

# Vytápění – technická zpráva



office21  
projekty & energetika budov

<b>Akce:</b>	Snížení energetické náročnosti 5. MŠ Dobříš
<b>Stavebník:</b>	Obec Dobříš, Mírové náměstí 119, 263 01 Dobříš
<b>Lokalita:</b>	obec Dobříš, k.ú. Dobříš, p.č. st. 2238
<b>Gen. Projektant:</b>	Energy Benefit Centre a.s. Křenova 438/3, 162 00 Praha 6 tel.: +420 270 003 300 email: kontakt@energy-benefit.cz
<b>Zodp. Projektant:</b>	Pavel Běle, Mutěnice 82, Strakonice 386 01, tel.: + 420 723 809 705, email: belous.pavel@seznam.cz, autorizace ČKAIT: 0101674
<b>Projektant:</b>	Ing. František Liška, Družstevní 192, 373 67, Borek, tel.: + 420 602 557 878, email: <a href="mailto:frantisek.liska@office21.cz">frantisek.liska@office21.cz</a> , IČ: 19582781, <a href="http://www.office21.cz">www.office21.cz</a>

**Seznam příloh:**

**D.1.2.5.2 Vytápění – půdorys 1.NP – učebnový pavilon**

**D.1.4.2.3 Vytápění – půdorys 2.NP – učebnový pavilon**

**D.1.4.2.4 Vytápění – půdorys 2.NP – hospodářský pavilon**

**D.1.4.2.5 Rozvinutý řez otopnou soustavou**

**D.1.4.2.6 Rozvinutý řez otopnou soustavou – dohřev VZT**

**D.1.4.2.7 Schéma zapojení otopné soustavy**

# 1 Otopná soustava

## 1.1 Klimatické podmínky

Dle ČSN EN 12831 – Výpočet tepelných ztrát pro vytápění leží objekt v oblasti s následujícími parametry:

Typ stínění budovy:	mírné stínění
Venkovní návrhová teplota $\theta_e$ :	-15 °C
Vnitřní návrhová teplota – učebny, herny, lehárny:	+ 22 °C
Vnitřní návrhová teplota – šatny pro děti, místnosti pro učitele, ostatní místnosti:	+ 20 °C
Vnitřní návrhová teplota – umývárny pro děti, WC, Umývárny:	+ 24 °C
Vytápěné vedlejší místnosti (chodby, hlavní schodiště, sklady)	+ 18 °C
Zázemí personálu, kanceláře:	+ 20 °C

## 1.2 Stavební konstrukce

Veškeré stavební konstrukce byly posouzeny na součinitel prostupu tepla  $U$  [ $W/(m^2 \times K)$ ]. Všechny hodnoty součinitele prostupu tepla  $U$  splňují minimálně doporučenou hodnotu  $U$  dle normy ČSN 73 0540-2.

## 1.3 Tepelné ztráty

Tepelné ztráty byly spočteny dle ČSN EN 12831 pro dané klimatické hodnoty. Všechny obalové stavební konstrukce splňují hodnoty součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 73 0540. Za těchto předpokladů je při dodržení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí dle projektu stavby celková tepelná ztráta domu **53,6 kW**. Tepelné ztráty pavilonu tříd 1.NP a 2.NP byly vždy na polovinu symetrickou podle osy  $y$ .

Podrobný výpočet tepelných ztrát po místnostech:

