větrů v nechráněné oblasti samostatně stojící budova a dle energetického posudku byl jako centrální zdroj tepla navrženo dle požadavku stavebníka jedno tepelné čerpadlo venkovní provedení získávající potřebné teplo z venkovního vzduchu systém vzduch/voda monoblok s vestavěným řízeným rotačním kompresorem s řídící technologií EVI, která nastavuje výkon tak, aby byl přesně pokryt aktuální požadavek na energii v rozsahu 5,1-16,0kW při venkovní teplotě dle stanovení výrobce +7°C a střední teplotě topné vody +35°C, topný faktor COP při stejných teplotách 5,05 a elektrickém příkonu maximálně 3,9kW, jenž se skládá z venkovní a vnitřní jednotky doplněné o vestavěný bivalentní zdroj elektrické topné těleso o maximálním výkonu 12,0kW umístěné ve vnitřní stacionární jednotce, jejíž součástí je i vestavěný zásobníkový ohřívač TV o objemu 180litrů, umístěné ve vyhrazeném prostoru místnosti č. 102 v 1.N.P. energeticky posuzovaného objektu, jenž je součástí dodávky tepelného čerpadla. Tudíž s ohledem na osazení bivalentního zdroje tepla vyplývá, že tepelné čerpadlo pokrývá pouze část tepelné ztráty objektu a zbytek je v případě potřeby pokrýt jiným zdrojem tepla a to s ohledem na snížení investičních nákladů, snížení četnosti startů tepelného čerpadla a tudíž prodloužení jeho životnosti či s ohledem na záložní zdroj tepla. Teplonosnou látkou je teplá voda o teplotním spádu 55/45°C pro vytápění otopnými tělesy a ohřev TV pro celý topný výše uvedený systém výrobní části objektu. Agregát tepelného čerpadla je vybaven dvoustupňovým dvojitým frekvenčně řízeným rotačním kompresorem ovládaným inventorem, vodním výměníkem (kondenzátorem) vzduchovým výměníkem (výparníkem), interním vlastním zabezpečovacím zařízením a ventilátorem s patentovanou konstrukcí s velmi nízkou hlučností, kombinovaným hlídačem nízkého a vysokého tlaku, protizámrazovým hlídačem a nutným omezením rozběhového proudu. Tepelné čerpadlo pracuje s bezfreonovým chladivem typu R-410A. Pomocí tepelného výměníku na straně vzduchu v rozmezí teplot od +30°C do –20°C odnímáno teplo. V důsledku přidání elektrické energie (kompresor) se topná voda v tepelném výměníku na straně vody (kondenzátoru) ohřívá podle nastavení regulace na +15°C až + 60°C. Při teplotě vzduchu nižší než +70°C se vzdušná vlhkost sráží v podobě jinovatky na lamelách výparníku. Takto tvořená ledová

