

REVITALIZACE MULTIMODÁLNÍHO UZLU VE DVOŘE KRÁLOVÉ NAD LABEM

investor:

Město Dvůr Králové nad Labem

náměstí T.G.Masaryka 38
Dvůr Králové nad Labem, 544 17, ČR
IČ: 00277819, DIČ: CZ 00277819

zhotovitel:

M2AU s.r.o.

Údolní 222/5
Brno -město, 602 00, CZ
IČ: 14431734, DIČ: CZ14431734
info@m2au.cz, www.m2au.cz

projektant části:

David Samec, DiS.

název části:

Technika životního prostředí

zodpovědný projektant:

Kryštof Rotkovský

vypracoval:

David Samec, DiS.

razítko a podpis:

číslo paré:

název stavebního objektu:

SO 701

název výkresu:

**Technická zpráva
Vytápění**

stupeň PD:

DPS
Dokumentace pro provedení stavby

formát:

A4

datum:

11/2024

Tento dokument požívá ochrany dle zákona č. 121/2000 Sb. (Autorský zákon). Originál tohoto výkresu a návrh řešení na něm zobrazený je majetkem autora. Tento výkres nesmí být - výjma zřejmého účelu, pro nějž byl pořízen - používán a žádným způsobem nerespektujícím ustanovení Autorského zákona nebo dohodu klienta a hlavního architekta (autora) poskytnut třetí osobě. Tento výkres nelze považovat za realizační, dílenskou či výrobní dokumentaci. Realizační dokumentaci vč. specifikací, detailů a statických posouzení nosných konstrukcí zpracuje dodavatel stavby a předloží autorskému dozoru k odsouhlasení. Veškeré rozměry nutno před započítím prací ověřit a zaměřit na stavbě! Veškeré materiály, povrchové úpravy, profily a všechny detaily budou upřesněny a odsouhlaseny autorským dozorem na základě reálných vzorků předložených dodavatelem.

(m2au)

SEZNAM PŘÍLOH

1. Technická zpráva

2. Výpočtová část

3. Výkresová část	Měřítko	č. výkresu
Půdorys 1.NP	M 1:50	701.5.2.1
Půdorys 2.NP	M 1:50	701.5.2.2
Půdorys 3.NP	M 1:50	701.5.2.3
Schéma zapojení zdroje tepla	M -:-	701.5.2.4
Schéma zapojení VZT jednotek	M -:-	701.5.2.5

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název stavby :	Revitalizace multimodálního uzlu ve Dvoře Králové nad Labem
Místo stavby :	Město Dvůr Králové nad Labem
Region :	Královéhradecký
Objednatel :	Město Dvůr Králové nad Labem náměstí T.G. Masaryka Dvůr Králové nad Labem, 544 17, ČR IČ: 00277819, DIČ: CZ 00277819
Zhotovitel projektu :	David Samec Nerudova 1032, 386 01 Strakonice Zpracování technických návrhů
Část :	Tepelná technika
Stupeň PD :	Dokumentace pro provedení stavby

2. ÚČEL PROJEKTU

Účelem projektové dokumentace v rozsahu pro provedení stavby je navržení tepelné techniky pro revitalizaci multimodálního uzlu ve městě Dvůr Králové nad Labem na pozemku parcely č. st. 1251 v katastrálním území Dvůr Králové nad Labem. Jedná se o nepodsklepený objekt se třemi nadzemními podlažími a sedlovou střechou. Předmětem projektové dokumentace je osazení nového zdroje tepla a otopné soustavy, a to hlavním zdrojem tepelným čerpadlem využívající obnovitelnou energii systém vzduch/voda z okolní energie vzduchu umístěným na přilehlých pozemcích (střeše venkovního krytí) provedení napojeným na teplovodní topný systém pro potřeby vytápění objektu nízkoteplotním podlahovým vytápěním v kombinaci s otopným tělesem trubkovým místností stanovených investorem či zpracovatelem projektové dokumentace stavební část a pro potřeby ohřevu teplé vody. Nově navržený teplovodní zdroj tepla tepelné čerpadlo systém vzduch/voda využívající obnovitelnou tepelnou energii ze vzduchu s vestavěným přídavným dotopovým elektrokotlem umístěným ve venkovní jednotce tepelného čerpadla, který je napojený na teplovodní topný systém přes akumulaci nádobu. Ohřev TV je zajištěn samostatným zásobníkovým ohřívacem teplé vody s vestavěným teplovodním trubkovým výměníkem s přednostní přípravou TV před ústředním vytápěním umístěným rovněž v prostoru technické místnosti se strojovnou tepelného čerpadla ve 2.NP. Jak již bylo uvedeno výše, následný systém vytápění řešeného objektu je nízkoteplotní teplovodní podlahového vytápění.

3. VÝCHOZÍ PODKLADY

Výchozím podkladem pro vypracování projektové dokumentace tepelné techniky pro revitalizaci multimodálního uzlu ve městě Dvůr Králové nad Labem na pozemku parcely č. st. 1251 v katastrálním území Dvůr Králové nad Labem, bylo poskytnutí stavební projektové dokumentace jejím zpracovatelem a to p. Ing. arch. Davidem Helešicem navržení výše uvedených částí tepelné techniky je zpracováno dle jeho podkladů, požadavků investora a platných norem ČSN a EN, vyhlášek, sbírek zákonů a předpisů pro ústřední vytápění a přípravu TV nebo technických podkladů výrobců zařízení.

- ČSN 01 3452 - Výkresy ústředního vytápění
- ČSN 06 0310 - Ústřední vytápění - projektování a montáž
- ČSN 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 EN 15287-1+A1 - Navrhování, provádění a přejímka komínů, komíny pro otevřené spotřebiče 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.
- Vyhláška MPO č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov
- Zákon MPO č. 406/2000 Sb. ve znění zák. 694/2004 Sb., o hospodaření energií

4. ZAŘAZENÍ TOPNÉHO ZAŘÍZENÍ

Na základě tepelné bilance výše uvedeného objektu na pozemku parcely č. st. 1251 v katastrálním území Dvůr Králové nad Labem s jedním nově osazeným zdrojem tepla doloženém ve výpočtové části projektové dokumentace v rozsahu pro provedení stavby a dle stanoveného tepelného výkonu dle ČSN EN 12 831-1 jsou pro potřeby ústředního vytápění včetně nepřímého ohřevu TV dle požadavku investora navržen jeden nízkoteplotní zdroj tepla využívající obnovitelnou energii tvořený jedním nízkoteplotním tepelným čerpadlem napojeným do teplovodního topného systému přes akumulární nádrž o maximálním výkonu dle výrobce 14,3kW při teplotě vzduchu -7°C a teplotě topné vody 65°C v kombinaci s vestavěným dotopovým elektrokotlem osazeným do stacionárního nízkoteplotního zdroje tepla o maximálním výkonu 8,8kW tudíž o celkovém instalovaném výkonu v objektu pro potřeby vytápění a přípravy teplé vody v jednom samostatném zařízení celkového výkonu 23,1kW. Navíc výše uvedený dotopový elektrokotel je využíván pouze přechodně při nižších venkovních

teplotách nebo při výpadku nízkoteplotního zdroje tepla tepelného čerpadla. Podle vyhlášky č.91 ze dne 12.2.1993 a ČSN 07 0703 se nejedná o kotelnu, nýbrž o odběrné zařízení s tepelným výkonem jednoho každého zdroje nižší než 50kW a součtově nepřekračující hodnotu 100kW (23,1kW).

5. ČISTOTA OVZDUŠÍ

Nově navržené nízkoteplotní tepelné čerpadlo venkovní provedení s vestaveným dotopovým přímotopným elektrokotlem je bez jakéhokoliv vzniku spalín do venkovního prostoru.

6. ČISTOTA POVRCHOVÝCH A SPODNÍCH VOD

Osazením tepelné techniky s jedním teplovodním zdrojem tepla tepelného čerpadla systém vzduch/voda získávající proporcionální teplo z venkovního prostoru nedojde k ohrožení čistoty a kvality spodních vod. Samotným osazením tepelné techniky uvnitř objektu jako je teplovodní zdroj tepla tepelné čerpadlo, akumulční nádrž a zásobníkový ohřívач teplé vody, a nízkoteplotním topným systémem v kombinaci s otopnými tělesy trubkovými společně s dalším příslušenstvím uvnitř výše uvedeného objektu nedojde k ovlivnění čistoty povrchových ani spodních vod.