místnost	návrhová teplota v místnosti $\theta_{int}$ [°C]	teplota vnitřního vzduchu $\theta_{ai}$ [°C]	objem vzduchu v místnosti $V_{int}$ [m³]	podlahová plocha místnosti $A_{t,int}$ [m²]	návrhová tepelná ztráta prostupem $\dot{Q}_T$ [W]	návrhová tepelná ztráta větráním $\dot{Q}_V$ [W]	zátopový tepelný výkon $\dot{Q}_{RH}$ [W]	návrhový tepelný výkon $\dot{Q}_{HL}$ [W]
101 = 101 - chodba	18	-	123,9	40,48	1 133,6	694,9	0,0	1 828,5
102/103/104 = 118/119/120 - zázemí zaměstnanců	20	-	22,3	7,28	276,6	265,1	0,0	541,7
105 = 117 - šatna dětí	20	-	45,1	14,74	-70,7	268,3	0,0	197,6
106 = 112 - herna	22	-	304,7	99,57	2 202,2	1 916,4	0,0	4 118,7
107 = 116 - umývárna dětí	24	-	57,7	18,85	336,1	764,8	0,0	1 101,0
108 = 115 - kabinet	20	-	29,5	9,65	-53,4	175,7	0,0	122,3
109 = 111 - přípravná jídelna	20	-	35,5	11,60	42,7	422,5	0,0	465,1
110 = 113/114 - sklad	18	-	25,0	8,16	-39,4	84,0	0,0	44,7
201 - chodba	18	-	119,4	40,32	816,8	669,6	0,0	1 486,4
202/203/204 = 219/220/221 - zázemí zaměstnanců	20	-	21,5	7,28	232,0	255,4	0,0	487,4
205 = 218 - šatna dětí	20	-	43,6	14,74	-17,2	259,6	0,0	242,4
206 = 213 - herna	22	-	294,5	99,48	4 770,2	1 852,2	0,0	6 622,3
207 = 217 - umývárna dětí	24	-	55,2	18,65	476,3	732,0	0,0	1 208,3
208 = 216 - kabinet	20	-	28,6	9,65	-38,6	169,9	0,0	131,3
209 = 212 - přípravná jídelna	20	-	33,4	11,28	108,4	397,3	0,0	505,7
210/211 = 214/215 - sklad	18	-	23,7	8,02	-7,2	79,9	0,0	72,7
222 - spojovací krček	18	-	76,8	24,14	1 237,5	430,7	0,0	1 668,2
223 - chodba	18	-	87,2	28,51	611,0	293,6	0,0	904,6
224 - sklad	18	-	47,4	15,50	416,1	266,1	0,0	682,1
225 - sklad	18	-	14,2	14,43	351,1	79,4	0,0	430,6
226 - kancelář	20	-	40,3	13,16	503,0	239,6	0,0	742,6
227 - kancelář	20	-	37,6	12,29	464,4	223,8	0,0	688,2
228 - zádveří	18	-	22,6	7,38	49,9	76,0	0,0	125,9
229 - kancelář	20	-	34,2	11,16	464,3	203,2	0,0	667,5
230 - příjem zásob	18	-	54,0	17,64	276,6	302,8	0,0	579,4
231 - úklid	18	-	7,4	2,41	23,0	24,8	0,0	47,8
232 - sklad	18	-	15,5	5,08	63,8	52,3	0,0	116,1
233 - rozvodna el. vedení	18	-	17,2	5,61	72,5	96,3	0,0	168,8
234 - sklad suchý	18	-	39,1	12,76	242,0	219,1	0,0	461,1
235/236/237 - předsiň, šatna / WC / šatna	20	-	36,9	12,07	634,3	439,5	0,0	1 073,8
238 - sklad obalů	18	-	11,7	3,83	173,0	65,7	0,0	238,8
239 - sklad ovoce	18	-	19,1	6,23	160,4	106,9	0,0	267,3
240 - sklad	18	-	31,8	10,38	320,3	178,2	0,0	498,5
241 - chladný sklad	10	-	89,2	29,16	-47,2	227,5	0,0	180,3
242 - hrubá příprava	20	-	33,5	10,96	476,5	199,6	0,0	676,0
243 - sklad	18	-	7,9	2,59	-39,0	26,7	0,0	-12,3
244/245 - čistá příprava / kuchyň	20	-	165,0	53,93	1 254,1	1 963,9	0,0	3 218,0
246 - umývárna kuchyň	20	-	56,9	18,60	744,4	677,3	0,0	1 421,7
247 - sklad odpadu	18	-	10,1	3,30	304,4	56,7	0,0	361,1

## 1.4 Popis otopné soustavy

Projekt řeší rekonstrukci otopné soustavy. Všechna stávající otopná tělesa a potrubní rozvody vytápění mateřské školy budou nahrazena novými tělesy a rozvody. Výjimkou jsou místnosti „středního traktu“. Zde budou ponechána stávající tělesa, která byla vyměněna v rámci poslední rekonstrukce objektu. Konkrétně se jedná o otopná desková tělesa RADIK PLAN a trubková tělesa KORALUX LINEAR COMFORT M. Tato otopná tělesa se nachází v místnostech 1.05, 1.07, 1.08, 1.09, 1.11, 1.15, 1.16, 1.17, 2.05, 2.07, 2.08, 2.09, 2.12, 2.16, 2.17 a 2.18.