vrstva se automaticky odmrazí a voda, která přitom vznikne, je zachycena ve vaně pro sběr kondenzátu a plastovým potrubím odvedena do venkovní kanalizace dle požadavku investora kondenzátní potrubí navrhuji vybavit elektrickým topným kabelem připojený na k tomu určené elektrosvorky, jenž jsou součástí tepelného čerpadla. Pro odmrazování je využívána topná voda z otopné soustavy. Tepelné čerpadlo se skládá ze dvou komponentů a to venkovním lamelovým výparníkem a vnitřním kondenzátorem s vestavěným deskovým nerezovým výměníkem následně oba díly navzájem propojené potrubím chladiva, jehož délka musí být dle dodavatele tepelného čerpadla 25m. Přívod primárního okruhu výparníku tepelného čerpadla do objektu je zajištěn k tomu určeným měděným potrubím s pružnými odzvučenými ohebnými hadicemi s atestem pro vedení výše uvedeného chladiva v systému TČ. Tudíž do objektu vstupuje pouze jeden společný primární okruh v místě prostupu do objektu. Při vedení potrubí průrazy stavební konstrukcí navrhuji pro každou trubku založit jednu chráničku z PVC trubky. Následně je rozvodné potrubí vedeno v objektu vybavené potřebnými armaturami s následným napojením za vnitřní jednotkou s elektrickým topným tělesem, zásobníkovým ohřívačem a s vestavěným oběhovým čerpadlem napojené na stávající zachované vedení v řešeném objektu. Tepelná izolace typu pro potřeby primárního okruhu musí být odolná proti vlhkosti. V primárním okruhu se pracuje s teplotním spádem 3 až 5°C. Oběhové čerpadlo primárního okruhu, jenž je součástí vnitřní jednotky tepelného čerpadla stejně jako průtokoměr a regulace topného systému včetně ohřevu teplé vody, musí být se speciální povrchovou úpravou a tepelnou izolací zabraňující korozi, zajišťují nucený oběh topné vody a musí být dimenzováno tak, aby pokryla tlakovou ztrátu kompletního okruhu, tudíž včetně venkovního vedení. Na umístění tepelného čerpadla nejsou kladeny zvláštní požadavky, ovšem je nutno zohlednit hlučnost při jeho provozu, která ovšem není nijak velká, aby rušila okolní prostor či samostatné místnosti uvnitř objektu a to i díky instalování protihlukového krytu kompresoru či vestavěné pružné hadice oddělující kompresorovou část od potrubí topného systému. Skříň tepelného čerpadla je navíc zevnitř opatřena akustickou izolací a je oddělena od kompresorové části gumovými bloky. Součástí tepelného čerpadla je standartní zabudovaná mikroprocesorová ekvitermní (v závislosti na venkovní teplotě) regulace určená výrobcem nebo dodavatelem tepelného čerpadla k řízení samotného čerpadla a ovládání dalších prvků topného systému a to kaskádní spínání dotopového elektrického tělesa, přednostní ohřev TV přes trojcestný přepínací ventil, zobrazuje všechny teploty topné vody a to primárního či sekundárního rozvodu či registruje a signalizuje případné poruchy.

12.1. PARAMETRY TEPELNÉHO ČERPADLA

systém využívající obnovitelnou energii	vzduch/voda
tepelný výkon TČ při venkovní teplotě +7°C a teplotě vody 35°C max.	16,0kW
tepelný výkon TČ při venkovní teplotě +7°C a teplotě vody 35°C min.	5,1kW
tepelný výkon TČ při venkovní teplotě -7°C a teplotě vody 45°C max.	14,5kW
tepelný výkon TČ při venkovní teplotě -7°C a teplotě vody 45°C min.	5,1kW

příkon přídavné topení TČ	12,0kW
topný faktor A7/W35	COOP 5,17
SCOP	5,05
hladina akustického výkonu dle EN12102	53dB(A)
kompresoru	řízený scroll 400V
jmenovité napětí řízení	400V 3N-50Hz
chladící médium	R410A
elektrické krytí	IP24

12.2. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Součástí tepelného čerpadla je pojistný ventil primárního okruhu, jenž je součástí jeho dodávky. Na výstupu sekundárního okruhu topné vody z tepelného čerpadla je navržen pojistný ventil, jenž je součástí bezpečnostní sestavy s otevíracím přetlakem 0,25MPa, pokud není jejich součástí. Mezi pojistným ventilem a tepelným čerpadlem nádrží nesmí být instalována žádná armatura. Jelikož nově osazený pojistný ventil je instalován v objektu s možnou viditelnou funkcí, není nutné osazovat otevřený plechový žlab se zaústěním a je výhodné odvod od pojistného ventilu zaústit do kanalizace ovšem s možností viditelného odvodu topné vody. Výše uvedená vnitřní jednotka tepelného čerpadla není vybavena vestavěnou tlakovou expanzní nádobou na množství topné vody v soustavě a její nárůst objemu při ohřátí tudíž navrhuji zabezpečovací zařízení vybavit tlakovou expanzní nádobou s maximálním přetlakem do 0,60MPa o objemu 50litrů napojenou měděným potrubím na zpětné potrubí v takovém místě, aby byla expanzní nádoba využívána pro celý topný systém.

12.2.1. VÝPOČET POJISTNÉHO VENTILU DLE ČSN 06 0830 PRO POTŘEBY TČ

Pro ústřední vytápění výše uvedeného řešeného objektu je navrženo jedno nízkoteplotní tepelné čerpadlo o celkovém maximálním tepelném výkonu 20,0kW s elektrickým dotopovým tělesem o celkovém výkonu 12,0kW.

