



**SYMONTA®**

**SYMONTA s.r.o.**

K Papírně 26, 312 00 Plzeň

( Czech Republic )

tel.: +420 377 416 625

fax.: +420 377 240 137

HomePage: [www.symonta.cz](http://www.symonta.cz)

AKCE/PROJECT

**OBJEKTY ŠKOLY A DÍLEN,  
U KAPLIČKY 761/II,  
SUŠICE  
STAVEBNÍ ÚPRAVY  
-NÁVRH ÚSPOR ENERGIE**

INVESTOR/DEVELOPER

SOŠ A SOU SUŠICE

U KAPLIČKY 761, 342 01 SUŠICE

MÍSTO STAVBY/LOCATION

SUŠICE

PLZEŇSKÝ KRAJ

OBJEKT/OBJECT

SO 01 ŠKOLA

ČÁST/PART

**TECHNOLOGIE VYTÁPĚNÍ  
HYDRAULICKÉ VYVÁŽENÍ**

OBSAH/DRAWING TITLE

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

POZNÁMKA/NOTE

Č./No.	PŘEDMĚT REVIZE/ REVISION SPECIFICATION	DATUM/ DATE

REVIZE/REVISIONS

SCHVÁLIL/APPROVED

**VÁCLAV ŽENÍŠEK**

PODPIS/SUBMITTED

PROJEKTANT/ARCHITEKT

**ING. JANA PRAŽÁKOVÁ**

PODPIS/SUBMITTED

KONTROLOVAL/CHECKED

**VÁCLAV ŽENÍŠEK**

PODPIS/SUBMITTED

STUPĚN PD/PD STAGE

DPS

MĚŘITKO/SCALE

A4

DATUM/ DATE

2/2016

ARCH. ČÍSLO/DRAWING No

**16 2262**

**D.1.1.4.1.1- 1**

## OBSAH :

1.	ÚVOD.....	3
2.	PODKLADY.....	3
3.	MATERIÁLOVÉ STANDARDY (TECHNICKÉ PODMÍNKY TECHNOLOGIE).....	3
4.	TECHNICKÉ PARAMETRY .....	3
4.1.	POTŘEBA TEPLA OBJEKTU PO ZATEPLENÍ .....	3
4.2.	VÝPOČTOVÝ TEPLOTNÍ SPÁD PO ZATEPLENÍ .....	4
4.3.	SYSTÉM VYTÁPĚNÍ .....	4
5.	NÁVRH ŘEŠENÍ .....	4
6.	VÝMĚNA OTOPNÝCH TĚLES .....	8
7.	ROZVODY .....	9
8.	MONTÁŽE .....	9
8.1.	ROZVODY OTOPNÉ VODY.....	9
9.	NÁTĚRY .....	9
10.	IZOLACE TEPELNÉ.....	10
11.	ULOŽENÍ POTRUBÍ .....	10
12.	ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ.....	11
12.1.	ZKOUŠKA TĚSNOSTI.....	11
12.2.	PROVOZNÍ ZKOUŠKA - DILATAČNÍ.....	11
12.3.	PROVOZNÍ ZKOUŠKA – TOPNÁ (ZAŘÍZENÍ NAD 100 kW) .....	11
13.	BEZPEČNOST A HYGIENA ZDRAVÍ .....	11
14.	POŽADAVKY NA INVESTORA (MAJITELE).....	12
15.	SOUVISEJÍCÍ NORMY .....	12
16.	SOUVISEJÍCÍ ZÁKONY A VYHLÁŠKY .....	14

## 1. Úvod

Projekt řeší výměnu stávajících radiátorových armatur za radiátorové regulační ventily s hlavicemi termostatického ovládání. Projekt vychází ze zaměření stávajícího stavu otopných těles a rozvodů ÚT pro provedení hydraulického přepočtu rozvodů ÚT.

Vytápění školy je rozděleno do 6ti větví: školní budova západ, školní budova východ, AB východ, AB západ, byt školníka, přístavba AB – 3.NP. Zdroj tepla – v objektu se nachází plynová kotelna, která připravuje otopnou vodu pro objekt školy. Plynová kotelna bude rekonstruována viz část: SO 01 Kotelna škola – D.2.1.4.1. – technologie vytápění – plynová kotelna.

## 2. Podklady

- Jednání s investorem.
- Zaměření stávajícího stavu soustavy ÚT objektu.
- ČSN, EN a vyhlášky související s projektováním ústředního vytápění.
- Technické podmínky technologického vybavení.
- Projektční a instalační předpisy jednotlivých navržených referenčních komponentů.
- Podkladem pro hydraulický přepočet bylo zaměření stávajícího stavu objektu. Při návrhu byly respektovány požadavky na osazení objektu termostatickými ventily.

## 3. Materiálové standardy (technické podmínky technologie)

Požadavky na kvalitu jednotlivých komponentů a technologií jsou uvedeny v této technické zprávě, výkazu výměr a soupisce referenčních výrobků.

## 4. Technické parametry

### 4.1. Potřeba tepla objektu po zateplení

Způsob vytápění je uvažován jako nepřerušovaný s min. parametry útlumů. Předpoklad útlumů je o dnech pracovního volna nebo prázdnin. Celkový návrhový tepelný výkon místností činí  $\Phi_{HLm} = 189,4 \text{ kW}$  včetně přírážky na zátup pro vyrovnání útlumů vytápění. Původní tepelný výkon objektu je dle vložené topné plochy **299,8 kW** a původní výpočtový teplotní spád 90/70°C.