Zdrojem tepla je centrální zásobování teplem (CZT) které je přivedeno do objektu trubním vedením z centrální kotelny do západní části objektu místnosti 1.01. CZT je následně napojeno na stávající výměňkovou / předávací stanici v místnosti 1.18, 1.19, 1.20 – zázemí zaměstnanců. Výměňková

stanice je majetkem provozovatele kotelny. Výměňíková stanice nebude v rámci rekonstrukce otopné soustavy mateřské školy měněna. Napojení nových rozvodů otopné soustavy bude provedeno za touto výměňíkovou stanicí. Resp. Soustava bude napojena před stávajícím oběhovým čerpadlem otopné soustavy.

Teplota přívodu a zpátečky z výměňíkové stanice je 80/60. Nová soustava je teplovodní s navrženým teplotním spádem 60/40. Zá výstup a před oběhové čerpadlo bude vsazen směšovací ventil se servopohonem, který bude řízen ekvitermním regulátorem.

Hlavní rozvody otopné soustavy pro stávající pavilon mateřské školy budou vedeny pod stropem / průvlaky v 1.NP ve výšce 2860 mm od podlahy (horní líc tepelné izolace) a ve 2.NP ve výšce 2760 mm od podlahy (horní líc tepelné izolace). Svislé stoupající / klesající potrubí bude vedeno vždy v rozích stěn, styku stěny a sloupu. Ležaté rozvody vedoucí k otopným tělesům budou vedeny nad stávající podlahou a budou vedeny nad sebou.

Rozvody topné vody budou provedeny z měděných trubek polotvrdých včetně potřebných tvarovek a budou osazené uzávěry s vypouštěním pod stropem 1.NP. Spojování volně vedeného měděného potrubí měkkým pájením, potrubí vedené v podlahách, ve stěnách, případně mechanicky namáhané rozvody tvrdým pájením.

Otopná tělesa jsou navržena ocelová desková s vestavěnou ventilovou vložkou, která budou osazena dvojitým regulačním šroubením a na potrubí připojena pomocí svěrných šroubení. V umývárňách pro děti a v přípravnách jídla jsou navržena trubková otopná tělesa – žebříky. Otopný žebřík bude osazen na přívodu termostatickým ventilem a na zpátečce regulačním šroubením v rohovém provedení pro připojení od stěny. Koupelnové žebříky budou dále osazeny odbočkou T s instalovaným elektrickým topným tělesem s integrovaným regulátorem teploty s připojením do síťové zásuvky. Elektrické topné těleso není primárně navrženo z důvodu vytápění, ale pouze pro provoz mimo topnou sezonu, např. k sušení ručníků.

Potřebné množství topné vody pro jednotlivá otopná tělesa bude zajištěno hydraulickým vyregulováním ventilové vložky, případně regulačního šroubení těles na hodnotu Kv dle projektu ve stupni pro provedení stavby.

### 1.5 Kompenzace délkové roztažnosti

Kompenzace délkové roztažnosti bude řešena vsazením mosazných závitových kompenzátorů s užítnou délkou 23, resp. 22, resp. 19 mm. Kompenzátory budou osazeny na přívod i zpátečku. Kompenzátory budou vsazeny:

- mezi uzly I a AV – připojení 1 1/4"
- mezi uzly Q a AU – připojení 1 1/4"
- mezi uzly Y a U – připojení 1"
- mezi uzly AI a AC – připojení 1/2"

VÝPOČET DÉLKOVÉ ROZTAŽNOSTI:

$$\Delta L = \alpha * L * \Delta T$$

$$\Delta L = 16,5 * 10^{-6} * 30 * 40 = 9,9 \text{ mm}$$

### 1.6 Regulace třícetného směšovacího ventilu

Regulace trojcestného ventilu je zajištěna pomocí pohonu s integrovaným ekvitermním regulátorem. Tento regulátor využívá informace z venkovního čidla a čidla teploty otopné vody pro optimalizaci provozu otopné soustavy. Venkovní čidlo je umístěno na severní fasádě objektu, kde je chráněno před přímým slunečním zářením a jinými zdroji tepelného ovlivnění, což zajišťuje přesné měření aktuální venkovní teploty. Druhé čidlo je umístěno na vstupu do otopné soustavy za místem míchání, kde monitoruje výslednou teplotu topné vody, která je následně distribuována do otopného systému.