7. PROVEDENÉ PRŮZKUMY, POUŽITÉ MAPOVÉ PODKLADY

Vzhledem k tomu, že se jedná o nové osazení tepelné techniky s jedním teplovodním zdrojem tepla vnitřního tepelného čerpadla systém vzduch/voda získávající proporcionální teplo z okolního prostředí, není nutné pro potřeby tepelné techniky provádět geologický průzkum. Samotným osazením tepelné techniky uvnitř objektu jako je teplovodní zdroj tepla tepelné čerpadlo, akumulární nádrž a zásobníkový ohřivač teplé vody a dotopem při nízkých teplotách pomocí vestavěného elektrokotle pro potřeby vytápění otopnými tělesy trubkovými v kombinaci s nízkoteplotním podlahovým vytápěním a s dalším příslušenstvím uvnitř výše uvedeného objektu na pozemku parcely č. st. 1251 v katastrálním území Dvůr Králové nad Labem, není nutné pro potřeby tepelné techniky provádět geologický průzkum.

8. PŘÍPRAVA PRO VÝSTAVBU

Rozsah využití prostorů výše uvedeného objektu pro zařízení staveniště bude stanoven ve smlouvě mezi dodavatelem a stavebníkem. Zařízení staveniště pro potřeby tepelné techniky řešeného objektu bude zřízeno uvnitř řešeného objektu dle upřesnění stavebníka a prováděcí firmy. Při umístění zařízení staveniště je nutno přihlídnout jednak k zajištění bezpečného průchodu pracovníků i personálu stávajícího objektu. Jelikož se jedná o práce uvnitř objektu, není nutný přístup pracovní techniky potřebné pro provedení zemních prací. Zásobování vodou a elektrickou energií se pro zařízení staveniště nepředpokládá. Sociální zařízení pro potřeby staveniště se rovněž nepředpokládá, případně je možné využít sociální zařízení, která jsou součástí výše uvedeného objektu.

9. KLIMATICKÉ ÚDAJE

venkovní výpočtová teplota	-18 °C
vnitřní průměrná teplota	19 °C
počet topných dnů pro $t_{em} = 13\text{ °C}$	261 dnů
střední teplota venkovního vzduchu podle ČSN EN 12831	+3,5 °C.

10. BILANCE POTŘEB TEPLA

Pro bilanci potřeb tepla výše uvedeného objektu na pozemku parcely č. st. 1251 v katastrálním území Dvůr Králové nad Labem s jedním nově osazeným nízkoteplotním teplovodním zdrojem tepla se samostatnými topnými okruhy pro vytápění řešeného objektu nízkoteplotním podlahovým vytápěním místností stanovených investorem byl využit mnou vypočítaná tepelná ztráta objektu (prostupem a infiltrací) byla stanovena dle ČSN EN 12831-1 uvedena ve Výpočtové části projektové dokumentace pro stanovenou venkovní teplotu – 18°C a výkony nově navržených jednotlivých smyček podlahového vytápění pro teplotní spád 34/29°C uvedených rovněž ve Výpočtové části.

10.1. TEPELNÝ VÝKON OBJEKTU DLE ČSN EN 128 31

Tepelný výkon 1.NP **3466 W**

Tepelný výkon 2.NP **2145 W**

Tepelný výkon 3.NP **4122 W**

10.2. POTŘEBA TEPLA PRO VZDUCHOTECHNIKU

Potřeba tepla pro vzduchotechnická zařízení byla stanovena na základě informace od projektanta části VZT- dle technických listů jednotlivých VZT zařízení.

Tab.: Parametry teplovodních ohřivačů

Číslo		Název	Počet zař.	Výkon	Spád	Tlaková ztráta
Číslo zařízení	Podčíslo zařízení	Název místností	ks	kW	°C	kPa
1	0.01	Větrání 1.NP	1	2,73	45/35	10,0
2	0.01	Větrání 2.NP	1	2,73	45/35	10,0
3	0.01	Větrání 3.NP	1	2,73	45/35	10,0
		Celkem		8,19		

10.3. POTŘEBA TEPLA PRO PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY

Jako špičkový výkon pro potřebu TV byl stanoven provoz sprchy ve 2.NP. Ostatní odběrná místa v zájmové části objektu jsou vzhledem ke svému charakteru a zohledněné současnosti provozu zanedbatelné.

Předpokládaná bilance potřeby tepla pro provoz jednoho odběrného zařízení – sprcha je dle ČSN 06 0320 **1,4 kW**

10.4. INSTALOVANÝ VÝKON

Instalovaný výkon podlahového vytápění na pokrytí TZ	9 732 W
Instalovaný výkon VZT zařízení	8 190 W
Instalovaný výkon pro potřeby TV	1 400 W

Požadovaný špičkový výkon zdroje tepla na základě předpokládané soudobosti potřeby tepla:

$$Q_1 = Q_{\text{út}} + Q_{\text{vzt}} = 9,732 \text{ kW} + 8,19 \text{ kW} = 17,92 \text{ kW}$$

$$Q_2 = 0,7 \cdot (Q_{\text{út}} + Q_{\text{vzt}}) + Q_{\text{tv}} = 0,7 \cdot (9,732 \text{ kW} + 8,19 \text{ kW}) + 1,4 \text{ kW} = 13,94 \text{ kW}$$

Špičkový výkon Q_1 je vyšší z obou hodnot, tj. $Q=17,92 \text{ kW}$.

10.5. POTŘEBA ENERGIE PRO VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TV

Celková potřeba energie pro přípravu TV a vytápění	181,6 GJ
řešeného objektu dle ČSN 0320:2006 (viz.výpočtová část)	50429,7 kWh

Všechny výše uvedené hodnoty jsou uvedeny ve Výpočtové části, která je součástí této projektové dokumentace nebo v dokladové části.

10.5.1. POTŘEBA ENERGIE PRO VYTÁPĚNÍ

Potřeba energie pro vytápění výše uvedeného	134,6 GJ
řešeného objektu dle ČSN EN 12831(viz.výpočtová část)	37378,6 kWh

10.5.2. POTŘEBA TEPLA PRO PŘÍPRAVU TV

Celková potřeba energie pro přípravu TV výše uvedeného	47,0 GJ
řešeného objektu dle ČSN 0320:2006 (viz.výpočtová část)	13051,1 kWh

11. ROZSAH STAVBY

Rozsah stavby byl vymezen stavebníkem, kterým je Město Dvůr Králové nad Labem, náměstí T.G. Masaryka, Dvůr Králové nad Labem, 544 17, ČR, IČ: 00277819, DIČ: CZ 00277819, budoucí majitel objektu a zpracovatelem projektové dokumentace stavební částí pan p. Ing. arch. Davidem Helešicem

12. HLUČNOST ZAŘÍZENÍ

Nově navržené zařízení tepelné techniky, pokud bude dodržena maximální stanovená rychlost proudění topného média v rozvodném potrubí a jednotlivými uzavíracími armaturami před vstupem do otopného tělesa, nebude zdrojem hluku, který by nepříznivě ovlivňoval úroveň hladiny hluku v jednotlivých 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 $LA=60\text{dB}$ pro den a 50dB pro noc, stanovené hygienickými předpisy MZD ČSR sv37/77 směrnice č.41, Pro venkovní prostor působením hluku

vznikajícího při provozu tepelných čerpadel. Výrobce uvádí hodnotu akustického tlaku režim topení dle EN 12 102 55dB(A) v 1m volného prostoru a v plné zátěži bez odrazových ploch a ve vzdálenosti 5m od objektu 32dB(A) dle EN 12 102. Chráněný prostor stavby stanovuje Zákon č.258/200Sb. o ochraně veřejného zdraví v § 30 odst.3. Hlukový limit pro chráněný prostor staveb stanovuje Nařízení vlády č.272/2011 Sb- z 24.8.2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v § 12 odst.3 „Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A“ se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A 1 50dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru v denní a noční době, které jsou uvedeny v Tabulce č.1 přílohy č.3 k tomuto nařízení. Pro noční dobu 22:00 až 06:00 se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá korekce -10dB. Z toho plyne pro chráněný prostor stavby 2,0m od fasády denní limit 40dB (A) a noční limit 30dB (A). Hlukový limit pro chráněné vnitřní prostory staveb stanovuje § 11 odst.2. Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A 1 se rovná 40dB a korekcí podle přílohy č.2 tohoto nařízení. Pro noční dobu 22:00 až 06:00 se pro chráněný vnitřní prostor staveb počítá s korekcí -10dB. Z výše uvedeného textu pro vnitřní prostory plyne denní limit 40dB (A) a noční limit 30dB (A). Hlukové limity nově navrženého tepelného čerpadla, akustický útlum v závislosti na vzdálenosti a na podmínkách instalace a doporučená minimální vzdálenost tepelného čerpadla od fasády nejbližšího chráněného objektu jsou ve stavební připravenosti dodavatele nízkoteplotního zdroje tepla využívajícího obnovitelnou energii z venkovního vzduchu.

