

## Technická správa

### 1. Všeobecná časť

**Názov stavby:** Zníženie energetickej náročnosti budov materskej školy v obci Rudinská

**Miesto stavby:** RUDINSKÁ č.115

**Číslo parcely:** KN 437, k.u. Rudinská

**Charakter stavby:** Budova materskej školy

**Účel stavby:** Modernizácia a obnova

**Údaje o zadaní:** Projektová úloha vypracovaná na základe objednávky obstarávateľa

Projektová dokumentácia rieši návrh vykurovacej sústavy budovy materskej školy v obci Rudinská na parcele č. 437.

Vykurovací sústava je navrhovaná v súlade s platnými normami. Pri vypracovávaní projektovej dokumentácie sa vychádzalo zo stavebných výkresov, údajov a požiadaviek spracovateľa stavebnej časti a investora.

Zdrojom tepla je kaskáda kondenzačných kotlov na zemný plyn. Sústava je teplovodná s núteným obehom a teplotným spádom 70/55°C. Príprava teplej vody nie je predmetom dokumentácie. Teplá voda je pripravovaná existujúcim zásobníkovým ohrievačom na plyn. Budova má dve podlažia. Na 1.NP sa nachádzajú priestory triedy MŠ so zázemím, jedáleň kuchyňa a kancelárie MŠ. Na 2. NP sa nachádzajú priestory triedy MŠ so zázemím. Existujúca vykurovacia sústava je energeticky neúsporná, v budove dochádza k nedokurovaniu miestnosti a tepelnej nepohode. Z existujúcej sústavy budú zachované rozvody vykurovania. Pôvodné článkové vykurovacie telesá budú nahradené doskovými vykurovacími telesami s regulačnými ventilmi a termostatickými hlaviciami. Existujúce dva plynové kotle budú demontované vrátane rozvodov v kotolni.

### 2. Tepelná bilancia

Tepelné straty objektu sú spracované podľa STN EN 12831. Sú dodržané normové hodnoty súčiniteľa prestupu tepla obalových konštrukcií podľa STN 73 0540-2. Miestnosti budú vykurované na teploty vyznačené v projektovej dokumentácii až do výpočtovej hodnoty vonkajšieho vzduchu.

#### Klimatické údaje:

Lokalita: Kysucké Nové Mesto  
Výpočtová teplota vonkajšieho vzduchu: -13 °C

Priemerná teplota počas vykurov. obdobia: 3,5 °C  
Počet dní vykurovacieho obdobia: 242 dni

### Projektovaný tepelný príkon na vykurovanie podľa STN EN 12831:

Tepelná strata prechodom tepla: 52 195 W  
Tepelná strata vetraním: 17 917 W  
Tepelný príkon na zakúrenie: 8 677 W  
**Tepelná strata objektu: 78 788 W**

### Teoretická potreba tepla na vykurovanie

Lokalita (Tabuľka) Mesto: <b>Kysucké Nové Mesto</b> Venkovní výpočtová teplota $t_e$ : <b>-13</b> °C Dĺžka topného obdobia: <b>242</b> [dny] Prům. teplota během otopného období: <b>3,5</b> °C	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Vytápění</b> Tepelná ztráta objektu $Q_o$ = <b>70,1</b> kW Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is}$ = <b>17</b> °C Vytápěcí denostupně $D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 3267$ K.dny Opravné součinitele a účinnosti systému $e_i$ = <b>0,85</b> $e_o$ = <b>0,95</b> $e_t$ = <b>0,8</b> $\eta_r$ = <b>0,95</b> $e_d$ = <b>0,8</b> Opravný součinitel $\epsilon$ <input checked="" type="radio"/> $\epsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0,544$ <input type="radio"/> $\epsilon = 0,765$ $Q_{VYT,r} = \frac{\epsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_o \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$ $Q_{VYT,r} = ( \frac{397,6 \text{ GJ/rok}}{110,4 \text{ MWh/rok}} )$	<input type="checkbox"/> <b>Ohřev teplé vody</b> $t_1$ = <b>???</b> °C $\rho$ = <b>???</b> kg/m <sup>3</sup> $t_2$ = <b>???</b> °C $c$ = <b>???</b> J/kgK $V_{2p}$ = <b>???</b> m <sup>3</sup> /den Koeficient energetických ztrát systému $z$ = <b>???</b> Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody $Q_{TUV,d} = (1+z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 25,7$ kWh Teplota studené vody v létě $t_{svl}$ = <b>???</b> °C Teplota studené vody v zimě $t_{svz}$ = <b>???</b> °C Počet pracovních dní soustavy v roce $N$ = <b>???</b> [dny] $Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$ $Q_{TUV,r} = ( \frac{0 \text{ GJ/rok}}{0 \text{ MWh/rok}} )$
Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody $Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = ( \frac{397,6 \text{ GJ/rok}}{110,4 \text{ MWh/rok}} )$	

Predpokladaná potreba tepla na vykurovanie je 110 400kWh/rok bez uvažovania tepelných ziskov.