Jedná se o zdroje tepla skupiny B dle článku 6.3.3. ČSN 06 0830.
Vstup do pojistného zařízení - pára, výstup z pojistného zařízení - pára.
Navržený pojistný ventil je DN20(3/4)/25(1“) s číslem protokolu certifikátu výrobku 08-96-0477/0220 vydaného Strojírenským zkušebním ústavem, s.p., se sídlem v ulici Hudcova č.p.56b, 621 00 Brno.

α_v = 0,565 otv. přetlak 250 kPa; K = 1,12

Průřez sedla

$S_o = Q_p / (\alpha_v . K) = 32,0 / (0,565 \times 1,12) = 50,56\ mm^2$

$d_o = (4S / \pi)^{1/2} = (4 \times 28,44 / \pi)^{1/2} = 8,02mm$
Průměr pojistného potrubí - výstup z pojistného ventilu

$d_p = 15 + 1,4\ Q_P^{1/2}$

$d_p = 15 + 1,4 \times 32,0^{1/2} = 22,91$ mm

Pojistný ventil 3/4“x1”, d_o = 20mm, výstup 1"

α_v = 0,565 otv. přetlak 250 kPa; K = 1,12

12.3. PROPOJENÍ VENKOVNÍHO ZDROJE TEPLA S VNITŘNÍ JEDNOTKOU

Nově navržený venkovní zdroj tepla tepelné čerpadlo je od topného systému vnitřní stacionární jednotky umístěné na venkovním terénu se štěrkovým povrchem a v prostoru místnosti č. 102 energeticky posuzovaného objektu spolu s dalším zařízením. Jejich propojení je navrženo z měděných trubek polotvrdých EN1057 spojovaných tvrdým kapilárním pájením pájkami a technologií předepsanou výrobcem měděného potrubí a příslušným předpisy a ČSN či EN. Rozvodné potrubí je částečně vedeno ve venkovním prostoru, částečně průrazem venkovní obvodové stavební konstrukce a částečně podél stěn ve výšce cca 3,0m na typizovaných konzolách s pryžovým uložením nesmí být dle požadavku dodavatele tepleného čerpadla kratší než 25m. Místo měděného potrubí je možné rovněž použít i potrubí plastové Alpex průměru 32x3mm nebo 42x3mm s atestem pro vedení chladiva tepelného čerpadla. Rozvodné potrubí je v nejnižších místech opatřeno vypouštěcími armaturami a v nejvyšších odvzdušňovacími. Navržené rozvody topné vody jsou uchyceny na typizovaných závěsech. Montáž měděných trubek začíná úpravou délky trubek na požadovanou hodnotu, které se musí provádět kolmo na jejich osu a pokud možno bez otřepů. Odstranění případných otřepů je důležité pro životnost systému. Otřepy na vnější straně konce trubky znemožní kapilární pájení. Vnitřní otřepy vyvolávající silnou turbulenci v bezprostřední blízkosti spoje a tím vzniká nebezpečí tzv. erozní koroze, která může způsobit i proděravění trubky. Měkké trubky je nutné v každém případě kalibrovat, jenž se provádí tak, že se na konec trubky nasadí vnější kalibrační kroužek a potom se do trubky narazí kalibrační trn. Pokud se použije polotvrdá nebo tvrdá měděná trubka, na kterou nepůsobila zvlášť velká vnější síla, nevyžaduje se kalibrování. Nejrozšířenějším a i zde navrženým způsobem spojování měděných trubek je kapilární pájení typu a pájkami stanovenými výrobcem měděného potrubí. Pájení lze provádět jen na plochách dokonale zbavených nečistot a oxidů. Délkově upravenou trubku a tvarovku je třeba v místech dotyku očistit na čistý kov. V prostupech zdmi nebo stropem se nesmí nalézat spoje trubek. Při montáži rozvodů z měděných trubek je třeba věnovat zvýšenou pozornost tepelné roztažnosti

potrubí, jenž je o 40% větší než trubek ocelových. Pro případ delšího výpadku elektrické energie doporučuji primární potrubí spádovat směrem do objektu k vnitřní jednotce a ve vnitřním prostoru v nejnižším místě rozvodného potrubí osadit vypouštěcí armatury. Odvod kondenzátu od venkovní jednotky tepelného čerpadla je zajištěn kondenzátním potrubím do venkovního terénu či dešťové kanalizace. Kondenzátní potrubí musí být zajištěno proti zamrznutí elektrickým topným kabelem, který se napojí na svorky uvnitř tepelného čerpadla. Výkon elektrického kabelu je 15W/m. Kabel je nutno instalovat v potrubí až do nezámrzné hloubky 1m pod terénem.