Z důvodu provedení zateplení objektu projektant přistoupil k novému výpočtu tepelného výkonu, který byl proveden dle ČSN EN 12831 pro oblastní teplotu  $t_e = -17^\circ \text{C}$ , typ budovy ostatní, zátupový součinitel  $f_{RH}=16$ . Vnitřní výpočtové teploty byly určeny dle ČSN EN 12831. Požadovaná intenzita výměny vzduchu byla zvolena dle požadavků hyg. předpisů (nebytové prostory). Celkový návrhový tepelný výkon místnosti  $\Phi_{HLm}=189,4 \text{ kW}$ . Výsledky výpočtů TV jsou archivovány projektantem.

Název větve	Tepelný výkon [kW]
Školní budova západ	50,7
Školní budova východ	54,4
AB východ	22,7
AB západ	32,5
Byt školníka	5,7
Přístavba AB - 3.NP	24,0

## 4.2. Výpočtový teplotní spád po zateplení

Na základě výsledků a zjištění popsanych v části 4.1 technické zprávy a provedených termohydraulických výpočtů byl zvolen pro každý okruh individuální nový teplotní spád otopné soustavy.

Název větve	Nový teplotní spád	dt (°C)
Školní budova západ	64/48	16
Školní budova východ	60/50	10
AB východ	61/51	10
AB západ	60/50	10
Byt školníka	67/55	12
Přístavba AB - 3.NP	58/48	10

Na tyto parametry bude i přednastaven nový řídicí systém KPS. Teplotní spád byl zvolen s ohledem na zajištění co nejvyššího potenciálu úspor energie na vytápění.

## 4.3. Systém vytápění

Otopná voda o ekvitermním tepelném spádu bude připravována v nové kompaktní předávací stanici instalované v prostorách plynové kotelny.

S ohledem na konstrukční systém objektu (po provedeném zateplení), velikost stávající otopné plochy a topné médium pro vytápění objektu je navrženo zařízení ústředního vytápění s nuceným oběhem otopné vody o výpočtovém tepelném spádu s dt 10 až 16°C, teplota přívodu max. 67°C min. 58°C, teplota zpátečky max. 55°C min. 48°C při venkovní teplotě -17°C.

# 5. Návrh řešení

## 5.1. Termostatické ventily

Stávající radiátorové armatury otopných těles v celém areálu se nahradí termostatickými radiátorovými ventily pro dvoutrubkové soustavy s nuceným oběhem s běžnými i velkými teplotními spády. Radiátorové ventily budou opatřeny integrovaným nastavením hydraulického odporu - plynulé s možností přesného hydraulického vyvážení jednotlivých otopných těles. Základní hydraulické vyvážení soustavy bude provedeno nastavením „druhé“ regulace ventilů dle hodnot uvedených ve výkresech.

Hlavice v prostorách školy kromě bytu školníka budou opatřeny ochranou proti zcizení.

### Požadavky na termostatické ventily

Použití: Vytápěcí soustavy a chladicí soustavy

Funkce: Regulace, plynulé nastavení, uzavírání

Plynulé přednastavení průtoku nezávisle na zdvihu kuželky.

Požadavky na termostatické ventily										
	Nastavení		1	2	3	4	5	6	7	8
DN 10, 15, 20 (pímé i rohové provedení)	Pásmo proporcionality xp 1,0 K	Kv- hodnota	0,049	0,082	0,13	0,215	0,246	0,303	0,335	0,343
	Pásmo proporcionality xp 2,0 K	Kv- hodnota	0,049	0,09	0,15	0,235	0,33	0,47	0,59	0,67
	Kvs		0,049	0,102	0,185	0,313	0,42	0,565	0,74	0,86

Rozměry: DN 10-20  
Tlaková třída: PN 10  
Teplota: Maximální provozní teplota: 120°C, s montážní krytkou nebo pohonem max. 100 °C.  
Min. provozní teplota: -10°C  
Hlučnost: Při 25 kPa max. 25 dB

**Materiál:**

Těleso ventilu: korozi odolný bronz.  
O-kroužky: EPDM  
Kuželka ventilu: EPDM  
Zpětná pružina: nerez  
Ventilová vložka: mosaz, PPS (polyfenylsulfid)  
Kompletní ventilová vložka musí být vyměnitelná pomocí montážního přípravku bez vypouštění soustavy.  
Dřík: Niro-ocelový Dřík se dvěma těsnícími O kroužky. Vnější O-kroužek lze vyměnit pod tlakem.  
Povrchová úprava: Tělo ventilu a šroubení jsou poniklované  
Normy: Ventily musí splňovat tyto požadavky - KEYMARK certifikace a zkoušky podle DIN EN 215.

Připojení potrubí: Těleso je určeno pro připojení k závitovým trubkám nebo pomocí svěrného šroubení k měděným, přesným ocelovým a vícevrstevným trubkám (pouze DN 15). Provedení s vnějším závitem umožňuje připojení k plastovým trubkám při použití vhodného svěrného šroubení. Provedení s lisovacím připojením (d=15 mm), která jsou vhodná pro měděné trubky, nerezové trubky Press a ocelové trubky Press (press technologie spojování potrubí lisováním).

## 5.2. Radiátorová šroubení

Na základě provedených hydraulických výpočtů, požadavku investora a stávajícího řešení otopného systému budou ponechána stávající.