### Potreba energie na vykurovanie pri 100% využití zvoleného paliva:

Zdroj tepla: plynový kotol  
Palivo: zemný plyn  
Účinnosť systému: 106 %  
Výhrevnosť paliva: 9,59 kWh/m<sup>3</sup>  
**Potreba paliva: 10 860 kg/rok**

### 3. Zdroj tepla

### 3.1 Existujúci zdroj tepla

V miestnosti 1.25 sa nachádzajú dva plynové kotle zapojené do kaskády starší stacionárny kotol má výkon 49,5kW a novší kondenzačný kotol ma výkon 75kW. Každý kotol má vlastné obehové čerpadlo. Kotlový okruh je napojený na vykurovaciu sústavu cez štvorcestný zmiešavací ventil so servopohonom. Ohrev teplej vody zabezpečuje zásobníkový ohrievač napojený na rozvod plynu s vlastným spalínovodom. Pôvodný zdroj tepla bude demontovaný vrátane potrubných rozvodov a armatúr.

### 3.2 Navrhovaný zdroj tepla

Na základe uvedenej tepelnej bilancie je navrhovaná kaskáda kondenzačných plynových kotlov s tepelným výkonom 45 kW (napríklad Viessmann Vitodens 200-W, ktoré budú umiestnené v miestnosti kotolne 1.30 na 1NP. Celkový výkon kotolne bude 90kW.

Zdroj tepla bude zásobovať objekt teplom potrebným na vykurovanie. Kaskáda kotlov bude napojená na anuloid, ktorý bude napojený na rozdeľovač a zberač vykurovania s dvoma okruhmi. Jeden okruh bude pre vykurovaciu hospodárskej časti objektu, druhý okruh bude napojený na vykurovanie tried materskej školy. Vykurovacie okruhy budú riadené pomocou ekvitermickej regulácie kaskády kotlov.

Doplnanie vody do systému bude pomocou pripojenia sústavy na rozvod studenej vody, ktorá bude napojená cez chemickú upravňu vody. Odvod kondenzátu bude pomocou prečerpávacieho zariadenia napr. Grundfos Conlift 1. Výtlačné potrubie z PE DN20 bude vedené pod stropom a bude napojené na odpadové potrubie kanalizácie v miestnosti č. 1.28.

#### *Základné parametre zdroja tepla:*

Typ:	kondenzačný kotol
Počet:	2 ks
Palivo:	zemný plyn
Tepelný výkon.	45 kW
Max. tlak v sústave:	3,0 bar

### 3.3 Zabezpečovacie zariadenia

Vykurovacie systémy a zdroj tepla nemôžu byť navrhnuté a vybavené v zmysle požiadaviek STN EN 12 828 bez zabezpečovacieho zariadenia, ktoré chráni pri prevádzke celé zariadenie ústredného vykurovania proti prekročeniu maximálnej prevádzkovej teploty,

maximálneho prevádzkového tlaku a nedovolenému zväčšeniu objemu teplotnosnej látky vo vykurovacom systéme.

### Výpočet tlakovej expanznej nádoby podľa STN EN 12 828

Expanzná nádoba:

Výkon zdroja tepla - poistný výkon  $Q_p = 45$  kW

Maximálna teplota otopnej vody  $t_{max} = 80$  °C

Součinitel zvětšení objemu  $n = 0.0286$  ???  
při  $(t_{max} - 10$  °C)

Zadejte nejnižší z těchto prvků soustavy

	Konstrukční přetlak $p_{rx}$	Výška nad MR $p_{MR}$
Čerpadlo	kPa	m
Kotel	300 kPa	-1.5 m
Otopné těleso	kPa	m
Jiné zařízení	kPa	m

Konstrukční přetlak soustavy (v MR)  $p_k = 285$  kPa ???

Výška nejvyššího bodu otopné soustavy  $h = 8$  m ???

Nejnižší pracovní přetlak soustavy  $p_d = 70$  kPa ???