12.4. HLUČNOST ZAŘÍZENÍ

Nově navržené zařízení tepelné techniky, pokud bude dodržena maximální stanovená rychlost proudění topného média rozvodném potrubí a jednotlivými uzavíracími armaturami před vstupem do otopných tělesa, nebude zdrojem hluku, který by nepříznivě ovlivňoval úroveň hladiny hluku v jednotlivým místnostech, řešeném objektu ani ve venkovním prostředí a to za předpokladu osazení nově navrženého tepelného čerpadla na zvukově a vibračně oddělené od řešeného objektu. I když je nově navržené stacionární tepelné čerpadlo vybaveno vestavěným kompresorem pro získávání proporciálního tepla z venkovního vzduchu, vyznačují se tichým provozem. Vzhledem k umístění a vzdálenosti od řešeného objektu nepředpokládám překročení přípustné ekvivalentní hladiny LA=50dB pro den a 40db pro noc, stanovené hygienickými předpisy MZD ČSR sv37/77 směrnice č.41, Pro venkovní prostor působením hluku vznikajícího při provozu tepelných čerpadel. **OVĚŘIT!!!** Výrobce uvádí hodnotu akustického tlaku režim topení 53dB(A).

12.5. BIVALENTNÍ ZDROJ TEPLA

Jak již bylo uvedeno výše, jako bivalentní zdroj tepla doplňující tepelné čerpadlo je navrženo elektrické topné těleso se třemi výkonovými stupni o max.výkonu 12,0kW umístěné ve vnitřní stacionární jednotce ve vyhrazeném prostoru místnosti č. 102 energeticky posuzovaného objektu spolu s dalším zařízením. Provoz elektrického tělesa v kombinaci s tepelným čerpadlem je řízen elektroregulací, která je součástí tepelného čerpadla. Elektrické těleso je zapínáno na základě vyhodnocení průběhu teploty topné vody v systému tak, aby byl zapínán pouze je-li to skutečně nutné a doba jeho chodu byla co nejkratší.

12.6. OHŘEV TV

Po dohodě s dodavatelem tepelného čerpadla a dle požadavku investora pro potřeby výše uvedeného objektu bude teplá voda připravována nově navrženým jedním stojatým nepřímo ohřívaným zásobníkovým ohřívačem TV o celkovém objemu 180itrů, jenž je součástí vnitřní jednotky tepelného čerpadla umístěné ve vyhrazeném prostoru místnosti č. 102 na konstrukci podlahy s dalším topným zařízením. Zásobník tvoří nerezová nádoba s teplovodním topným výměníkem pro přípravu teplé vody teplovodním zdrojem. Protikorozní ochrana je navíc zajištěna i hořčíkovou anodou. Součástí zásobníku je jímka s teploměrem TV, jímka s termostatem teplé vody. Zásobník je dodáván s kvalitní polyuretanovou izolací, nepovolující větší pokles teploty za 24 hodin než o cca 2°C. Nucený oběh topné vody s přednostní přípravou před ústředním vytápěním je zajištěn jedním vysoce efektivním

oběhovým nízkoenergetickým čerpadlem s vestavěným frekvenčním integrovaným systémem řízení otáček za minutu podle diferenčního tlaku v závislosti na množství dodávané topné vody osazeným ve vnitřní jednotce tepelného čerpadla a je součástí jeho dodávky v kombinaci s trojcestným přepínacím ventilem. V případě poklesu teploty vody v zásobníku uvede se do provozu výše uvedené oběhové čerpadlo a přepínací ventil nastaví cestu pro nabíjení zásobníkového ohřívače s uzavřením trasy pro ústřední vytápění, tudíž přednostní ohřev teplé vody před ústředním vytápěním a určený zdroj tepla plným výkonem topí do ohřívače nezávisle na teplotě vody v topném systému. Tudíž ohřev TV má prioritu před ostatními odběry. Součástí zásobníkového ohřívače je i mimo jiné sériově vestavěné teplotní PTC čidlo, teploměr, ochranná magneziová anoda se signální anodou pro optimální antikorozní ochranu. Velikost výše uvedeného zásobníku je nutno upřesnit a posoudit samostatné části projektové dokumentace „Zdravotní instalace“.

13. TOPNÝ SYSTÉM V OBJEKTU

Jak již bylo uvedeno výše, ústřední vytápění výše uvedeného řešeného objektu je následně za zdrojem tepla a vnitřní jednotkou tepelného čerpadla zajištěno jedním samostatným topným okruhem pro vytápění otopnými tělesy s nuceným oběhem topné vody napojeného na vnitřní jednotku tepelného čerpadla, napojenými ve vyhrazeném prostoru místnosti č. 102 v 1.N.P. na nově navržené topné rozvody. Veškeré rozvodné potrubí mezi vnitřní jednotkou a napojením na stávající topné rozvody v 1.N.P. řešeného objektu je provedeno z měděných trubek EN 1070 spojovaných kapilárním pájením. Rozvodné potrubí je vedeno ve vyhrazeném prostoru s vnitřní jednotkou tepelného čerpadla a dalším zařízením v podstropním prostoru odkud je následně rozvod potrubí patrný z výkresové dokumentace č. D.1.4.-1 k jednotlivým deskovým otopným tělesům. Rozvod potrubí v nejnižších místech opatřeno vypouštěcími armaturami a v nejvyšších odvzdušňovacími. Navržené rozvody topné vody volně vedené jsou uchyceny na typizovaných závěsech. Montáž měděných trubek začíná úpravou délky trubek na požadovanou hodnotu, které se musí provádět kolmo na jejich osu a pokud možno bez otřepů. Odstranění případných otřepů je důležité pro životnost systému. Otřepy na vnější straně konce trubky znemožní kapilární pájení. Vnitřní otřepy vyvolávající silnou turbulenci v bezprostřední blízkosti spoje a tím vzniká nebezpečí tzv. erozní koroze, která může způsobit i proděravění trubky. Měkké trubky je nutné v každém případě kalibrovat, jenž se provádí tak, že se na konec trubky nasadí vnější kalibrační kroužek a potom se do trubky narazí kalibrační trn. Pokud se použije polotvrdá nebo tvrdá měděná trubka, na kterou nepůsobila zvlášť velká vnější síla, nevyžaduje se kalibrování. Nejrozšířenějším a i zde navrženým způsobem spojování měděných trubek je kapilární pájení typu a pájkami stanovenými výrobcem měděného potrubí. Pájení lze provádět jen na plochách dokonale zbavených nečistot a oxidů. Délkově upravenou trubku a tvarovku je třeba v místech dotyku očistit na čistý kov. V prostupech zdmi nebo stropem se nesmí nalézat spoje trubek. Při montáži rozvodů z měděných trubek je třeba věnovat zvýšenou pozornost tepelné roztažnosti potrubí, jenž je o 40% větší než trubek ocelových. Jak již bylo uvedeno výše, ústřední vytápění výše uvedeného řešeného objektu následně za zdrojem tepla zajišťují dva samostatné topné okruh s nuceným oběhem topné vody pro jedno nadzemní podlaží a to deskovými či trubkovými otopnými tělesy, jejichž rozvod zůstane kompletně zachováno. Nucený oběh topné vody samostatného topného okruhu zajišťuje samostatné oběhové čerpadlo s integrovaným frekvenčním měničem otáček v energetické třídě „A“ v

závislosti na množství dodávané topné vody k jednotlivým otopným tělesům.Výše zmíněné oběhové čerpadlo frekvenčně upravuje otáčky dle potřebného množství topné vody a tím je zajištěno menší namáhání čerpadla a nezanedbatelná úspora elektrické energie.