## 5.3. Termostatické hlavice

### Místnosti trvalého pobytu - iTRV

Pro místnosti trvalého pobytu (učebny) se použijí inteligentní termostatické radiátorové hlavice s elektrotermickými pohony, které nevyžadují údržbu a jejich provoz je tichý. Po připojení řídicího signálu k pohonu se zvyšuje teplota topného elementu a tím způsobuje rozpínání tuhého média.

Regulace radiátorových ventilů bude z centrální jednotky, která ovládá rekuperační výměník. Pohony budou zapojeny na triakové výstupy z řídicího systému, které umožní časté spínání bez omezení životnosti. Plynulá regulace zdvihu pohonu bude zajištěna PDM signálem, který umožní individuální regulaci výkonu otopných těles.

Termostatickou hlavici lze snadno namontovat na nová i stávající otopná tělesa. Instalovaná inteligentní termostatická hlavice umožňuje přesně ovládat teplotu v místnosti, což vede k lepšímu vnitřnímu prostředí a ke snížení potřeby tepla na vytápění. Zvoleným řešením je možno zvolit pro každou třídu individuální časový plán a tím zajistit další snížení potřeby tepla.

Standardní připojovací závit je M 30 x 1,5.

### Technická specifikace

- Typ ventilu/ Připojení: M30 x 1,5
- Napájecí napětí AC/DC 24V
- Frekvence: 50/60Hz
- Řídicí signál: 2-polohový PDM (pulzní šířková modulace)
- Doba přeběhu při 20°C, 50Hz: 270 s

- Ovládací síla: 100N, STA..HD 90 N
- Jmenovitý zdvih 4,5mm
- Přípustná teplota média v přípojném ventilu 1... 110°C

### Ostatní místnosti - TRV

Pro všechny místnosti (kanceláře, kabinety, chodby, soc. zařízení, apod.) se použijí termostatické radiátorové hlavice s vestavěným teplotním čidlem, které zaručuje proporcionální regulaci. Termostatické hlavice jsou přímočinné regulátory prostorové teploty. Kryt čidla hlavice bude vyroben z hladkého plastu, dovolujícího snadné čištění. Hlavice bude v následujícím provedení - nestlačitelné kapalinové teplotní čidlo, vysokou regulační přesnost, nízkou hysterezi a standardní přípojovací závit M 30 x 1,5.

### Technický popis (požadavky na termostatické hlavice)

Kapalinou plněné čidlo s vysokou regulační schopností a přesností. Vysoká uzavírací síla, nepatrná teplotní hystereze, optimální doba uzavírání. Stabilní regulace i při malých pásmech proporcionality ( $< 1$  K). Odpovídá EnEV, resp. DIN V 470 -10. Uživatelské označení, omezení nebo blokování minimální a maximální teploty dvěma zarážkami Sparclip. Maximální a minimální teploty lze blokovat pomocí skrytých zarážek. Na čelní straně bude pomůcka pro nastavení. Plastická značka pro nevidomé. Grafické označení smyslu otáčení. Symboly pro denní nastavení teploty a pro noční tlumený režim. Krátký návod k použití přímo na termostatické hlavici. Hlavice bude v bílém provedení. Termostatické hlavice budou s přípojovacím závitem M30x1,5.

### Technická data

- Zabezpečení proti nadměrnému zdvihu.
- Stupnice nastavení číslicemi 1 až 5.
- Ochrana proti zamrznutí.
- Maximální teplota čidla: 50 °C.
- Hystereze: 0,2 K.
- Vliv teploty vody: 0,4 K.
- Vliv tlakové difference: 0,3 K.
- Doba uzavírání: 24 min.

Žádaná hodnota pokojové teploty (14-28°C) se nastavuje otáčením nastavovací rukojeti. Po odstranění blokování lze docílit možnosti nastavení pokojové teploty v rozmezí 12-28°C, jak ukazují níže uvedené tabulky. Hodnoty žádané teploty slouží pouze pro orientaci, protože skutečná pokojová teplota často závisí na podmínkách instalace. Doporučujeme nastavit blokování termostatické hlavice na min. teplotu 16-18° C a max. teplotu 23° C (důvodem je zajištění řádné tepelné stability objektu, na kterou byl objekt v době vzniku navržen a následně vybudován).

Hlavice je nutné montovat ve vodorovné poloze tak, aby vestavěné čidlo bylo schopno registrovat teplotu okolního vzduchu. **Hlavice nesmí být zakryta nábytkem, závěsem nebo záclonou!**

### Poloha hlavice pro nastavení teploty v místnosti:

Značka	Teplota
*	cca 6° C
1	cca 12° C
2	cca 16° C

Značka	Teplota
3	cca 20° C
4	cca 24° C
5	cca 28° C

Pro veřejně přístupné prostory bude použita termostatická radiátorová hlavice pro veřejné prostory (zabezpečené provedení).

#### Technická data zabezpečené hlavice

- Rozsah nastavení 8 °C až 26 °C
- Zabezpečení proti nadměrnému zdvihu
- Stupnice nastavení číslicemi 1 až 5
- Ochrana proti zamrznutí 8 °C
- Maximální teplota čidla: 50 °C
- Hystereze: 0,2 K
- Vliv teploty vody: 0,9 K
- Vliv tlakové difference: 0,3 K
- Doba uzavírání: 24 min.