Nejvyšší pracovní přetlak soustavy  $p_{h,dov} = 250$  kPa ???

Vodní objem otopné soustavy

Kotel  $V_k = 7$  l

Potrubí  $V_p = 842$  l ???

Otopná tělesa  $V_{OT} =$  l ???

Ostatní zařízení  $V_{ost} = 0$  l

$V = V_k + V_p + V_{OT} + V_{ost} = 849$  l ???

Výsledky

Vypočítaný objem expanzní tlakové nádoby  $V_{et} = 48.9$  l ???

Vnitřní průměr pojistného potrubí  $d_v = 14.02$  mm ???

Nejnižší přetlak soustavy  $p_{d,dov} = 85$  kPa ???

$p_d > p_{d,dov} \Rightarrow$  VYHOVUJE

$p_k > p_{h,dov} \Rightarrow$  VYHOVUJE

Návrh: Tlaková expanzná nádoba 50 litrov, 3 bar - 2KS.

### Poistný ventil

Otvárací pretlak poistného ventilu je 2,5 bar. Poistný ventil chráni systém pred prekročením najvyššieho prípustného tlaku, ktorý je 3,0 baru podľa výrobcu kotla.

$$S_{pv} \geq \frac{2 \cdot \Phi_k}{\alpha_w \cdot \sqrt{p_{pv}}} \quad (mm^2)$$

kde:  $\Phi_k$  - menovitý tepelný výkon zdroja tepla (kW);

$p_{pv}$  - otvárací pretlak poistného ventilu (kPa);

$\alpha_w$  - zaručený výtokový súčiniteľ poistného ventilu (-).

$$S_{pv} = 113 \text{ mm}^2 \geq \frac{2.45}{0.444 \cdot \sqrt{250}} = 12.9 \text{ mm}^2$$

Na základe výpočtu je navrhnutý poistný ventily napríklad od firmy Meibes - Duco typ 1/2 " x 3/4 " , menovitej svetlosti DN 15, otvárací pretlak  $p_{pv} = 250 \text{ kPa} = 2,5 \text{ bar}$ , prietokový.

### 3.4 Palivové hospodárstvo

Kaskádu plynových kotlov je potrebné napojiť na existujúci plynovod v kotolni. Kaskáda plynových kotlov ma nižšiu potrebu plynu ako pôvodné kotly, preto nie je potrebné zvyšovať kapacitu plynovej prípojky.

### 3.4 Chemická úprava vody

Pre úpravu vykurovacej vody doporučujeme v kotolni inštalovať chemickú úpravňu vody, napr. Aquatech MZV7. Jej presný návrh však nie je súčasťou projektovej dokumentácie, nakoľko nám nie je známe chemické zloženie vody. Upozorňujeme investora a dodávateľa, že návrh úpravni je nutné objednať u firmy, ktorá úpravne dodáva, na základe chemického rozboru napájacej vody, v dostatočnom predstihu pred realizáciou! Z týchto dôvodov nie sú vo výkresovej časti PD popísané osadené armatúry. (napojenie úpravne vody na vykurovaciu sústavu je zrejmé z výkresovej časti PD).

## 4. Odvod spalín a prívod čerstvého vzduchu

### Plynový kotol – spotrebič „B“

Odvod spalín je zabezpečený pomocou nového nerezového spalínovodu DN150 vyvedeného nad strechu budovy. Na spalínovod bude napojená spalínová kaskáda DN150. Pripojovacie potrubie na kondenzačné kotly bude DN80.

Prívod vzduchu na spaľovanie zabezpečuje otvor 50x50cm v obvodovej stene chránený mriežkou proti vniknutiu zvierat. Odvod vzduchu na vetranie zabezpečuje otvor 25x25cm v obvodovej stene chránený mriežkou proti vniknutiu zvierat

## 5. Vykurovacia sústava

Existujúca sústava je teplovodná s núteným obehom vody, dvojrúrková. Spodný ležatý rozvod je vedený pod podlahou 1. NP v otvorenom priestore, ktorý je prístupný. Potrubie má nedostatočnú tepelnú izoláciu. Sústava je napojená na kotlový okruh pomocou štvorcestného ventilu. Obeh teplonosnej látky zabezpečuje čerpadlo Grundfos Magna 1. Vykurovacia sústava ma vlastný regulátor napojený na štvorcestný ventil a obehové čerpadlo. Vykurovacie telesá sú článkové s radiatorovými kohútmi. Sústava nie je hydraulicky vyregulovaná.