Ekvitermní regulátor pohonu vyhodnocuje data z obou čidel a upravuje polohu trojcestného ventilu tak, aby teplota otopné vody odpovídala venkovním podmínkám a požadovanému komfortu v interiéru. Při zvyšování venkovní teploty je ventil regulován tak, aby se voda mísila na nižší teplotu, čímž dochází k úspoře energie a prevenci přetápění. Naopak při poklesu venkovní teploty regulátor zajistí vyšší teplotu otopné vody, aby byla zachována tepelná pohoda v objektu.

Nastavení regulátoru zahrnuje možnost volby topné křivky, která definuje vztah mezi venkovní teplotou a požadovanou teplotou otopné vody. Tuto křivku lze dále upravit dle specifických požadavků objektu, například s ohledem na jeho tepelněizolační vlastnosti nebo teplotní zóny. Regulační systém pohonu poskytuje plynulou a přesnou reakci na měnící se podmínky, čímž zajišťuje efektivní provoz otopné soustavy, vyšší komfort pro uživatele a optimalizaci spotřeby energie.

### **1.7 Demontáž stávajících prvků otopné soustavy**

V rámci rekonstrukce otopné soustavy bude provedena demontáž stávajících ocelových otopných těles a příslušných rozvodů. Tyto práce budou prováděny s maximálním ohledem na bezpečnost osob a na ochranu stavebních konstrukcí a povrchových úprav v místě demontáže. Postup bude následující:

Přípravné práce před demontáží:

Nejprve bude příslušná část otopné soustavy odstavena z provozu. Proveďte se úplné vypuštění otopné vody ze systému, aby bylo zabráněno jejímu úniku při následných úkonech. Vypuštění bude probíhat přes určené výpustné ventily s připojením na odvod otopné vody do kanalizace, případně jiného určeného sběrného zařízení. Poté bude provedeno odpojení elektrického napájení regulačních prvků, pokud se u otopných těles nebo rozvodů nacházejí. Pracoviště bude označeno a zabezpečeno, aby byl zajištěn bezpečný průběh demontážních prací.

Demontáž otopných těles:

Jednotlivá otopná tělesa (např. desková, článková) budou postupně odpojována od potrubního systému. Odpojení se provede u šroubových spojů, případně řezem u svařovaných připojení. Při odpojování těles bude dbáno na minimalizaci mechanického namáhání a rizika poškození okolních konstrukcí. Po odpojení budou tělesa opatrně snesena a uložena na vyhrazené místo pro další manipulaci (např. recyklaci, odvoz na skládku). V případě, že se na tělesech nachází nátěry obsahující nebezpečné látky (např. olovo), bude manipulace prováděna dle zvláštních bezpečnostních předpisů.

Demontáž rozvodů:

Stávající ocelové potrubí bude demontováno v jednotlivých sekcích. Rozvody vedené podlahou, stěnami nebo stropy budou postupně odřezávány, přičemž budou použity technologie minimalizující vibrace a hluk (např. rozbrušovací nástroje, ruční pily). Pokud se potrubí nachází v těsné blízkosti jiných instalací (elektroinstalace, vodovod apod.), bude provedena pečlivá ochrana těchto prvků.

Kotevní prvky a podpěry potrubí budou demontovány až po úplném uvolnění potrubí. Demontované sekce budou postupně snášeny z konstrukcí a uloženy na místo určené k likvidaci.

Odstranění souvisejících prvků:

Po demontáži potrubí a těles budou demontovány také související armatury (např. uzavírací ventily, odvzdušňovací ventily) a regulační prvky. V případě, že armatury nebudou dále využity, budou odstraněny spolu s dalším odpadem.

Po demontáži bude provedena kontrola, zda zůstaly prostupy po rozvodech, a tyto prostupy budou případně zabezpečeny proti šíření hluku, požáru či úniku vzduchu.

Likvidace demontovaného materiálu:

Veškerý demontovaný materiál bude roztríděn dle druhu (kovový odpad, armatury, těsnění apod.) a uložen na určeném místě pro odvoz k ekologické likvidaci. Kovové části budou předány k recyklaci, nebezpečný odpad bude likvidován v souladu s platnou legislativou.