#### **5.4. Hydraulické vyregulování, změny armatur**

##### Otopná tělesa

Hydraulické seřízení otopných těles řeší nastavení regulace radiátorových ventilů na hodnoty uvedené v projektu. Seřízení se provede v rozmezí značek „1“ – „8“. Dimenze všech ventilů zůstane zachována. Hodnoty přednastavení jsou uvedeny v půdorysech podlaží. Otopná tělesa zůstanou zachována stávající (mimo vyznačené úpravy ve výkresové části).

##### Oběhová čerpadla a regulační armatury meziobjektové regulace

Hydraulická stabilita je řešena nastavením druhé regulace radiátorových ventilů a nastavením výkonových parametrů oběhového čerpadla s plynulou regulací výkonu.

Potřebný dispoziční tlak pro otopný systém bude zajišťován pomocí o.č. s plynulou regulací výkonu, které bude součástí dodávky nové technologie předávací stanice instalované v plynové kotelně.

Požadovaná průtočná množství jsou vyznačena v následující části technické zprávy.

##### K návrhu řešení

Vlastní návrh byl proveden početně s pomocí softwaru DIMROZ společnosti TOPSOFT dle základních kritérií pro návrh TRV. Při návrhu se vychází z potřebné tlakové ztráty na TRV, která by neměla být menší než **3 kPa**. Tlakovou ztrátou a průtokem je pak dán provozní bod TRV. Výpočet je archivován projektantem.

Při výpočtu charakteristiky otopné soustavy bylo, jako nejnepříznivější těleso v objektu, zjištěno:

Název větve	Nejnepříznivější těleso
Školní budova západ	303/1
Školní budova východ	227/3
AB východ	225/2
AB západ	210/2
Byt školníka	018/1
Přístavba AB - 3.NP	310/1

Vzhledem k charakteru dalších rozvodů vzešla potřebná tlaková ztráta celého objektu. Potřebné průtokové množství bylo vypočítáno z celkové tepelné ztráty objektu a teplotního spádu mezi přívodem a zpátečkou.

Při funkci TRV dochází ke škrcení průtoků do otopných těles. Snižují se průtoky do stoupaček, do větví a odběrných míst. Pro správnou funkci TRV je proto nutné udržovat stálou hodnotu tlakového rozdílu (oběhové čerpadlo s plynulou regulací otáček).

## Technické parametry

Název větve	Jmenovitý teplotní spád[°C]	Jmenovitá tepelná ztráta [kW]	Jmenovitý průtok [m <sup>3</sup> /h]	Tlaková ztráta rozvodů [kPa]
Školní budova západ	64/48	50,7	2,12	22,7
Školní budova východ	60/50	54,4	4,3	19,8
AB východ	61/51	22,7	2,1	5,6
AB západ	60/50	32,5	2,1	12,6
Byt školníka	67/55	5,7	0,4	14,8
Přístavba AB - 3.NP	58/48	24,0	1,2	18,7

### 5.5. Úprava parametrů

V prvním podzemním podlaží je umístěna plynová kotelna. Projekt plynové kotelny je samostatnou částí projektu technologie vytápění – část plynová kotelna.

### 5.6. Nátěry, tepelná izolace, plnění soustavy

Po provedení montáže se soustava propláchne (ČSN 06 0310), odvzdušní a provede se přednastavení na radiátorových ventilech. Poslední plnění soustavy se provede upravenou vodou, popř. vodou. **Napouštění OS se musí provádět bez oběhu otopné vody, přes zpětné potrubí,** tak aby nedošlo k poškození teplovodní otopné soustavy a k tvorbě usazenin, musí být otopná soustava provozována dle ČSN 06 0310 a kvalita teplotnosné látky musí po celou dobu provozu odpovídat ČSN 07 7401. Nové popř. poškozené úseky potrubí budou opatřeny novým nátěrem.

Pro plnění a doplňování sekundárního okruhu vytápění je možné používat pouze upravenou vodu, která odpovídá požadavkům dle ČSN 07 7401 a má následující hodnoty:

Otopná voda:

- Hodnota pH při 25°C min. 8,5
- Zjevná zásaditost 0,5 až 1,5 mmol/l
- Přebytek Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 10 až 40 mg/l
- Přebytek P<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 5 až 15 mg/l

Voda doplňovací:

- Tvrdost max. 1,0 mmol/l
- Obsah vápníku max. 0,3 mmol/l

### **POZOR!!!**

Po osazení nových radiátorových armatur je nutná kontrola a případně výměna stávajících radiátorových odvzdušňovacích ventilů.

Pro zajištění správné funkce a hydraulické stability topného systému je nutno provést přesné nastavení regulace radiátorových ventilů a oběhových čerpadel.

## 6. Výměna otopných těles

V místnostech 1.01, 1.02., 2.01, 2.02, 2.17 a 3.03 budou vyměněna otopná tělesa. Důvodem výměny je nedostačující výkon otopných těles, mimo místnosti 2.17, kde je důvodem výměny jeho špatný technický stav. Otopná tělesa budou o stavební výšce 600mm, délka viz výkresová část projektové dokumentace. Veškerá otopná tělesa budou opatřena hlavicí termostatického ovládání. Otopná tělesa budou osazena na konzolách a držácích, které budou upevněné do zdi.