Navrhovaná vykurovacia sústava je teplovodná s teplotným spádom 70/55 °C. Vykurovacia sústava bude rozdelená na dva vykurovacie okruhy. Jeden okruh bude pre vykurovaciu hospodárskej časti objektu, druhý okruh bude napojený na vykurovanie tried

materskej školy. Vykurovacie okruhy budú riadené pomocou ekvitermickej regulácie kaskády kotlov. Na rozdeľovač je možné inštalovať rychlomontážne sady. Zachované bude potrubné vedenie a článkové telesá budú vymenené za doskové vykurovacie telesá s termostatickými hlaviciami. Na spodnom rozvode bude vymenená tepelná izolácia. Všetky armatúry vrátane obehového čerpadla v kotolni na strane vykurovacej sústavy sa vymenia.

### 5.1. Rozvody potrubia a armatúry

Vykurovacia sústava má dva vykurovacie okruhy, ktoré sú napojené na rozdeľovač. Napojenie existujúcej sústavy na novobudovanú bude v mieste, kde potrubný rozvod klesá v kotolni pod podlahu.

Rozvodné potrubie UK bude zhotovené z rúr oceľových bezšvových hladkých podľa STN 42 5715, mat.11 353. Ohyby potrubia do DN 25 budú zhotovované ohybom potrubia za tepla počas montáže, pričom minimálny polomer ohybu je  $R = 1,5 \times DN$ . Rozvody vykurovacej sústavy budú napojené na rozvody v kotolni potrubím oceľovým zváraným a závitovým vedeným pod stropom na závesoch, pri stene na konzole alebo voľne pri stene – vid' projektová dokumentácia.

V najvyšších miestach sústavy budú osadené automatické od vzdušňovacie ventily alebo manuálne od vzdušňovacie ventily, tak aby sa dala sústava od vzdušniť. V najnižších miestach sústavy budú osadené výtokové kohúty, guľového kohúty alebo guľového kohúty s odvodnením, tak aby sa sústava dala vypustiť. Všetky potrubia sú vyspádované 0,3% spádom.

Uzatváracie armatúry budú guľové kohúty a pre vypúšťanie guľového kohúty s vypúšťacím ventilom alebo vypúšťací kohút. Ostatné armatúry, ako filtre ku kotlu, spätné klapky budú závitové. Armatúry závitové sú spájané závitovým spojom a tesnené konopou a fermežou. Armatúry prírubové sú spájané pomocou prírub. Tesnené sú plochými tasiacimi krúžkami.

### 5.2 Izolácia a nátery

Všetky rozvody v technickej miestnosti budú izolované tepelnou izoláciou na báze PE príslušnej hrúbky podľa PD. Rozvod vedený pod podlahou bude zaizolovaný pomocou tepelnej izolácie na báze minerálnej vlny chránený hliníkovou fóliou – izolácia musí byť určená do exteriérových podmienok. Zaizolované budú aj rozvody teplej vody a cirkulácie teplej vody, ktoré sú vedené pod podlahou rovnako ako spodný rozvod vykurovania. Vzhľadom na to, že rozvody sú vedené v tesnej blízkosti budú zaizolované pomocou tepelnej izolácie na báze minerálnej vlny vo forme lamiel a kde bude potrebné budú izolované spoločne. Upozornenie: je potrebné overiť skutočné dimenzie potrubí pri realizácii – pri obhliadke budovy nebolo z hľadiska prístupu možné overiť všetky priemery potrubia. Nátery rozvodov, doplnkových konštrukcií a ostatných zariadení technickej miestnosti sa prevedú náterom základným a krycím emailovým syntetickým.

### 5.3 Vykurovacie telesá

Existujúce článkové telesá budú odstránené. Na základe výpočtu tepelných strát jednotlivých miestností sú navrhnuté vykurovacie telesá nové. Navrhované telesá sú umiestnené tak, aby bolo možné pripojenie na existujúcu vykurovaciu sústavu bez dodatočného vyhotovenia stúpacích rozvodov. Stúpacie rozvody je potrebné vyhotoviť iba pre vykurovacie teleso č 1.32.