### **1.8 Stávající trubní vedení vytápění pro nový pavilon MŠ**

Stávající trubní vedení pro vytápění nového pavilonu je napojeno na stávající výměňkovou stanici ve starém pavilonu mateřské školy. Toto vedení je vedeno pod stropem chodby č. 101, trubní vedení bude zachováno. Teplotní spád otopné soustavy nového pavilonu je 40/30. Tato vstupní teplota je řízena směšovacím ventilem umístěným v podhledu na chodbě v 1.NP v novém pavilonu mateřské školy. Rekonstrukcí otopné soustavy starého pavilonu se změní vstupní teplota otopné vody do nového pavilonu. Z tohoto důvodu je nutné přenastavit směšovací ventil nového pavilonu tak, aby výstupní teplota otopné vody byla 40 °C.

### **1.9 Stávající trubní vedení pro dohřev VZT**

Na chodbě 1.01 je na přívod a zpátečku za kalorimetrem napojeno trubní vedení určené pro dohřev VZT. Toto potrubí bude zachováno. Potrubí vede pod stropní konstrukcí / průvlaky v 1.NP, následně je vedeno v předstěně stoupačkou do 2.NP, kde je rozděleno na dohřev VZT v novém pavilonu a dohřev VZT starého pavilonu. Ve starém pavilonu je toto potrubí vedeno pod stropem 2.NP do kuchyně č. 2.44, ze které vede na střechu do VZT jednotky.

#### **1.9.1 Napojení dohřevu nových VZT jednotek**

Napojení bude řešeno napojením na stávající dohřev VZT jednotek pro nový pavilon MŠ. Napojení vsazením odbočky k jednotlivým VZT jednotkám měděným potrubím dimenze 22x1,0-iz. Odbočka bude osazena jedním kulovým kohoutem DN 20 (přívod) a jedním kulovým kohoutem DN 20 (zpátečka). Kulové kohouty budou přístupny instalačními dvířky v SDK podhledu.

Před napojením na ohřívač VZT bude vsazen směšovací uzel dodávaný výrobcem VZT jednotky. Směšovací uzel je vybaven servopohonem směšovacího ventilu s napájecím napětím 24 V AC/DC a ovládacím napětím 0-10 V DC. Spoje směšovacího uzlu jsou lepené a zkoušené na maximální tlak 6 bar.

Směšovací uzel obsahuje:

- kulové uzavěry s teploměry

- čistící a odkalovací filtr
- 3-cestný zdvihový ventil
- servopohon 3-cestného ventilu
- oběhové čerpadlo
- nerezové pružné izolované tlakové hadice
- regulační ventil obtoku
- zpětná klapka

### **1.10 Přeložení stávajícího trubního vedení a vytápění a dohřevu VZT**

V rámci rekonstrukce otopné soustavy mateřské školy je plánováno přeložení stávajících rozvodů v chodbě 1.01. Stávající potrubí bude umístěno do vyšší úrovně, aby bylo dosaženo lepšího využití prostoru. Realizace bude provedena s ohledem na minimalizaci přerušení provozu objektu a zajištění funkčnosti otopné soustavy během prací.

### **1.11 Nátěry měděného potrubí**

Měděné potrubí v běžných podmínkách nevyžaduje povrchovou úpravu. Potrubí vedené mimo vytápěné místnosti, bude opatřeno tepelnou izolací s tloušťkou podle vyhl. 193/2007 Sb. Potrubí vedená v podlaze a ve stěně bude chráněna izolací Mirelon PRO tl. 20 mm., která zároveň zajistí teplotní dilataci.

V případě požadavku na estetickou úpravu měděných trubek vytápění v interiéru je nutné provést jejich povrchovou úpravu vhodným nátěrem. Práce budou realizovány v souladu s platnými normami a technologickými postupy pro úpravu kovových povrchů. Postup bude následující:

Příprava povrchu:

Povrch měděných trubek bude před samotným nátěrem důkladně očištěn od nečistot, prachu, mastnoty nebo zbytků oxidačních vrstev. K tomu bude použito odmašťovacího prostředku na bázi vhodného rozpouštědla nebo alkalického čistícího přípravku. Po očištění bude povrch přetřen suchým hadrem a ponechán k dokonalému vyschnutí.