Pro obytné místnosti jsou navržena otopná tělesa ocelová desková. Tento typ deskových otopných těles umožňuje pravé klasické připojení. Veškerá nová otopná tělesa budou opatřena hlavicí termostatického ovládání. Otopná tělesa budou osazena na konzolách a držácích, které budou upevněny do

zdi. Rozvod ÚT bude vybaven v nejvyšších místech odvzdušněním (otopná tělesa-integrované odvzdušňovací ventily), v nejnižších potom vypouštění.

## 7. Rozvody

Mezi místnostmi 2.22 – 2.23 (mezi stoupačkou 15 a OT 2.23/3) a mezi místnostmi 2.10 – 2.12 (mezi stoupačkou 9 a OT 2.10/2) bude vedeno nové potrubí topné vody. Výměna se provádí z důvodu nevhodného řešení připojení otopných těles.

Dále bude vyměněna stoupačka 1 (pro vyměněná OT WC, umývárny) z důvodu nedostačující dimenze. Nově budou vedeny přípojky pro OT v místnostech 1.01, 1.02, 2.01, 2.02, 3.03 a část přípojky pro OT 3.04 (v prostoru toalet 3.03).

Rozvody pro napojení otopných těles budou vedeny při podlaze, dimenze viz výkresová část projektové dokumentace. Pro kompenzaci teplotních dilatací rozvodů bude řešeno změnou trasy (L-kompenzátory)- Technologie spojování potrubí bude pomocí lisovaných spojů (PRESS).

## 8. Montáže

Při provádění montáže budou dodržovány související normy a předpisy, zejména týkající se bezpečnosti práce a technických zařízení:

- Zákon č.309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- Nařízení vlády č.591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č.592/2006 Sb. O podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti.
- Zákon č.262/2006 Zákoník práce.
- Instalace KPL měření tepla bude provedena dle požadavků dodavatele tepla, ČSN EN 1434-6 a montážních a instalačních předpisů výrobce měřiče. Montáž KPL měření spotřeby tepla bude provádět pouze montážní organizace mající řádné oprávnění ČMI.
- Před započítím montáže je vždy nutné prověřit přívodní a vratné potrubí.
- Před zahájením montážních prací je nutno provést prohlídku míst osazení nových armatur.
- K veškerým ovládacím prvkům musí být zajištěn dostatečný přístup.
- Před zahájením výměny armatur je nutno dohodnout s investorem podmínky odstávky. Rovněž je nutno vyzkoušet dodavatele tepla.

### 8.1. Rozvody otopné vody

Nové rozvody otopné vody o světlosti větší než DN50 budou provedeny z trubek ocelových černých svařovaných nebo bezešvých dle ČSN 425710 nebo dle ČSN 425715 nebo dle ISO 9330-1 / DIN 1626 nebo ISO 9329-1 / DIN 1629. Rozměry dle ISO 4200 / DIN 2458 nebo DIN 2448 spojovaných svař.

Popis potrubí dle protékajícího média (štítky a barevné značení potrubí) bude provedeno dle platných ČSN. Na štítcích bude vyznačen název protékajícího média, parametry (teplota, tlak,...), směr proudění.

Montáž potrubí a příslušenství musí být v souladu s ČSN 13 1075 formou čisté montáže.

## 9. Nátěry

Ocelové (litinové) armatury a neizolované potrubí bude opatřeno nátěrem syntetickým základním s dvojnásobným emailováním.

Pod izolací bude potrubí natřeno 2x základním nátěrem. Značení potrubí bude provedeno v souladu s ČSN 13 0072. Ocelové (litinové) armatury a neizolované potrubí bude opatřeno nátěrem syntetickým základním s dvojnásobným emailováním. Barevné značení potrubí bude provedeno dle směrnice provozovatele předávací stanice tepla nebo dodavatele tepla.

## 10. Izolace tepelné

Nově instalované zařízení v předávací stanici bude v celém rozsahu opatřeno izolací dle ČSN EN 12 828, požadavků zadavatele a vyhl. 193/2007 Sb.

Pro tepelné izolace rozvodů horké a topné vody, TV a CI -TV se použije materiál mající součinitel tepelné vodivosti  $\lambda$  menší nebo roven 0,04 W/m.K (hodnoty  $\lambda$  udávány pro 0 °C).

Povrchová úprava izolací bude v provedení s Al. Fólií.

V souladu s požadavky vyhl. 193/2007 Sb. bude kompaktní předávací stanice tepla v celém rozsahu izolována snímatelnou tepelnou izolací.

Tabulka 1

Ocelové potrubí	Tloušťka izolace					
	Pouzdro potrubní izolační (řezaná potrubní pouzdra z kamenné vlny kaširovaná hliníkovou fólií se skleněnou mřížkou, délka 1m, součinitel tepelné vodivosti při 0°C = 0,033W/m <sup>1</sup> *K <sup>1</sup> )					
	Optimalizační výpočet	vyhláška č.193/2007sb.				
	do 130°C	60°C	75°C	90°C	130°C	200°C
DN15	25	40	40	50	50	80
DN20	25	40	40	40	50	60
DN25	25	40	50	50	50	80
DN32	40	50	50	60	60	80
DN40	50	30	30	30	40	50
DN50	50	40	40	40	50	60
DN65	40	50	60	60	60	80
DN80	40	40	50	50	50	80
DN100		50	60	60	60	80
DN125		80	80	80	80	100
DN150		60	80	80	80	100
	- Doporučené hodnoty					

Dle vyhl. č. 193/2007 Sb., § 2 odst. 3, "Minimální hodnoty respektive maximální hodnoty nemusí být dodrženy, pokud je navrženo vyhovující řešení na základě optimalizačního výpočtu respektujícího ekonomicky efektivní úspory energie".