#### *Doskové vykurovacie telesá*

Vykurovacia telesá budú doskové ocelové telesá s regulačným ventilom s prednastavením a termostatickou hlavicou. Vykurovacie telesá budú mať bočné pripojenie. Každé vykurovacie teleso bude vyregulované pomocou prednastavenia na regulačnom ventile podľa PD. Vykurovacie telesá budú mať na vratnom potrubí skrútkovanie bez alebo s prednastavením podľa PD: Na vykurovacie telesá je potrebné osadiť odvzdušňovací ventil – pokiaľ ide o teleso najvyššie na príslušnom stúpacom potrubí. Pri výpočte hydraulického vyregulovania boli použité ventily Herz TS 98-V a RL-5. Pri použití iných ventilov je potrebné prepočítať hydraulické nastavenie. Pri realizácii je potrebné overiť skutočné dimenzie potrubí pri realizácii – pri obhliadke budovy nebolo z hľadiska prístupu možné overiť všetky priemery potrubia. Ak budú zistené rozdielne hodnoty medzi PD, tak je potrebné tieto zistenia zohľadniť pri nastavení ventilov.

## 6. Požiadavky na profesie

### *Zdravotechnické inštalácie*

- je potrebné zaizolovať rozvody teplej vody a cirkulácie teplej vody vedených pod podlahou
- je potrebné napojiť doplnanie vody do vykurovacieho systému cez chemickú úpravňu vody
- je potrebné odviešť kondenzát z kotlov a spalínovej kaskády do prečerpávacieho zariadenia Grundfos Conlift1, ktoré bude napojené na existujúcu kanalizáciu.

### *Elektroinštalácie*

- kotol, obehové čerpadlá, servopohony, prečerpávaciu stanicu kondenzátu a ostatné časti regulácie je potrebné napojiť na rozvod elektrickej energie

### *Stavebné konštrukcie*

- je potrebné vyhotoviť prieryzy a prestupy v stavebných konštrukciách
- vyhotovenie nerezového dymovodu s priemerom 150mm na ktorý bude napojená spalínová kaskáda.

### *Meranie a Regulácia – MaR*

Kotolňa bude vybavená meracou a regulačnou technikou podľa požiadaviek investora a podľa projektu profesie MaR, spracovaného v dostatočnom predstihu pred realizáciou. Kotolňa bude prispôsobená na prevádzku s občasným dozorom. Základné požiadavky na profesiu MaR sú nasledovné :

- meranie teploty a tlaku na prívodnom a vratnom potrubí
- regulácia okruhu vykurovania v závislosti na vonkajšej teplote
- ovládanie jednotlivých obehových čerpadiel podľa potreby
- signalizácia poruchových stavov vo VS (prekročenie max. teploty, zaplavenie VS...) a odstavenie VS z prevádzky pri ich vzniku
- pri poruche niektorého z prevádzkovaných čerpadiel zabezpečiť hlásenie poruchy v priestoroch obsluhy

signalizácia havarijných stavov (napr.: únik plynu v kotolni, zaplavenie kotolne, prekročenie maximálnej teploty vykurovacej vody) a odstavenie kotolne z prevádzky pri ich vzniku

Pozn. Ostatné podľa požiadaviek investora a ostatných profesií.

### **7. Skúšky zariadenia**

Každý zmontovaný vykurovací systém ako celok musí byť pred uvedením do prevádzky vyskúšaný. Vykoná sa skúška tesnosti a skúšky prevádzkové.

Pred uvedením do prevádzky je nutné jednotlivé vykurovacie systémy prepláchnuť pri otvorených armatúrach a demontovaných čerpadlách a filtroch. Po hrubom prepláchnutí pokračuje preplach obehovými čerpadlami do stavu čistej vody. Počas preplachu sa neustále po 8 hodinách kontrolujú výmenné vložky filtrov. Je potrebné vykonať konečné nastavenie čerpadiel na základe skutočných tlakových pomerov a hmotnostných prietokov vykurovacej vody. Po odskúšaní vykurovacích systémov sa rozvodné potrubia opatria syntetickým náterom a určené úseky aj tepelnou izoláciou.

Existujúcu vykurovaciu sústavu je potrebné vyčistiť. Najskôr sa vykoná rozbor, či bude potrebné čistiť systém od vodného kameňa alebo či je znečistený aj ďalšími látkami (korózne produkty, usadeniny, oleje a pod.)

1. Vypustenie existujúceho vykurovacieho systému (minimálne 2 krát), a prepláchnutie tlakovou vodou, tak aby sa zo sústavy dostalo čo najviac mechanických nečistôt a kalov (priebežne odkalovať na vypúšťacích armatúrach a filtroch).

2. Napustiť vykurovací systém, alebo jeho časť čistiacim roztokom a ten nechať patričnú dobu cirkulovať v čistenom systéme a potom ho vypustiť.