13. NAVRŽENÝ SYSTÉM, ZDROJ TEPLA

Navržený systém vytápění výše uvedeného objektu na pozemku parcely č. st. 1251 v katastrálním území Dvůr Králové nad Labem je nízkoteplotní společně s podlahovým vytápěním místností stanovených investorem v kombinaci s el. přímotopným žebříkem. Teplovodním zdrojem tepla pro ústřední vytápění včetně přípravy teplé vody je navrženo zařízení s využíváním obnovitelné energie a to teploty z okolního prostředí na pozemku investora napojené na teplovodní topný systém přes akumulární (taktovací) nádrž o objemu 207l. Následné nízkoteplotní teplovodní vytápění s teplotním spádem 35/30°C objektu je zajištěno třemi níže uvedenými směřovanými topnými okruhy s nuceným oběhem topné vody, každý okruh pro jedno nadzemní podlaží. Částečně je rozvodné potrubí ústředního vytápění vedené volně podél stěn, pod stropem nebo při podlaze, ovšem převážně ve stavebních konstrukcích a to v podlaze či pod stropem k jednotlivým spotřebičům a to rozdělovačům/sběračům podlahového vytápění s minimálním volně viditelným vedením. Jako další nesměřovaný okruh pro nízkoteplotní ohřev vodních ohříváčů uvnitř VZT jednotek bude sloužit okruh o teplotním spádu 45/35 °C s nuceným oběhem topné vody. Všechny čtyři topné okruhy budou napojeny na sdruženém rozdělovači/sběrači umístěným na stěně za připojením akumulární nádrže a expanzní nádoby.

13.1. ZDROJ TEPLA TEPELNÉ ČERPADLO

Podle tepelného výkonu řešeného objektu dle ČSN EN 12831-1 uvedeného ve výpočtové části projektové dokumentace v rozsahu pro provedení stavby na venkovní teplotu -18°C v krajině s intenzivními větry v nechráněné oblasti samostatně stojící budova byl jako hlavní zdroj tepla navržen dle požadavku stavebníka jedno tepelné čerpadlo venkovní provedení získávající potřebné teplo z venkovního vzduchu systém vzduch/voda invertorový systém o maximálním topném výkonu dle ČSN EN 14511 12,86kW při venkovní teplotě dle stanovení výrobce -7°C a střední teplotě topné vody +35°C a elektrickém příkonu maximálně 4,16kW při venkovní teplotě dle stanovení výrobce -7°C a střední teplotě topné vody 35°C, COP 4,14 při venkovní teplotě dle stanovení výrobce +2°C a střední teplotě topné vody 35°C, jenž se skládá z venkovní

jednotky doplněné o bivalentní zdroj elektrické topné těleso o maximálním výkonu 8,8kW umístěné ve venkovní jednotce tepelného čerpadla připevněné na k tomu určené konstrukci ve venkovním prostoru objektu. Tudíž s ohledem na osazení bivalentního zdroje tepla vyplývá, že tepelné čerpadlo pokrývá pouze část tepelné ztráty objektu a zbytek je v případě potřeby pokryt 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 34/29°C pro nízkoteplotní okruh podlahového vytápění pro část topného výše uvedeného systému objektu. Agregát tepelného čerpadla je vybaven dvoustupňovým dvojitém rotačním kompresorem ovládaným invertorem, 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 R410A. 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 +7°C se vzdušná vlhkost sráží v podobě jínovatky 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 z venkovního lamelového výparníku s kondenzátorem s vestavěným deskovým nerezovým výměníkem. Přívod primárního okruhu výparníku tepelného čerpadla do objektu je ve venkovním prostoru nově osazeným potrubím ohebným s nerezovým povrchem, jenž je součástí dodávky nízkoteplotního tepelného čerpadla a před vstupem do řešeného objektu průrazem venkovní obvodové zdi je převedeno na vedení z trubek měděných polotvrdých spojovaných tvrdým kapilárním pájením k tomu určenou technologií určenou výrobcem měděného potrubí, příslušnými ČSN či EN s atestem pro vedení výše uvedeného topného média v systému TČ. Rozvodné vnitřní potrubí je do objektu zaústěno průrazem venkovní obvodové zdi, následně je zaústěno do konstrukce podlahy a po té do vyhrazeného prostoru technické místnosti s následným volně viditelným vedením ukončeným systémovým zásobníkem a akumulací nádrží. Rozvodné potrubí je v nejnižších místech opatřeno vypouštěcími armaturami a v nejvyšších odvzdušňovacími. Navržené rozvody topné vody jsou uchyceny typizovanými objímkami ukotvenými do svislých či vodorovných stavebních konstrukcí, jenž snesou jejich zatížení. 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. Při vedení potrubí průrazy stavební konstrukcí navrhuji pro každou trubku založit jednu chráničku z PVC

trubky a rozvodné potrubí od venkovní jednotky tepelného čerpadla je v místě průchodu do objektu vybaveno k tomu určenou gumovou průchodkou. Teplonosným médiem je topná voda o teplotním spádu 34/29°C. Instalace jednotky musí vyhovovat příslušným platným předpisům a může ji provést pouze kvalifikovaná a odborně způsobilá osoba. Kvalita otopné vody v systému a tudíž i v akumulární nádrži je předepsána dle ČSN 07 7401:1992 a musí splňovat podmínky uvedené v Tabulce mezních hodnot látek obsažených v teplé vodě dodané dodavatelem nádrže. Tepelná izolace 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 xCC, 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 dodávaná od výrobce TČ určená k řízení samotného čerpadla a ovládání dalších prvků topného systému a to kaskádní spínání dotopového elektrického tělesa, přednostní ohřev TV přes dvě samostatná oběhová čerpadla a to jedno pro potřeby ústředního vytápění a druhé pro potřeby přípravy teplé vody, zobrazuje všechny teploty topné vody a to primárního či sekundárního rozvodu či registruje a signalizuje případné poruchy. Oddělení primárního a sekundárního okruhu topného systému je zajištěno již výše uvedenou systémovým zásobníkem umístěným na podlaže v prostoru technické místnosti ve 2.NP řešeného objektu s kvalitní tepelnou izolací. Silový přívod pro napojení tepelného čerpadla je CYKY5J (2C) x6mm pro napájení podružného rozvaděče. Podružný rozvaděč jistí kompresor TČ, vestavěný elektrokotel a regulátor. Odvod kondenzátu tepelného čerpadla je přes sifon zaústěn do kanalizace v pod tepelným čerpadlem s topným kabelem délky 1,0m zabraňující zamrznutí potrubí s odváděným kondenzátem.

13.1.1. PARAMETRY TEPELNÉHO ČERPADLA VENKOVNÍ JEDNOTKA

systém využívající obnovitelnou energii	vzduch/voda
tepelný výkon TČ při teplotě vzduchu -7°C a teplotě vody 35°C max.	12,86kW
topný faktor A-7/W35	2,93
hladina akustického výkonu dle EN12102	55dB(A)
jmenovité napětí kompresoru	400V
fáze kompresoru	1/N/PE
náběhový proud	10 A
chladicí médium	R 410 A

pracovní tlak topného systému max	0,3MPa
rozměry (šxvxh)	1490x1045x593mm
hmotnost	175kg

13.2. PRIMÁRNÍ OKRUH TČ UVNITŘ OBJEKTU

Jak již bylo uvedeno výše, nově navržený venkovní zdroj tepla tvořený jedním samostatným tepelným čerpadlem je od topného systému oddělen akumulací nádrží a umístěnou v prostoru tech. místnosti uvnitř řešeného objektu ve 2.NP propojeno nejprve pomocí ohebného potrubí D32 SDR11 s kyslíkovou bariérou vyrobené ze síťovaného polyethylenu včetně izolace z polyuretanové pěny vedené v exteriéru s následným zaústěním do konstrukce stěny v prostoru technické místnosti. Potrubí je ještě ve venkovním prostoru napojeno na trubky měděné polotvrdé v kotelnách a strojovnách spojované tvrdým kapilárním pájením k tomu určenou technologií určenou výrobcem měděného potrubí, příslušnými ČSN či EN s atestem pro vedení výše uvedeného topného média v systému TČ. Rozvodné vnitřní potrubí je vedeno volně podél stěn či při podlaze uvnitř řešeného objektu. Rozvodné potrubí je v nejnižších místech opatřeno vypouštěcími armaturami a v nejvyšších odvětrávacími. Navržené rozvody topné vody jsou uchyceny typizovanými objímkami ukotvenými do svislých či vodorovných stavebních konstrukcí, jenž snesou jejich zatížení. Montáž měděných trubek začíná úpravou délky trubek na požadovanou hodnotu, které se musí provádět kolmo na jejich osu a pokud možno bez ořepů. Odstranění případných ořepů je důležité pro životnost systému. Ořepy na vnější straně konce trubky znemožní kapilární pájení. Vnitřní ořepy vyvolávají 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. Nucený oběh topné vody jednoho primárního okruhu napojeného na centrální akumulací nádrž zajišťuje jedno samostatné oběhové čerpadlo závitové Č1 s integrovaným frekvenčním měničem otáček v závislosti na množství dodávané topné vody od zdroje tepla energetická účinnost „A“. Výše zmíněné oběhové čerpadlo frekvenčně upravuje v pěti vstupních otáčky dle potřebného množství topné vody a tím je zajištěno menší namáhání čerpadla a nezanedbatelná úspora elektrické energie. Hydraulické oddělení vytápěcího okruhu od kotlového okruhu a tudíž zdroje tepla je zajištěno akumulací nádrží objemu 207 litrů instalovaným na podlaze ve vyhrazeném prostoru nově navržené strojovny ve 2.NP řešeného objektu. Instalací akumulací nádrže se odstraní problémy s přebytky dynamických tlaků oběhových čerpadel a upraví se celkové hydraulické poměry v topné síti. Průtok vody v kotlovém okruhu tak není ovlivněn otopnou soustavou. Ve vnitřním prostoru technické místnosti ve 2.NP řešeného objektu na zpětné potrubí tepelného čerpadla navrhuji instalovat odstředivý odkalovač závitové připojení s magnetickou vložkou a vestavěným filtrem. Odkalovač umožňuje odloučení a odstranění nečistot přítomných ve vodních okruzích. Nečistoty jsou odloučeny kombinovaným působením magnetu a sestavy kovových síťových ploch uspořádaných do vějíře. Napojení odkalovače musí být provedeno dle ČSN ISO 1105 a jeho součástí je vypouštěcí kohout s hadicovým nástavcem.

13.4. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ TEPELNÉHO ČERPADLA

Součástí tepelného čerpadla je pojistný ventil primárního okruhu, jenž je součástí jeho dodávky. Na výstupu sekundárního okruhu topné vody z tepelného čerpadla je navržena pojistná skupina, která obsahuje jeden pojistný ventil DN15(1/2"3/4") s přepadovým potrubím DN20(3/4") a otevíracím přetlakem 0,30 MPa, pokud není součástí dodávky tepelného čerpadla, odvzdušňovací ventil a manometr. Mezi pojistným ventilem a tepelným čerpadlem nesmí být instalována žádná armatura. Jelikož je přívodní potrubí do prostoru technické místnosti osazeno s viditelným vedením a tudíž stejně tak s možnou viditelnou funkcí pojistného ventilu, není nutné osazovat otevřený plechový žlab se zaústěním. Vzhledem k nově osazeným způsobu vytápění a s ohledem na osazení akumulární nádrže je jako zabezpečovací zařízení sekundárního okruhu topného systému navržena jedna tlaková stojatá expanzní nádoba o objemu 80 litrů s maximálním přetlakem do 0,60MPa umístěná v prostoru technické místnosti strojovny tepelného čerpadla. Napojení tlakové expanzní nádoby na topnou soustavu je provedeno expanzním potrubím na zpětné potrubí v takovém místě, aby byla expanzní nádoba využívána pro celý topný systém bez ohledu na skutečnost jestli je zdroj tepla v provozu nebo topná vody cirkuluje v objektu za akumulární nádrží. Stanovení velikosti tlakové expanzní nádoby je uvedeno ve Výpočtové části projektové dokumentace.

13.4.1. VÝPOČET POJISTNÉHO VENTILU DLE ČSN 06 0830 :

Pro ústřední vytápění včetně nepřímého ohřevu výše uvedeného objektu samostatně stojícího nově navrženého třípodlažního objektu bez podsklepeného suterénu je navrženo jedno samostatné stacionární tepelné čerpadlo vnitřní provedení systém vzduch/voda o maximálním výkonu 14,3kW s vestavěným dotopovým elektrokotlem o max. výkonu 8,8kW.

Jedná se o zdroj 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 DN15(1/2")/20(3/4")

$\alpha_v = 0,444$ otv. přetlak 300 kPa; $K = 1,26$

Průřez sedla

$$S_o = Q_p / (\alpha_v \cdot K) = 23,1 / (0,444 \times 1,26) = 41,3 \text{ mm}^2$$

$$d_o = (4 S_o / \pi)^{1/2} = (4 \times 41,3 / \pi)^{1/2} = 7,25 \text{ mm}$$

Průměr pojistného potrubí - výstup z pojistného ventilu

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

$$d_p = 15 + 1,4 \times 23,1^{1/2} = 22,53 \text{ mm}$$

Pojistný ventil 1/2" x 3/4", $d_o = 21,7 \text{ mm}$, výstup "

13.4.2. ZÁKLADNÍ POŽADAVKY PRO UVÁDĚNÍ TLAKOVÝCH EXPANZNÍCH NÁDOB DO PROVOZU

Základní požadavky postupu před uvedením nádob do provozu jsou stanoveny ČSN 69 0012 z 11/1985, Z4 2/2009 odst.B čl.29 až čl.35. Základní požadavky na uvádění tlakových expanzních nádob do provozu jsou stanoveny ČSN 69 0012 z 11/1985, Z4 2/2009 odst.C čl.36 až čl.42.

13.5. BIVALENTNÍ ZDROJ TEPLA

Jak již bylo uvedeno výše, jako bivalentní zdroj tepla doplňující tepelné čerpadlo je navrženo elektrické topné těleso o max. výkonu 8,8kW umístěné ve venkovní jednotce tepelného čerpadla. Vestavěný regulátor tepelného čerpadla reguluje teplotu vody v kotlovém tělese, blokační termostat chrání kotlové těleso proti přetopení. Provoz elektrokotle v kombinaci s tepelným čerpadlem je řízen elektroregulací, která je součástí tepelného čerpadla elektrokotel je zapínán 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.

13.6. ZAŘÍZENÍ MĚŘENÍ A REGULACE

Nízkoteplotní zdroj tepla tvořený jedním tepelným čerpadlem je vybaven vestavěnou elektroregulací, jenž je součástí dodávky k výše uvedenému zdroji tepla a následně regulátorem tepelného čerpadla a akumulární nádrže, jenž mimo jiné zajišťují:

1. Ekvitermní regulaci topné vody ve vytápěcích okruzích přes akumulární nádrž, v závislosti na venkovní teplotě
2. Diagnostiku tepelného čerpadla
3. Při min. tlaku pod 120kPa ve zpětném potrubí (nedostatek vody v topném systému).
4. Přednostní ohřev teplé vody
5. Archiv poruchových hlášení
6. Sanitace zásobníku teplé vody (ochrana před bakterií Legionella) s časovým programem

13.7. OHŘEV TV

Po dohodě se specialistou projektové dokumentace zdravotní instalace a dle požadavku stavebníka a zpracovatele projektové dokumentace stavební části a hlavně s ohledem na velikost vyhrazeného prostoru technické místnosti řešeného objektu příprava ohřevu teplé vody bude připravována jedním samostatným nově navrženým stojatým nepřímým ohříváním zásobníkovým ohříváčem TV o objemu 301 litrů. Zásobník s integrovaným smaltovaným výměníkem se zvětšenou teplosměnnou plochou slouží pro přípravu teplé vody. Je dodáván včetně izolace a magneziové anody, která chrání vnitřní povrchy zásobníku proti korozi. Volitelně lze místo magneziové anody instalovat elektronickou anodu. V případě potřeby je možné do zásobníku instalovat elektrické topné těleso, umístěného ve vyhrazeném prostoru technické místnosti řešeného objektu na konstrukci podlahy. Zásobník tvoří smaltovaná ocelová nádoba s teplovodním topným výměníkem o výhřevné ploše min. 3,2m² pro přípravu teplé vody teplovodním zdrojem. Součástí zásobníku je jímka s teploměrem TV, jímka s termostatem teplé vody. Zásobník je dodáván s tvrzenou polyuretanovou izolací tl. 55 mm s bílým PVC povrchem, nepovolující větší pokles teploty za 24 hodin než o cca 2°C, jenž je součástí multifunkčního zásobníku. Nucený oběh topné vody s přednostní přípravou před ústředním vytápěním je zajištěn jedním vysoce efektivním oběhovým čerpadlem s vestavěným frekvenčním integrovaným systémem řízení otáček za minutu podle diferenčního tlaku v závislosti na množství dodávané topné vody Č2. V případě poklesu teploty vody v zásobníku uvede se do provozu výše uvedená oběhová čerpadlo a vestavěný přepínací ventil a nastaví cestu pro nabíjení zásobníkového ohříváče s odstavením topného systému vytápění řešeného objektu, tudíž přednostní ohřev teplé vody před ústředním vytápěním a určený zdroj tepla plným výkonem topí do ohříváče nezávisle na teplotě vody v topném systému. Tudíž ohřev TV má prioritu před ostatními odběry. Velikost výše uvedeného zásobníku je nutno upřesnit a posoudit samostatně části projektové dokumentace „Zdravotní instalace“ stejně jako napojení na rozvody TV a SV – toto projekt ÚT neřeší. Součástí zásobníku může být i el. topné těleso

tento typ bude stejně jako i přesné velikost zásobníku ověřen výrobcem na základě stanovení výkonu v budoucnu uvažované fotovoltaické elektrárny. El. topné těleso bude vybráno na základě konzultace výrobce zásobníku a dodavatele fotovoltaické elektrárny, tak aby výkon el. topné patrony a velikost zásobníku odpovídaly výkonu FvE elektrárny a byla zajištěna maximální úspora energie.

14. KOTLOVÝ OKRUH

Hydraulické oddělení vytápěcích okruhů od kotlového okruhu a tudíž nízkoteplotního teplovodního zdroje tepla je zajištěno výše uvedenou stojatou akumulací nádrží instalovanou v prostoru technické místnosti ve 2.NP řešeného objektu spolu s dalším zařízením. Instalací tohoto zařízení se odstraní problémy s přebytky dynamických tlaků oběhových čerpadel a upraví se celkové hydraulické poměry v topné síti. Průtok vody v kotlovém okruhu tak není ovlivněn otopnou soustavou. Výše uvedené zdroje tepla jsou vybaveny vlastními oběhovými závitovými čerpadly ovládanými řídicí automatikou. Do zpětného potrubí před napojením tepelného čerpadla na straně sekundárního okruhu s ohledem na ochranu tepelného čerpadla před nečistotami navrhuji osadit závitový magnetický odlučovač nečistot a mikrobublin s magnetickými kovovými síťovanými plochami napojení dle ICO ČSN 228 s vypouštěcím kohoutem a nástavcem pro hadici napojeného do topného systému ve zpětném potrubí.

15. NOVĚ NAVRŽENÝ TOPNÝ SYSTÉM

Ústřední vytápění výše uvedeného objektu ve kterém je navržena tepelná technika pro revitalizaci multimodálního uzlu ve městě Dvůr Králové nad Labem na pozemku parcely č. st. 1251 v katastrálním území Dvůr Králové nad Labem. Jedná se o nepodsklepený objekt se třemi nadzemními podlažními a sedlovou střechou. Návrh nové tepelné techniky zajišťují s ohledem na rozdílné časové a teplotní provozy řešeného objektu pět samostatných topných okruhů. Tři okruhy s nízkoteplotním podlahovým vytápěním napojené na k tomu určený nově navržený sdružený rozdělovač a sběrač se spodním připojením primárního okruhu umístěným v prostoru technické místnosti ve 2.NP s tepelným čerpadlem, akumulací nádrží, zásobníkovým ohřivačem a dalšími zařízeními. Jeden okruh slouží s přednostním nastavením ohřevu TV před vytápěním. Čtvrtý nesměšovaný topný okruh umístěný na nově navržený sdružený rozdělovač a sběrač se spodním připojením primárního okruhu je určen pro dodávky tepla pro VZT jednotky a jejich vodní ohřivače. Teplota topné vody tří vytápěcích okruhů podlahového vytápění je regulována závitovou trojcestnou směšovací stanicí pro ekvitermní regulaci dle venkovní teploty a oběhovými závitovými čerpadly s frekvenčním měničem otáček v závislosti na množství dodávané topné vody k jednotlivým rozdělovačům a sběračům podlahového vytápění. Prvním výkonově největším topným okruhem je vytápění 3.NP nízkoteplotním podlahovým vytápěním. Nucený oběh topné vody je zajišťován jedním závitovým oběhovým čerpadlem s integrovaným systémem řízení otáček s ohledem na dodávané množství topné vody vybavené typizovanou tepelnou izolací, která je součástí instalované kotlové sestavy KS1 – čerpadlo závitové s elektronickou regulací výkonu, $Q_{pož}=0,5\text{m}^3/\text{h}$, $h_{max}=1,5\text{m}$, $P=15\text{W}$.

Druhým výkonově největším topným okruhem je vytápění 1.NP nízkoteplotním podlahovým vytápěním. Nucený oběh topné vody je zajišťován jedním závitovým oběhovým čerpadlem s integrovaným systémem řízení otáček s ohledem na dodávané množství topné vody vybavené typizovanou tepelnou izolací, která je součástí instalované kotlové sestavy KS2 – čerpadlo závitové s elektronickou regulací výkonu, $Q_{pož}=0,45\text{m}^3/\text{h}$, $h_{max}=2,7\text{m}$, $P=20\text{W}$. Třetím výkonově největším topným okruhem je vytápění 2.NP nízkoteplotním podlahovým vytápěním. Nucený oběh topné vody je zajišťován jedním závitovým oběhovým čerpadlem s

integrovaným systémem řízením otáček s ohledem na dodávané množství topné vody vybavené typizovanou tepelnou izolací, která je součástí instalované kotlové sestavy KS3 – čerpadlo s závitové s elektronickou regulací výkonu, $Q_{pož} = 0,58 \text{ m}^3/\text{h}$, $h_{max} = 2,9 \text{ m}$, $P = 27 \text{ W}$. Tyto druhy čerpadla jsou navrženy s ohledem na ovládání jednotlivých smyček podlahového vytápění prostorovými termostaty či ekvitermním regulátorem s možností nastavení požadované teploty a tudíž při případném uzavírání jednotlivých topných smyček kolísání potřebného množství topné vody. Výše zmíněné oběhové čerpadlo frekvenčně upravuje otáčky dle potřebného množství topné vody a tím je zajištěno menší namáhání čerpadla a nezanedbatelná úspora elektrické energie. Jako poslední topný okruh s nesměšovanou kotlovou sestavou – okruh VZT jednotek je navrženo čerpadlo s frekvenčním měničem otáček s elektronickou regulací – KS4 čerpadlo s závitové s elektronickou regulací výkonu, $Q_{pož} = 0,7 \text{ m}^3/\text{h}$, $h_{max} = 2,7 \text{ m}$, $P = 20 \text{ W}$. Výše zmíněná oběhová čerpadla frekvenčně upravují otáčky dle potřebného množství topné vody a tím je zajištěno menší namáhání čerpadla a nezanedbatelná úspora elektrické energie. Nově navržené topné okruhy jsou dle požadavku vyhlášky č.193/2007 §7 odstavec 6 vyvažovacími ventily závitovým s ručním plynulým přednastavením zdvihem kuželky požadovaného průtoku topným okruhem s případným měřením teploty a tlaku.

16. ROZVOD POTRUBÍ A OSAZENÍ OTOPNÉ SOUSTAVY

Jak již bylo uvedeno výše, ústřední vytápění výše uvedeného objektu na pozemku parcely č. st. 1251 v katastrálním území Dvůr Králové nad Labem následně za zdrojem tepla, akumulční nádrží zajišťují čtyři topný okruhy s nuceným oběhem topné vody pro řešený objekt. Dle výpočtu tepelných ztrát, ovšem pouhé podlahové vytápění nezajistí požadovanou teplotu v některých místnostech bez vysoké povrchové teploty podlahové krytiny, která by byla pro trvalý pobyt příliš vysoká a nepříjemná a pro zdraví investora nevhodná z toho důvodu budou osazena i do těchto místností otopná tělesa- topné elektrické žebříky.

16.1. OTOPNÁ TĚLESA

Jako otopná tělesa pro částečné vytápění výše uvedeného řešeného objektu na pozemku parcely č. st. 1251 v katastrálním území Dvůr Králové nad Labem jsou osazena otopná tělesa trubkov. Jako otopná tělesa pro částečné vytápění výše uvedeného řešeného objektu jsou osazena přímotopná otopná tělesa trubková. Přímotopná otopná tělesa trubková jsou vybavena elektrickou topnou vložkou pro přitápění místností v letním provozu bez chodu zdroje tepla pouze při dodržení ČSN 33 2000-7-701 s ohledem na umístění v blízkosti sprchového koutu. Kompletně jsou přímotopná otopná tělesa trubková se spodním připojením i s ohledem na vyhlášku č.406/2000 Sb. § 6 odst.7 a vyhlášky č.152/2001 Sb. § 6 odst. 1a s opatření elektronickým regulátorem prostorové teploty s ručním nastavením požadované teploty v místnosti. Velikost otopných těles trubkových je stanovena na pokrytí chybějícího požadovaného výkonu pro dosažení teplotního komfortu a požadované teploty v prostoru koupelny v kombinaci s podlahovým vytápěním v místnosti, které má sloužit jako primární zdroj na pokrytí tepelné ztráty vypočítané dle ČSN EN 12 831-1. Dle výpočtu tepelných ztrát ovšem pouhé podlahové vytápění nezajistí požadovanou teplotu v některých místnostech bez vysoké povrchové teploty podlahové krytiny, která by byla pro trvalý pobyt příliš vysoká a nepříjemná a pro zdraví stavebníka nevhodná. Výhodou kombinace podlahového vytápění s otopnými tělesy je skutečnost rychlého dosažení požadované teploty v místnosti při případném „vychlazení“ objektu oproti podlahovému vytápění s dlouhou dobou náběhu, prohřívání podlahové konstrukce a s velkou setrvačností systému.

16.2. PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ

S ohledem na požadavek investora je pro dosažení tepelné pohody výše uvedeného objektu v krajině bez intenzivních větrů na pozemku parcely č. st. 1251 v katastrálním území Dvůr Králové nad Labem navrženo vytápět část objektu nízkoteplotním podlahovým vytápěním patrně z výkresové části. Pro možné osazení jednotlivých samostatných topných rozvodů do podlahy pro vytápění částí 1.NP, 2.NP a 3.NP je nutno instalovat do plechové skříně s instalací pod omítku s krycími dvířky tři samostatné rozvaděče/sběrače topného okruhu podlahového vytápění s kapacitami pro jednotlivé investorem vybrané místnosti. Rozvaděče RPV* podlahového vytápění se skládá z rozdělovače/sběrače konkrétní typ specifikován ve výkresové části. Vysoká teplota konstrukce podlah pro podlahové vytápění může způsobit vážné zdravotní problémy. Rozvaděče topného okruhu, na které jsou napojeny samostatné topné okruhy jednotlivých místností, se skládají z regulačního členu pro regulování jednotlivých místností, z regulačních ventilů osazených ve zpětném potrubí jednotlivých okruhů, z odvzdušňovacích ventilů, vypouštěcích ventilů a uzavíracích čepiček. Jak již bylo uvedeno výše s ohledem na ochranu podlahových konstrukcí a na povrchovou teplotu vlastní podlahy, provoz ústředního podlahového vytápění pracuje v nižším teplotním režimu topné vody a to 34/29°C. Míchání chladnější topné vody umožňují výše uvedené směšovací kotlové sestavy ve spojení s oběhovým čerpadlem pro okruhy podlahového vytápění rychlomontážní sady. Příložené čidlo na přívodu měří teplotu vody protékající vratným potrubím. Je-li teplota nižší než předem nastavená hodnota směšovací stanice přimísí vodu z primárního kotlového okruhu. Při dosažení nastavené teploty ventil opět uzavře. Plechové skříně, jenž jsou určeny k montáži na/pod omítku a jsou tvořeny pozinkovaným ocelovým plechem a je možno měnit jejich výšku i šířku. Na levé boční stěně jsou vyraženy znaky pro přívodní/zpětné potrubí. Vodicí trubky, které pečují o bezpečné vedení potrubí v přípojných oblastech, je možno vymontovat případně změnit jejich uložení. Ovládání a režim ústředního vytápění jednotlivých topných okruhů podlahového vytápění je zajištěn jednotným prostorovým termostaty pro ekvitermní regulaci a s možností týdenního programu instalovanými v referenční místnosti, v případě, že vytápění jedné místnosti zajišťuje více topných okruhů, navrhuji jeden společný v kombinaci s ekvitermním režimem dle venkovní teploty. Místo montáže termostatu musí být vhodné pro regulaci teploty celé topné soustavy. Jako místo montáže se pokud možno volí vnitřní stěna a je nutno dbát, aby na regulátor nepůsobil průvan ani tepelné zatížení. Pod regulátorem musí být k dispozici dostatek místa, aby mohl vzduch v místnosti bez omezení cirkulovat větracími otvory. Rozvodné potrubí navržené pro podlahové vytápění je polyetylenová hustě síťovaná trubka ze síťovaného polyethylénu s kyslíkovou bariérou o průměru 17x2mm. Osazení potrubí je zajištěno do k tomu určených systémových desek výšky 50mm s montážními výstupky s kročejovou izolací tl.30mm a reflexivní fólií. K tomuto systému je dodávána dilatační páska, plastifikátor betonu a případně inhibitor koroze. V místnosti, které překračují plochu 40m² doporučuji z důvodu velké podlahové plochy místnosti a vyššímu počtu smyček řešit možnou dilataci a to za použití dilatačního pásu, který bude umístěn dle situace na stavbě a po konzultaci s dodavatelem podlahové krytiny a vytápěcí mazaniny. Při pokládání je třeba dodržovat některé zásady, které se týkají upevňování trubek pomocí příslušných adaptérů, ohýbání trubek, ochrany hadic před slunečním zářením a před eventuálním poškozením zmáčknutím trubky nebo ochranného pouzdra. U stěn a svislých prvků stavby, např. dveřních zárubní, potrubí či podpěr, je nutno před nanášením mazaniny použít zvukově izolační okrajové pruhy. Pečlivým položením okrajového izolačního pruhu se zabrání vzniku akustických můstků a nekontrolovatelného tepelného roztahování topné mazaniny. Obvodový izolační pás musí zasahovat od základové desky až na povrch hotové podlahy a umožní tak pohyb vyrovnávacího potěru a musí být upevněn tak, aby nedošlo k jeho posunu při lití betonu. Vrchní část obvodového pásu, která bude vyčnívat nad hotovou betonovou podlahu, nesmí být seříznuta, dokud nebude ukončena

konečná vrstva podlahy. V každé plovoucí mazanině vznikají pohyby, ke kterým dochází v důsledku teplotních rozdílů. Pohyby způsobené smrštěním jsou tvrdnutí mazaniny a projevují se jednorázově. Omezením velikosti polí mazaniny důsledkem a odpovídajícím uspořádáním spár se zabrání k nekontrolovatelným trhlinám. Špatné uspořádání a vytvoření spár je nejčastější příčinou poškození mazaniny u podlahových konstrukcí. Pouze přípojná vedení smějí křížit tuto spáru, tudíž v žádném případě ne topný registr. Při křížení přípojného potrubí s dilatační spárou je třeba topné trubky chránit po obou stranách před případným namáháním stříhem ochrannou trubkou a to minimálně 150-200mm na každou stranu. U tvrdých krytin je nutno vytáhnout spáry až k horní hraně krytiny, což je nutné konzultovat a odsouhlasit pokladačem podlahy. Veškeré osazení rozvodů podlahového vytápění včetně osazení plechové skříně je nutno koordinovat s ostatními stávajícími rozvody a to zdravotní instalace, VZT a elektro.

16.3. VZT JEDNOTKY

S ohledem na charakter stavby- výstavba v pasivním standardu je budova větrána nuceně pomocí VZT jednotek se ZZT. Jednotky jsou vybaveny teplovodním dohřívacem přiváděného vzduchu. V projektu ÚT je řešeno pouze napojení teplovodních ohříváčů na zdroj tepla. Samotný návrh vzduchotechnických jednotek a parametrů teplovodních výměníků je předmětem samostatné části projektové dokumentace. Od projektanta této části byly převzaty technické parametry teplovodních výměníků- požadovaný topný výkon, teplotní spád, průtok přes výměník a tlaková ztráta. Dle těchto informací byly navrženy dimenze potrubí, armatury, oběhová čerpadla. Topná voda pro potřeby ohřevu vodních ohříváčů je dodávána samostatným nesměšovaným topným okruhem s osazenou kotlovou sestavou KS4. Součástí návrhu připojení VZT jednotek na rozvody vytápění je návrh regulačních uzlů, pomocí kterých bude VZT jednotka připojena na rozvody vytápění. Tyto budou umístěny vždy v bezprostřední blízkosti VZT jednotky- teplovodního ohříváče a budou osazeny přepouštěcím ventilem, dvoucestným regulačním ventilem, oběhovým čerpadlem zajišťujícím oběh teplotnosné kapaliny přes výměník VZT jednotky a doplňují armatury. Výměníky VZT jednotky budou na rozvody ÚT napojeny přes pružný připojovací kus, aby nedocházelo k přenášení případných vibrací na rozvody ÚT a následně do stavebních konstrukcí. Podávací čerpadlo Č3 - čerpadlo závitové s elektronickou regulací výkonu, $Q_{pož}=0,24\text{m}^3/\text{h}$, $h_{max}=6\text{m}$, $P=15\text{W}$.

17. TEPELNÁ IZOLACE

Veškeré rozvodné měděné potrubí vedené volně v prostoru s tepelným čerpadlem, akumulční nádrží, zásobníkovým ohřívacem teplé vody či dalším zařízením a rozvodné potrubí volně vedené pod stropem v prostoru 2.NP s výjimkou expanzního potrubí sekundárního okruhu je nutné tepelně izolovat. Použitá tepelná izolace rourovými profily či deskami z kamenné vlny tl.30mm vyráběné unikátní technologií. Pouzdro má tvar dutého podélně děleného válce a je opatřeno polepem hliníkovou fólií vystuženou skleněnou mřížkou s označením názvu výrobku na povrchu fólie součinitel tepelné vodivosti $\lambda=0,037\text{W/m.K}$ při teplotě 50°C. Fólie zvyšuje mechanické vlastnosti pouzdra, zmenšuje tepelné ztráty a zlepšuje estetický vzhled. Potrubní izolační pouzdro navrhuji stáhnout v přímém směru po obvodě hliníkovou samolepicí ALS páskou nebo drátem na třech místech na běžný metr délky pouzdra. Měděné potrubí vedené ve stavebních konstrukcích stropu, podlahy a v drážkách obvodových nebo vnitřních zdí s výjimkou podlahového vytápění 1.NP, 2.NP či 3.NP navrhuji opatřit ochranou náplekovou izolací o tloušťce 13mm z dilatačních důvodů či z důvodu ochrany potrubí před vlhkostí a agresivními hmotami obsaženými v podlahových betonech. Rozvody tepla přiznané a vedené pod stropem

mimo prostor technické místnosti navrhuji opatřit tepelnou izolaci EPP s vrchní krycí PVC fólií bílé barvy (případně dle výběru investora). Ostatní volně vedené potrubí jako je expanzní sekundárního okruhu není nutno tepelně izolovat. Sdružený rozdělovač a sběrač rovněž je již z výroby vybaven vlastní tepelnou izolací. Akumulační nádrž nebo stojatý zásobníkový ohřívač jsou již dodávány s flísovou izolací s koženkovým pouzdem nepovolující větší pokles teploty za 24 hodin než o cca 2°C. Nově navržená závitová oběhová čerpadla navrhuji vybavit tepelně izolačními kryty, které budou součástí jejich dodávky upřesněné ve výkazu výměr. Rozvodné potrubí primárního okruhu tepelného čerpadla vnitřní jednotky navrhuji opatřit tepelnou izolací na bázi syntetického kaučuku černé barvy součinitel tepelné vodivosti 0,036W/mK.

18. ÚPRAVA A DOPLŇOVÁNÍ VODY DO TOPNÉHO SYSTÉMU

Kvalitu topné vody je potřeba kontrolovat, topný systém před osazením TČ vypláchnout, napustit přes demineralizační patronu, nadávkovat inhibitory koroze, biocidní přípravky, atd.

Než systém začnete napouštět nebo dopouštět, zkontrolujte kvalitu topné vody.

- Odeberte trochu vody z topného okruhu.
- Zkontrolujte vzhled topné vody.
- Zjistíte-li sedimentující látky, musíte systém vyčistit.
- Magnetickou tyčí zkontrolujte, zda je přítomen magnetit (oxid železitý).
- Zjistíte-li magnetit, systém vyčistěte a proveďte vhodná opatření pro ochranu proti korozi (např. montáž odlučovače magnetitu).
- Zkontrolujte hodnotu pH odebrané vody při 25 °C. U hodnot pod 8,0 nebo nad 8,5 vyčistěte systém a upravte topnou vodu. Zajistěte, aby se do topné vody nedostal kyslík.

Kontrola plnicí a doplňovací vody

- Než systém napustíte, změřte tvrdost plnicí a doplňovací vody.
- Úprava plnicí a doplňovací vody
- Při úpravě vody dodržujte platné předpisy a technické normy.

Nestanoví-li předpisy a technické normy vyšší požadavky, platí tyto požadavky:

Topnou vodu musíte upravovat, překračuje-li celkové množství plnicí a doplňovací vody během doby používání systému trojnásobek jmenovitého objemu topného systému nebo nejsou-li splněny mezní hodnoty uvedené v následující tabulce nebo je-li hodnota pH topné vody nižší než 8,0 nebo vyšší než 8,5.

Oběhová voda v otopné soustavě musí splňovat následující parametry:

- › tvrdost (max. 3°dH),
- › pH (8 – 8,5)
- › vodivost (20–100 µS/cm)
- › chlorid (≤ 30 mg/l)

Vlastní uvedení do provozu je možno provést při dodržení následujících podmínek:

1. Servisu byla v předstihu dodána kopie hydraulického a elektrického zapojení.
2. Veškerá řemeslná činnost je dokončena, všechny systémy jsou napuštěny a odvzdušněny.
3. Voda v otopné soustavě je upravená a musí splňovat požadavky v Návodu pro montáž a obsluhu
4. Silno i slaboproudé rozvody včetně kabelů čidel MaR jsou zapojeny a je provedena revize elektro pro tepelné čerpadlo a jeho příslušenství
5. Při prvním uvádění do provozu je nutná přítomnost garanta akce, topenářů a elektrikářů (popř. včetně dodavatele MaR).
6. V případě nepřítomnosti uživatele při uvedení do provozu, zajišťuje pozdější vyškolení obsluhy přístroje garant instalace.

19. PODMÍNKY PRO UVEDENÍ TEPELNÉHO ČERPADLA DO PROVOZU

Tepelné čerpadlo smí uvést do provozu pouze autorizovaný servis výrobce s platným oprávněním. Instalace smí být provedena jen na základě projektu zpracovaného projektantem vyškoleným u příslušné firmy dle dodávky TČ a na základě podkladů výrobce tepelného čerpadla, vyškolení dokládá platným certifikátem. Montáž smí provádět pouze firma vyškolená u příslušné firmy dle dodávky TČ, vyškolení dokládá platným certifikátem. Záruka na tepelné čerpadlo je dále podmíněna jeho prvním uvedením do provozu pracovníkem s platným oprávněním (viz. Podmínky odpovědnosti za vady). Již ve fázi projektování je možné konzultovat projekt s techniky firmy dle dodávky TČ. Před začátkem nebo během montáže (před uvedením do provozu) je možno objednat konzultační návštěvu servisu. Tato návštěva je hrazena objednavatelem. Garantem správné instalace, koordinátorem montážních prací a uvádění do provozu tepelného čerpadla je firma dodávající zařízení konečnému zákazníkovi. Uvedení do provozu zajistí centrální servis u příslušné firmy dle dodávky TČ maximálně do pěti pracovních dnů od závazné objednávky garantem akce. Součástí uvedení do provozu je i zaškolení uživatele.

Vlastní uvedení do provozu je možno provést při dodržení následujících podmínek:

1. Servisu byla v předstihu dodána kopie hydraulického a elektrického zapojení.
2. Veškerá řemeslná činnost je dokončena, všechny systémy jsou napuštěny a odvzdušněny.
3. Voda v otopné soustavě je upravená a musí splňovat požadavky v Návodu pro montáž a obsluhu; nejsou-li tam uvedeny, musí být hodnota pH při 25°C 8,0 – 8,5 a tvrdost vody do 3°N.
4. Silno i slaboproudé rozvody včetně kabelů čidel MaR jsou zapojeny a je provedena revize elektro pro tepelné čerpadlo a jeho příslušenství.
5. Při prvním uvádění do provozu je nutná přítomnost garanta akce, topenářů a elektrikářů (popř. včetně dodavatele MaR).
6. V případě nepřítomnosti uživatele při uvedení do provozu, zajišťuje pozdější vyškolení obsluhy přístroje garant instalace.

20. NÁTĚRY

Pomocné kovové konstrukce budou natřeny základním syntetickým nátěrem s dvojnásobným krycím nátěrem s 1x emailováním. Sdružený rozdělovač a sběrač nebo akumulární nádrž či zásobníkový ohřívač teplé vody jsou již základním nátěrem vybaveny. Měděné rozvodné potrubí není nutno nátěrem opatřit, což je nutné ovšem upřesnit investorem s prováděcí firmou.

21. 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 propláchnuto. 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 provádějících 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 zkušební 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 zazdžením 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. Poté 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 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 zejména havarijní zabezpečení nastaveno.

22. UVÁDĚNÍ DO PROVOZU A PROVOZ ZAŘÍZENÍ

Před uváděním do provozu musí být obsluhovatelé tepelného čerpadla a dalšího zařízení řádně prakticky zacvičeni a seznámeni s jeho obsluhou. Pro provoz zařízení jeho součástí stanoví zejména:

- popis zařízení, otopné soustavy či regulačního zařízení případně i chemické úpravy vody apod.
- způsob obsluhy (trvalá, občasná)
- povinnosti při provozu tepelného zařízení
- lhůty a způsob kontrol zabezpečovacího zařízení
- režim případné chemické úpravy vody.

23. POŽÁRNÍ OCHRANA

Řešení požární ochrany je samostatná část projektové dokumentace a je označena "Zpráva požárně bezpečnostního řešení stavby". Veškeré prostupy potrubí a kabelových vedení požárně dělicím konstrukcemi musí být provedeny s příslušnou požární odolností odpovídající požadavkům na požární odolnost jednotlivých konstrukcí. Tedy prostupy budou po instalaci potrubí protipožárně utěsněny tak, aby v místě prostupu nedošlo ke snížení protipožární odolnosti konstrukce.

24. BEZPEČNOST PŘI PRÁCI

Stavbu tepelné techniky s výše uvedenými zdroji tepla případně s tím souvisejících stavebních prací pro potřeby výše uvedeného stavebně upraveného objektu bude provádět specializovaná firma. Všechny stavební práce musí být prováděny dle Zákona 309/2006Sb a NV 591/2006Sb.- o bezpečnosti a ochraně zdraví při provádění stavebních prací.

25. TRANSPORT ZAŘÍZENÍ

Pro transport zařízení do kotelny bude možno využít stávající dveřní otvory. Je nutná koordinace se stavbou a s provozovatelem objektu.

26. ELEKTROINSTALACE

Napájení veškeré technologie vytápění a chlazení bude realizováno z podružných elektrorozvaděčů v rámci profese MaR. Zpracovatel části MaR zkoordinuje se zpracovatelem části „Elektroinstalace“ hranici profesí MaR a EI a vznesne požadavky na zpracovatel části EI ve smyslu napájení podružných elektrorozvaděčů.

Elektroinstalace je předmětem samostatné projektové dokumentace.

27. VODOVOD A KANALIZACE

Přepady od pojistných ventilů budou řešeny pomocí odkapových sifonů s mechanickou zápachovou uzávěrkou, do kterých budou volně zaústěny vývody od pojistných ventilů. Sifony budou následně napojeny na odpadní potrubí a svedeny do kanalizace. Bude provedeno dopojení zásobníkových ohříváčů TV na rozvody studené vody, propojení jednotlivých zásobníkových ohříváčů mezi sebou a následně bude provedeno dopojení na odběrná místa TV a bude připojeno potrubí cirkulace TV. Bude instalováno cirkulační čerpadlo teplé vody. Budou instalovány veškeré předepsané armatury a zřízení. Na přívodu studené vody do zásobníků bude instalována tlaková expanzní nádoba s vnitřní povrchovou úpravou pro pitnou vodu, připojená přes průtočnou armaturu.

Veškeré výše popsané úkony jsou předmětem samostatné části PD- ZTI, zpracovatel této části PD s nimi byl seznámen a projekt ÚT toto neřeší.

28. ZÁVĚR

Instalované zařízení vyžaduje pravidelnou údržbu. Pro provoz otopné soustavy musí dodavatel předat provozovateli pokyny a návod k obsluze a údržbě. Otopná soustava musí být plněna pouze topnou vodou stanovených parametrů. Provoz otopné soustavy musí být v souladu s technickými podmínkami zdroje tepla. Pro zaručení správné funkce všech prvků otopné soustavy je nutno nejméně jedenkrát ročně prověřit jejich funkci (nejlépe před začátkem topné sezóny), překontrolovat tlakové poměry v otopné soustavě a provést odvzdušnění otopné soustavy. Během provádění prací je nutné dodržet předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci dané vyhl.č. 192/2005 Sb. a používat ochranné pomůcky. Projektová dokumentace tepelné techniky je vyhotovena v rozsahu pro provedení stavby. Zpracovatel nepřebírá záruky za škody způsobené použitím dokumentace k jinému účelu než je určena. Vypracování projektu tepelné techniky bylo dle platných norem ČSN EN.