Výpočet tl. izolace podle tepelné ztráty potrubí s izolací kruhového průřezu dle vyhl. č.193/2007sb. je proveden při teplotě 15°C v okolí potrubí.

V případě použití izolace s odlišnou hodnotou  $\lambda$  musí tloušťka izolace potrubí splňovat požadavky vyhl. MPO č. 193/2007 Sb. a ČSN EN 12 828.

## 11. Uložení potrubí

Uložení potrubí bude provedeno pomocí upevňovacích systémů potrubí.

Vzdálenost závěsů potrubí DIN (dle průhybu)		
DN	I vzdálenost závěsů (m)	Poznámka
273/5	5,8	
219,1/4,5	5,2	
168,3/4	4,7	
139,7/3,6	4,2	
114,3/3,6	4	
88,9/3,2	3,6	
76,1/2,9	3,3	
60,3/2,9	3	
48,3/2,6	2,6	
42,4/2,6	2,5	
33,7/2,6	2,3	
26,9/2,3	2	
Platí za následujících podmínek: Dovoleno průhyb 2mm/1m. Materiál potrubí dle P235 GH, P 235 TR1, St 37.0.		

## **12. Zkoušky zařízení**

Zkoušky zařízení budou provedeny dle ČSN 06 0310 ze září 2015. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrtkách clonkách, vodoměrech, měřících tepla a dalších zařízení, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození.

### **12.1. Zkouška těsnosti**

Nejvyšší dovolený přetlak vodní tepelné soustavy je 0,3 MPa. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (spoje, otopná tělesa, armatury, atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti anebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě (nebo pokles tlaku). Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a tlaková zkouška se opakuje. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora a musí být potvrzena protokolem o zkoušce.

### **12.2. Provozní zkouška - dilatační**

Dilatační zkouška se provádí před zazdění drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotnosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Pokud se objeví při této zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a zkouška se opakuje. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Výsledek zkoušky se zapisuje do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem za předpokladu splnění stanovených podmínek.

### **12.3. Provozní zkouška – topná (zařízení nad 100 kW)**

Topná zkouška bude trvat po dobu 72 hodin (zařízení větší než 100 kW) bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem) a v jejím průběhu budou dodržovány běžné provozní podmínky zkoušeného zařízení. U menších zařízení je dovoleno topnou zkoušku zkrátit.

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

Součástí topné zkoušky je i seřízení soustavy, projeví-li se tato potřeba v průběhu topné zkoušky. Během topné zkoušky se provede zaškolení obsluhy zařízení, o čemž se provede záznam.

Topné zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapisuje do protokolu.

## **13. Bezpečnost a hygiena zdraví**

Nároky na provozovatele předávací stanice a obsluhující personál budou dány místními provozními předpisy, které budou respektovat především požadavky ČSN EN 12170. Při provádění montáže budou dodržovány související normy a předpisy, zejména zákon č.309/2006 Sb., ČSN 73 6005, ČSN 06 0310, ČSN 75 5409, zákon č.262/2006, nařízení vlády č.591/2006 Sb., nařízení vlády č.592/2006 Sb. a ostatní související předpisy. Kvalifikace obsluhy PS bude odpovídat požadavkům platných předpisů. Zařízení smí být uvedeno do provozu až po provedení všech předepsaných zkoušek a revizí. K veškerému nově instalovanému zařízení musí být dodána řádná dokumentace (osvědčení, pasparty), především dle požadavků ČSN 69 0010 a ČSN 13 4309-2.

## 14. Požadavky na investora (majitele)

- Zajištění přístupu ke stávajícím radiátorovým armaturám.
- Zajištění přístupu do plynové kotelny.

## 15. Související normy

ČSN EN 12828	Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav
ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN 06 0220	Tepelné soustavy v budovách – Dynamické stavy
ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách. Projektování a montáž
ČSN 06 0320	Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody. Navrhování a projektování
ČSN 06 0830	Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
ČSN 06 1000	Lokální spotřebiče pevných, kapalných a plyných paliv - Termíny a definice
ČSN 06 1101	Otopná tělesa pro ústřední vytápění
ČSN 06 1010	Zásobníkové ohřivače vody s vodním a parním ohřevem a kombinované s elektrickým ohřevem - Technické požadavky a zkoušení
ČSN EN 12098-1	Regulace otopných soustav – část 1: Regulace teplovodních otopných soustav v závislosti na venkovní teplotě
ČSN EN 12098-2	Regulace otopných soustav – část 2: Regulátory pro optimální regulaci teplovodních otopných soustav
ČSN EN 12098-3	Regulace otopných soustav – část 3: Regulace elektrických otopných soustav v závislosti na venkovní teplotě
ČSN EN 12098-4	Regulace otopných soustav – část 4: Zařízení pro optimální zapínání elektrických systémů
ČSN EN 12098-5	Regulace otopných soustav – část 5: Spínací časová zařízení pro otopné systémy
ČSN EN 12170	Tepelné soustavy ( otopné soustavy ) v budovách – Návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání – Tepelné soustavy ( otopné soustavy ) vyžadující kvalifikovanou obsluhu
ČSN EN 12171	Tepelné soustavy ( otopné soustavy ) v budovách – Návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání – Tepelné soustavy ( otopné soustavy ) nevyžadující kvalifikovanou obsluhu
ČSN EN 13480	Kovová průmyslová potrubí
ČSN EN 14336	Tepelné soustavy v budovách – Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav
ČSN EN 14597	Přístroje pro regulaci teploty a teplotní omezovače pro systémy tepelných zdrojů
ČSN EN ISO 17 636	Nedestruktivní zkoušení svarů – Radiografické zkoušení část 1 a část 2
ČSN EN 442-1	Otopná tělesa – část 1: Technické specifikace a požadavky
ČSN EN 444	Nedestruktivní zkoušení – Základní pravidla pro radiograf. zkoušení kovových materiálů rentgenovým zářením a zářením gama
ČSN EN ISO 14731	Svářečský dozor – Úkoly a odpovědnosti
ČSN EN ISO 15874-1až5	Plastové potrubní systémy pro rozvod horké a studené vody Polypropylen ( PP )
ČSN EN ISO 15927-5	Tepelně vlhkostní chování budov – Výpočet a uvádění klimatických dat – část 5: Data pro navrhované tepelné zatížení pro vytápěný prostor
ČSN EN 1717	Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem
ČSN 73 0540-2	Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN EN 764-7	Tlaková zařízení – část 7: Bezpečnostní systémy pro netopená tlaková zařízení
ČSN EN 806-1	Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 1: Všeobecně
ČSN EN 806-2	Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 2: Navrhování
ČSN EN 806-3	Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 3: Dimenzování

	potrubí – zjednodušená metoda
ČSN EN 806-4	Vnitřní vodovody pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 4: Montáž
ČSN EN 806-5	Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě – část 5: Provoz a údržba
ČSN 69 0012	Tlakové nádoby stabilní – Provozní požadavky
ČSN 33 2000-4-41	Elektrické instalace nízkého napětí – část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 425710	Trubky ocelové závitové běžné. Rozměry
ČSN 425715	Trubky ocelové bezešvé tvářené za tepla. Rozměry
ČSN EN 287-1	Zkoušky svářečů – Tavné svařování – část 1: Oceli
ČSN EN ISO 15 607	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Všeobecná pravidla
ČSN EN ISO 15 609-1	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Stanovení postupu svařování – část 1: Obloukové svařování
ČSN EN ISO 15 614-1	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Zkouška postupu svařování – část 1: Obloukové a plamenové svařování oceli a obloukové svařování niklu a slitin niklu
ČSN EN ISO 15 610	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě vyzkoušených svařovacích materiálů
ČSN EN ISO 15 611	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě předchozí svářečské zkušenosti
ČSN EN ISO 15 612	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě normalizovaného postupu svařování
ČSN EN ISO 15 613	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě předvýrobní zkoušky svařování
ČSN EN ISO 3834-1	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – část 1: Kritéria pro volbu odpovídajících požadavků na jakost
ČSN EN ISO 3834-2	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – část 2: Vyšší požadavky na jakost
ČSN EN ISO 3834-3	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – část 3: Standardní požadavky na jakost
ČSN EN 1434-1	Měřidla tepla – část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 1434-4	Měřidla tepla – část 4: Zkoušky pro schválení typu
ČSN EN 1434-6	Měřidla tepla – část 6: Instalace, uvedení do provozu, sledování činnosti a údržba
TNI CEN/TR 12108	Plastové potrubní systémy – Návod pro instalaci tlakových potrubních systémů pro horkou a studenou vodu, určenou pro lidskou spotřebu, uvnitř budovy
ČSN EN 15316-2-1	Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení potřeby energie a účinností soustavy – část 2-1: Sdílení tepla pro vytápění
ČSN EN 15316-2-3	Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení potřeb energie a účinností soustavy – část 2-3: Rozvody tepla pro vytápění
ČSN 13 0072	Potrubí - Označování potrubí podle provozní tekutiny
ČSN EN 215	Ventily pro otopná tělesa s regulátorem teploty – Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 253	Vedení vodních tepelných sítí – Předizolované sdružené potrubní systémy pro bezkanálové vedení vodních tepelných sítí – Potrubní systém z ocelové teplotnosné trubky, polyuretanové tepelné izolace a vnějšího opláštění z polyethylenu
ČSN 01 3450	Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace
ČSN EN ISO 4126-1	Bezpečnostní pojistná zařízení proti nadměrnému tlaku – část 1: Pojistné ventily
ČSN 13 4309-3	Pojistné ventily – část 3: Výpočet výtoků
ČSN 13 4309-4	Pojistné ventily – část 4: Typové zkoušky
ČSN 75 5409	Vnitřní vodovody
ČSN 75 5455	Výpočet vnitřních vodovodů

## 16. Související zákony a vyhlášky

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění zákona č. 68/2007 Sb., zákona č. 191/2008 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 345/2009 Sb., zákona č. 379/2009 Sb., zákona č. 227/2009 Sb., zákona č. 281/2009 Sb., zákona č. 424/2010 Sb., zákona č. 420/2011 Sb., zákona č. 142/2012 Sb., zákona č. 167/2012 Sb., a zákona č. 350/2012 Sb.,
- Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění zákona č. 359/2003 Sb., zákona č. 694/2004 Sb., zákona č. 180/2005 Sb., zákona č. 177/2006 Sb., zákona č. 186/2006 Sb., zákona č. 214/2006 Sb., zákona č. 574/2006 Sb., zákona č. 393/2007 Sb., zákona č. 124/2008 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 299/2011 Sb., zákona č. 53/2012 Sb., zákona č. 165/2012 Sb., a zákona č. 318/2012 Sb.,
- Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění zákona č. 151/2002 Sb., zákona č. 262/2002 Sb., zákona č. 278/2003 Sb., zákona č. 356/2003 Sb., zákona č. 670/2004 Sb., zákona č. 186/2006 Sb., zákona č. 342/2006 Sb., zákona č. 296/2007 Sb., a zákona č. 124/2008 Sb., zákona č. 158/2009 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 227/2009 Sb., zákona č. 281/2009 Sb., zákona č. 155/2010 Sb., zákona č. 211/2011 Sb., zákona č. 299/2011 Sb., zákona č. 420/2011 Sb., zákona č. 165/2012 Sb., a zákona č. 350/2012 Sb.,
- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění zákona č. 93/2004 Sb., zákona č. 163/2006 Sb., zákona č. 186/2006 Sb., zákona č. 216/2007 Sb., zákona č. 124/2008 Sb., zákona č. 436/2009 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 227/2009 Sb., zákona č. 38/2012 Sb., zákona č. 85/2012 Sb., zákona č. 167/2012 Sb., a zákona č. 350/2012 Sb.,
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění zákona č. 585/2006 Sb., zákona č. 181/2007 Sb., zákona č. 261/2007 Sb., zákona č. 296/2007 Sb., zákona č. 362/2007 Sb., zákona č. 357/2007 Sb., zákona č. 116/2008 Sb., zákona č. 121/2008 Sb., zákona č. 126/2008 Sb., zákona č. 294/2008 Sb., zákona č. 305/2008 Sb., zákona č. 306/2008 Sb., zákona č. 382/2008 Sb., zákona č. 451/2008 Sb., zákona č. 320/2009 Sb., zákona č. 326/2009 Sb., zákona č. 286/2009 Sb., zákona č. 462/2009 Sb., zákona č. 347/2010 Sb., zákona č. 377/2010 Sb., zákona č. 427/2010 Sb., zákona č. 73/2011 Sb., zákona č. 180/2011 Sb., zákona č. 185/2011 Sb., zákona č. 466/2011 Sb., zákona č. 341/2011 Sb., zákona č. 364/2011 Sb., zákona č. 365/2011 Sb., zákona č. 367/2011 Sb., zákona č. 429/2011 Sb., zákona č. 375/2011 Sb., zákona č. 167/2012 Sb., zákona č. 385/2012 Sb., zákona č. 396/2012 Sb., zákona č. 399/2012 Sb., a zákona č. 472/2012 Sb.,
- Zákon č. 155/2010 Sb.,
- Zákon č. 309/2006 Sb., - o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění zákona č. 362/2007 Sb., zákona č. 189/2008 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 365/2011 Sb., zákona č. 375/2011 Sb., a zákona č. 225/2012 Sb.,
- Zákon č. 360/1992 Sb., - o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění zákona č. 164/1993 Sb., zákona č. 275/1994 Sb., zákona č. 224/2003 Sb., zákona č. 189/2008 Sb., zákona č. 153/2011 Sb., a zákona č. 350/2012 Sb.,
- Nařízení vlády č. 9/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska emisí hluku, ve znění nařízení vlády č. 342/2003 Sb., a nařízení vlády 198/2006 Sb.,
- Nařízení vlády č. 195/2001 Sb., kterým se stanoví podrobnosti obsahu územní energetické koncepce
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., - o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 592/2006 Sb., - o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti
- Nařízení vlády č. 464/2005 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na měřidla, ve znění nařízení vlády č. 246/2010 Sb.,
- Nařízení vlády č. 20/2003 Sb., - technické požadavky na jednoduché tlakové nádoby

- Nařízení vlády č. 25/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na účinnost nových teplovodních kotlů spalujících kapalná nebo plynná paliva, ve znění nařízení vlády č. 126/2004 Sb., a nařízení vlády č. 42/2006 Sb.,
- Nařízení vlády č. 26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení, ve znění nařízení vlády č. 621/2004 Sb.,
- Vyhláška č. 6/2003 Sb., - hygienické limity pro vnitřní prostředí pobytových místností
- Vyhláška č. 441/2013 Sb., - stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
- Vyhláška č. 193/2007 Sb., - stanovení účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie
- Vyhláška č. 194/2007 Sb., - pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody a měrné ukazatele spotřeby
- Vyhláška č. 195/2007 Sb., - stanovení rozsahu stanovisek k politice územního rozvoje
- Vyhláška č. 78/2013 Sb., - o energetické náročnosti budov
- Vyhláška č. 372/2001 Sb., - pravidla pro rozúčtování nákladů na tepelnou energii
- Vyhláška č. 252/2004 Sb., - o hygienických požadavcích na pitnou a teplou vodu, ve znění vyhlášky č. 187/2005 Sb., a vyhlášky č. 293/2006 Sb.,
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., - o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.,
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., - o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb.,
- Vyhláška č. 503/2006 Sb., - o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření, ve znění vyhlášky č. 63/2013 Sb.

**Plzeň 2/2016****Ing. Jana Pražáková**