3. Opätovné vypustenie celého systému (min. 2 krát) a prepláchnutie tlakovou vodou, tak aby sa zo sústavy dostalo čo najviac čistiacim procesom uvoľnených nečistôt a kalov. Po skončení čistiaceho procesu je pri "kyslých" prípravkoch bezpodmienečne nutné vykonať tzv. neutralizáciu, elimináciu prípadných zvyškov kyslých čistiacich prostriedkov.



Neutralizáciu treba vykonávať tak dlho, až pH vo vykurovacom systéme stúpne nad hodnotu 8.

4. Napustenie vyčistený a dobre vypláchnutý vykurovací systém upravenou vodou (správna hodnota pH, koncentrácia inhibítora popr. inhibičných látok - podľa požiadaviek výrobcu kotla a iných komponentov).

5. Kontrola technických parametrov vykurovacieho systému - tesnosť, pri predpísanom tlaku, priechodnosť filtrov.

### *Skúška tesnosti*

Zariadenie sa natlakuje vodou max. 50 °C na úroveň prevádzkového tlaku. Po napustení systému a dosiahnutí príslušného pretlaku sa vykoná prehliadka celého zariadenia, to znamená všetkých spojov, armatúr a pod., u ktorého sa nesmú prejavovať viditeľné netesnosti. V zariadení sa udržiava určený pretlak 6 hodín, po ktorých sa vykonáva nová prehliadka. Výsledok skúšky sa zapíše do stavebného denníka. Skúška sa vykonáva v prítomnosti investora a dodávateľa.

### *Skúšky prevádzkové*

Pri prevádzkových skúškach je nutné vykonať skúšky dilatačné a vykurovacie – funkčné. Dilatačné skúšky sa vykonajú pred zaizolovaním potrubia. Teplonosná látka sa ohreje na najvyššiu teplotu a potom sa nechá vyhladnúť na teplotu okolitého vzduchu. Potom sa postup ešte raz opakuje. Ak sa zistia po podrobnej prehliadke skúšky zariadenia, resp. iné závady, je nutné skúšku po oprave opakovať. Ďalej sa skontroluje upevnenie potrubia, stav kotiev a skrutiek.

Pri vykurovacích skúškach sa kontroluje spôsob zapojenia, rovnomerný ohrev rozvodov. Obe vykurovacie skúšky budú trvať 24 hodín. Počas tých skúšok sa dodržiavajú normálne prevádzkové podmienky a záťaže skúšaného zariadenia. Výsledky skúšok sa zapíšu do stavebného denníka a protokolov. Až po úspešne vykonaných skúškach sa potrubie izoluje.

## **8. Požiadavky na montáž a bezpečnosť pri práci**

Všetky montážne práce je potrebné prevádzať v súlade s technologicko-montážnymi predpismi výrobcov resp. dovozcov jednotlivých zariadení. Montážne práce môžu vykonávať iba pracovníci, ktorý absolvovali potrebné zaškolenie pre montáž príslušných zariadení a materiálov. Pri vykonávaní montážnych prác je nutné dodržať bezpečnostné predpisy, týkajúce sa bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

## **ZÁVER**

Projektová dokumentácia bola spracovaná podľa príslušných noriem, predpisov a odbornej literatúry pre navrhovanie jednotlivých zariadení. Jednotlivé zariadenia sú zakreslené vo výkresovej dokumentácii.

Zanedbanie prevádzkových povinností môže mať za následok podstatné zníženie účinnosti zariadení, prípadne úplné zlyhanie jeho funkcie. Pri montáži, prevádzke a údržbe je nutné dodržiavať všetky príslušné normy, vyhlášky a predpisy. Pri realizácii vykurovacieho systému je potrebné sa riadiť kompletnou projektovou dokumentáciou. Projektant neručí za funkčnosť, správnosť a chod zariadení a systému, pokiaľ budú zmenené akékoľvek zariadenia, alebo nastavenia uvedené v projekte stavby, bez predchádzajúcej písomnej konzultácie s projektantom.

Montáž, preberanie a odovzdávanie vykurovacieho systému bude vykonané podľa STN EN 14336.

Pri hydraulickom výpočte bolo pre nastavenia ventilov uvažované s ventilmi Hertz TS-98 V a RL-5, obehové čerpadlo Grundfos s automatickým prispôbením tlakovým pomerom sústavy - funkcia AUTOADAPT. Pri použití iných zariadení bude potrebné prepočítať nastavenie ventilov.

**Projekt bol spracovaný pre stavebné povolenie a nenahrádza realizačný projekt.**