13.1. OTOPNÁ TĚLSA

Jako otopná tělesa pro vytápění výrobní části energeticky posuzovaného objektu na pozemku parcely č.612/9 v katastrálním území Soběslav jsou navržena se spodním přímým připojením typ VK s vestavěným ventilem a to dvojitá se dvěmi přídavnými plochami typ 22 dále trojitá se třemi přídavnými plochami typ 33. Otopná tělesa VK jsou desková otopná tělesa se spodním připojením přívodního i vratného potrubí. Kompaktní uzavírací ventil otopného tělesa s možnou předregulací topného média (polohy 1 až 6) a je součástí otopného tělesa. Veškerá otopná tělesa desková se spodním přímým připojením jsou opatřena termostatickými hlavicemi dle vyhlášky č.406/2000 Sb. § 6 odst.7 a vyhlášky č.152/2001 Sb. § 6 odst. 1a s ručním nastavením požadované teploty v místnosti v rozsahu +6 až +28°C s vestavěným paroplynovým čidlem typu. Otopná tělesa instalovaná v nejvyšších místech s ohledem na rozvodné potrubí jsou vybavena odvzdušňovacími armaturami.

14. ÚPRAVA A DOPLŇOVÁNÍ VODY DO TOPNÉHO SYSTÉMU

Pro první naplnění systému bude použita upravená voda předepsané kvality dle ČSN 07 7401 a předepsaná výrobce nebo dodavatelem tepelného čerpadla uvedené v technických podmínkách připojení daného zařízení. Jedná se hlavně o hodnoty tvrdosti vody pH, vodivost (změkčení), vodivost (deminerilizace), chlorid nebo kyslík.
V případě vypuštění systému bude nové naplnění provedeno opět upravenou vodou dle výše zmíněné kvality.

15. TEPELNÁ IZOLACE

Veškeré rozvodné potrubí vedené ve vyhrazeném prostou místnosti č. 102 s vnitřní jednotkou tepelného čerpadla a dalším zařízením je nutno tepelně izolovat s výjimkou expanzního potrubí. Použitá tepelná izolace rourovými profily rourovými profily či deskami z kamenné vlny tl.40mm vyráběné unikátní technologií. Pouzdro má tvar dutého podélně děleného válce a je opatřeno polepem hliníkovou fólií vyztuženou skleněnou mřížkou s označením názvu výrobku na povrchu fólie součinitel tepelné vodivosti λ=0,037W/m.K při teplotě 50°C. Fólie zvyšuje mechanické vlastnosti pouzdra, zmenšuje tepelné ztráty a zlepšuje estetický vzhled. Potrubní izolační pouzdro navrhuji stáhnout v přímé směru po obvodě hliníkovou samolepící ALS páskou nebo drátem na třech místech na běžný metr délky pouzdra. Měděné potrubí vedené podél stavebních konstrukcí při podlaze případně v drážkách obvodových nebo vnitřních zdí navrhuji opatřit ochranou návlekovou izolací o tloušťce 13mm z dilatačních důvodů či z důvodu ochrany potrubí před vlhkostí a agresivními hmotami obsažené betonech a stavebních hmotách. Rozvodné potrubí primárního okruhu tepelného čerpadla venkovní a vnitřní jednotky navrhuji opatřit tepelnou izolací odolnou proti slunečnímu záření a povětrnostním vlivům tl.25mm včetně tvarovek.

18. NÁTĚRY

Pomocné kovové konstrukce budou natřeny základním syntetickým nátěrem s dvojnásobným krycím nátěrem s 1x emailováním. Měděné rozvodné potrubí není třeba natírat.

20. ZKOUŠKY A ODBORNÁ PROHLÍDKA ZAŘÍZENÍ

Zkoušky topného zařízení musí být provedeny v souladu s požadavky ČSN 06 0310 a ČSN 06 0830.
Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být zařízení propláchnuto (viz. ČSN 06 0310).
Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnutu. Propláchnutí se provádí při 24 hodinovém provozu oběhových čerpadel. Vyčistění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.

Zkoušky zařízení ústředního vytápění se sestávají ze :

1. Zkoušky těsnosti

2. Zkoušky automatické regulace a zabezpečovacího zařízení

3. Zkoušky provozní
   - zkouška dilatační
   - topná zkouška

Výsledky zkoušek se zapíší do stavebního deníku a vyhotoví se o nich protokolní zápis. Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. V případě dohody mezi dodavatelem a odběratelem možno od dilatační zkoušky upustit za předpokladu splnění podmínek daných čl.134 a 138-142 ČSN 06 0310. V průběhu topné zkoušky musí být provedeno zaškolení obsluhy, o čemž bude proveden zápis a po jejich zhodnocení musí být potvrzeny protokolem o zkouškách. Zjistí-li se během topných zkoušek závady, je po jejich odstranění nutno topné zkoušky opakovat. Další podrobnosti ohledně zkoušek, ať už se jedná o zkoušky těsnosti, zkoušky provozní, zkoušky dilatační či zkoušky topné jsou uvedeny ve výše uvedené kapitole uvedené ČSN. Před uvedením odběrného plynového zařízení do provozu musí být provedena její odborná prohlídka. Postup při odborné prohlídce a požadavky na odbornou způsobilost osob prováděcích odbornou prohlídku určuje § 16 vyhlášky č.91/1993 Sb. Vnitřní potrubní rozvody se zkoušejí tak, že po napuštění dané části vodou se dosáhne zkušební přetlak, který se nárazově sníží na atmosférický tlak. Po novém dosažení zkušebního přetlaku se prohlédne zkoušená část potrubních rozvodů a nesmí se projevit viditelné netěsnosti. Přetlak se dodržuje po dobu 30minut a zkušební přetlak se volí pro ocelové potrubí 0,9MPa.. Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže se při této zkoušce neprojeví netěsnosti. Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50°C. Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Po té se tento

postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti na zařízení nebo jiné závady, je nutné zkoušku po provedení oprav opakovat. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti investora.
Topné zkoušky se provádí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména:
- správná funkce armatur
- rovnoměrné ohřívání otopných těles
- dosažení technických předpokladů projektu
- správná funkce regulačních a měřících zařízení
- správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací
- zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla
- nejvyšší výkon zdrojů tepla
- výkon zdroje tepla při přípravě teplé vody při maximálním odběru podle projektu
- dosažení projektové činnosti a ověření emisních limitů.

Zařízení ústředního vytápění lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže:
- zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0310
- zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0830
- výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu, za předpokladu, že provedení stavebních konstrukcí odpovídá vstupním předpokladům pro výpočet tepelného výkonu objektu
- soustava je seřízena podle projektové dokumentace a splňuje ustanovení ČS 06 0310 čl.6.1.7
- 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 nastávající 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 zejména havarijní zabezpečení nastaveno.

21. DEMONTÁŽE

S ohledem na nové osazení zdroje tepla a dalšího zařízení s následným rozvodným potrubím napojeným na nové vedení navrhuji stávající topné zařízení obsahující stávající zdroj tepla teplovodní nástěnný plynový kotel kompletně demontovat stejně jako stávající přímo ohřívaný zásobníkový ohřívač teplé vody s přípravou teplé vody elektrickým topným tělesem společně se stávajícím trubním rozvodem ústředního vytápění včetně upevnění před stávajícího potrubím před zaústěním do stavebních konstrukcí včetně tepelné izolace, armatur, oběhových čerpadel či teploměrů nebo stávající tlaková expanzní nádoba budou rovněž kompletně demontovány stejně po vypuštění vody z topného systému. Stávající demontované zařízení tepelné techniky bude odvezeno do sběrných surovin nebo městskou skládku na jiné místo domluvené mezi investorem a prováděcí firmou.

22. ZÁVĚR

Projektová dokumentace je provedena v rozsahu pro výběr dodavatele stavby pro stávající výrobní části objektu včetně sociálního zařízení na p.p.č. 612/9 k.ú. Soběslav.Montážní práce na zařízení tepelné techniky mohou provádět pouze oprávněné organizace a pracovníci ve smyslu Zákona č.174/1968Sb. a pracovníci s odbornou způsobilostí. Tato dokumentace není limitující a dodavatel musí bez výjimky či výhrady provést soubor prací nezbytných ke kompletnímu dokončení své instalace a zaručit funkčnost systému. Dále je povinen před započetím stavby zahrnout veškeré upřesňující informace, známé před zahájením realizace a dohodnuté s investorem k dohodnutému datu. Cenová nabídka této etapy výstavby, předaná dodavatelem, musí zahrnovat veškeré práce přímo neuvedené v této dokumentaci, ale nutné k plné funkčnosti díla, k uvedení do provozu, k funkčním zkouškám včetně dopravy. Pokud se dodavatel domnívá, že tento dokument obsahuje nepřesnosti, musí na ně upozornit při své nabídce. Dodavatel musí provést instalace v souladu s texty, nařízeními, normami, výpočtovými pravidly, technickými instrukcemi a místními požadavky České republiky, platnými v den podpisu smlouvy.