Základní nátěr:

Na očištěný povrch trubek se aplikuje vhodný základní nátěr určený pro měděné povrchy. Základní nátěr zajišťuje zvýšenou přilnavost vrchní vrstvy barvy a poskytuje ochranu proti případné korozi. Nátěr bude nanášen v tenké a rovnoměrné vrstvě pomocí štětce nebo stříkací techniky, v závislosti na přístupnosti potrubí a rozsahu prací.

Vrchní nátěr:

Po zaschnutí základního nátěru bude aplikován vrchní nátěr, který plní estetickou i ochrannou funkci. Barva bude zvolena tak, aby ladila s interiérem a byla odolná vůči zvýšeným teplotám a mechanickému poškození. Obvykle se používají nátěrové hmoty na bázi alkydových nebo akrylátových pryskyřic, které jsou vhodné pro povrchy s vyšší tepelnou zátěží. Vrchní nátěr se aplikuje ve dvou vrstvách, přičemž každá vrstva bude nanášena až po úplném zaschnutí té předchozí.

### **1.12 Tepelná izolace trubního vedení v interiéru**

Měděné potrubí v běžných podmínkách nevyžaduje povrchovou úpravu. Potrubí vedené mimo vytápěné místnosti, bude opatřeno tepelnou izolací s tloušťkou podle vyhl. 193/2007 Sb. Potrubí



vedená v podlaze a ve stěně bude chráněno izolací Mirelon PRO tl. 20 mm., která zároveň zajistí teplotní dilataci.

### **1.13 Tlaková zkouška**

Po ukončení montáže, případně před zakrytím rozvodů bude provedeno napuštění, odvzdušnění, propláchnutí a odkalení teplovodní soustavy. Poté se provedou zkoušky zařízení – Zkouška těsnosti a Provozní zkoušky (Dilatační a Topná zkouška) včetně hydraulického seřízení soustavy a vyzkoušení funkčnosti regulace. Provádění zkoušek se řídí dle ČSN 06 0310 a o provedených zkouškách bude proveden zápis.

### **1.14 Požadavky na otopnou vodu**

Dle ČSN 07 7401 má být voda k naplnění otopné soustavy i k jejímu doplňování čirá a bezbarvá a bez obsahu suspendovaných látek, olejů a chemicky agresivních příměsí. S normou je možno uvažovat při teplovodním vytápění tepelným čerpadlem. Norma ČSN 07 7401 přesně definuje: „K prvnímu naplnění teplovodních kotlů, s průměrnou hodnotou  $q < 23 \text{ kW/m}^2$  a připojených k uzavřeným soustavám, u kterých objem vody vztažený na 1000 kW výkonu kotle není vyšší než 17 m<sup>3</sup>, může být bez předchozího změkčování použito vody o tvrdosti nižší než 7 mmol/l, u níž je dále současně přítomno vedle sebe nejvýše 3,5 mmol/l vápenného iontu a veškerého CO<sub>2</sub> nejvýše 75 mg/l.“

## **2 Závěr**

Provádění prací na tomto stavebním objektu musí být v souladu se všemi platnými bezpečnostními předpisy ve stavební výrobě. Jedná se především o vyhlášku ČÚBP a ČBÚ č.324/1990 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.

Pro správnou realizaci projektu musejí být všechna zařízení instalována dle realizačních a montážních pokynů daných výrobcí jednotlivých zařízení.

Všechna navržená zařízení splňují hygienické požadavky.

Všechna zařízení, která mohou být zdrojem hluku, je nutné instalovat tak, aby hluk nepřesahoval předepsané hygienické požadavky. Průchodky zdmi a stěnami, stejně jako upevnění provádět kluzně.

Technologie navržené v této projektové dokumentaci lze nahradit jinými, ale vždy komplexním a certifikovaným systémem. V rámci zvoleného systému budou dodrženy technologické postupy dodavatele systému. Veškeré uvedené materiály nejsou závazné, je možné je nahradit jinými, ale vždy na stejné či vyšší kvalitativní úrovni, a to po důkladné konzultaci s investorem a generálním dodavatelem stavby.

Legislativa:

ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách - Navrhování teplovodních tepelných soustav  
ČSN EN 1264-4 Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy - Část 4: Instalace  
ČSN 06 0220 Tepelné soustavy v budovách - Dynamické stavy  
ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž  
ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení