

**Střední zahradnická škola Rajhrad příspěvková organizace
Masarykova 198 Rajhrad**

**Výstavba objektu a výukového
vodního prvku odborného výcviku**

Ústřední vytápění

Technická zpráva

Zadávací dokumentace stavby

O B S A H

A/ Textová část

- Technická zpráva
- Specifikace materiálu a výkaz výměr, rozpočet

B/ Výkresová část

- Půdorys 1.N.P. č.v. 1
- Schema zapojení otopné soustavy č.v. 2
- Schema zapojení v místnosti pro kotel č.v. 3

O B S A H

A/ Textová část

- Technická zpráva
- Specifikace materiálu a výkaz výměr, rozpočet

B/ Výkresová část

- Půdorys 1.N.P. č.v. 1
- Schema zapojení otopné soustavy č.v. 2
- Schema zapojení v místnosti pro kotel č.v. 3

O B S A H

A/ Textová část

- Technická zpráva
- Specifikace materiálu a výkaz výměr, rozpočet

B/ Výkresová část

- Půdorys 1.N.P. č.v. 1
- Schema zapojení otopné soustavy č.v. 2
- Schema zapojení v místnosti pro kotel č.v. 3

O B S A H

A/ Textová část

- Technická zpráva
- Specifikace materiálu a výkaz výměr, rozpočet

B/ Výkresová část

- Půdorys 1.N.P. č.v. 1
- Schema zapojení otopné soustavy č.v. 2
- Schema zapojení v místnosti pro kotel č.v. 3

O B S A H

A/ Textová část

- Technická zpráva
- Specifikace materiálu a výkaz výměr, rozpočet

B/ Výkresová část

- Půdorys 1.N.P. č.v. 1
- Schema zapojení otopné soustavy č.v. 2
- Schema zapojení v místnosti pro kotel č.v. 3

O B S A H

A/ Textová část

- Technická zpráva
- Specifikace materiálu a výkaz výměr, rozpočet

B/ Výkresová část

- Půdorys 1.N.P. č.v. 1
- Schema zapojení otopné soustavy č.v. 2
- Schema zapojení v místnosti pro kotel č.v. 3

O B S A H

A/ Textová část

- Technická zpráva
- Specifikace materiálu a výkaz výměr, rozpočet

B/ Výkresová část

- Půdorys 1.N.P. č.v. 1
- Schema zapojení otopné soustavy č.v. 2
- Schema zapojení v místnosti pro kotel č.v. 3

1.0 Úvod

V zadávací dokumentaci stavby je řešeno ústřední vytápění v novém objektu výukového vodního prvku odborného výcviku v Rajhradu. Objekt je vytápěn teplovodní otopnou soustavou s vlastním zdrojem tepla.

1.1 Použité podklady

- stavební výkresy v M 1 : 50
- požadavky investora
- technická data použitých zařízení
- platné ČSN

1.2 Tepelná bilance

Tepelně technické vlastnosti všech navrhovaných stavebních konstrukcí odpovídají požadavkům ČSN 730540 - 2 (2011). Součinitelé prostupu tepla jsou vypočteny pomocí programu Teplo 2014. Venkovní výpočtová teplota $t_e = -12^\circ \text{C}$ je určena dle ČSN EN 12831. Vnitřní výpočtové teploty v jednotl. místnostech (i nevytápěných) jsou určeny dle ČSN EN 12831 a požadavků investora. Tepelná ztráta (tepelný výkon) celého objektu je vypočtena dle ČSN EN 12831 a činí 22 661 W (výpočet tepelných ztrát - viz. příloha). Instalovaný výkon otopných ploch v objektu je 26 780 W.

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy :

$$U_{em} = 0,27 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$$

Orientační roční spotřeba energie na vytápění celého objektu :

$$E_{SK,N} = 24,77 \text{ MW}$$

2.0 Řešení otopné soustavy

V objektu je zřízena samostatná teplovodní otopná soustava s vlastním zdrojem tepla. Otopná soustava je navržena jako teplovodní s nuceným oběhem topného média a s teplotním spádem 70/55°C. Objekt je vytápěn jednou větví. Na této větvi jsou osazeny regulátory diferenčního tlaku a vyvažovací ventily. Nastavení těchto armatur bude provedeno na hodnoty (tlaková difference, průtok) dle vyznačení na výkrese.

Veškeré topné rozvody v objektu budou provedeny z odkysličených za studena válcovaných měděných trubek. Topné rozvody jsou vedeny v podlahách. Rozvody jsou spádovány dle vyznačení na výkrese. V nejnižších místech jsou rozvody opatřeny vypouštěcími kohouty. Odvzdušnění otopné soustavy je provedeno přes otopná tělesa automatickými radiátorovými odvzdušňovacími ventily.

Jako otopné plochy jsou v objektu navržena desková ocelová otopná tělesa se spodním pravým nebo levým připojením v provedení „kompakt“. Na deskových otopných tělesech jsou osazena svorná uzavírací šroubení pro měděné trubky a ventilová vložka pro možnost regulace průtoku topného média. Ve sprchách a šatnách jsou osazena speciální trubková otopná tělesa z uzavřených ocelových profilů bez přímotopného elektrického tělesa. Na těchto tělesech je osazeno regulační radiátorové šroubení. Na každé otopné ploše je osazen termostatický ventil přímý. Polohu nastavení druhé regulace ventilové vložky a regulačního radiátorového šroubení udává číslo za šroubením.

Maximální tlaková ztráta je na tělese T 21 a činí 17,32 kPa. Všechna tělesa budou seškrácena na odpovídající max. tlakovou ztrátu, tj. 17,32 kPa. Na konci rozvodu je osazen přepouštěcí ventil. Přepouštěcí ventil je nastaven na odpovídající otevírací přetlak, tj. na max. tlakovou ztrátu 17,32 kPa.

3.0 Místnost pro kotel

Vytápění objektu je řešeno jednou topnou větví. Samostatnou větví je řešeno vytápění ohříváku TUV.

Větev č. 1 - vytápění objektu	26 780 W
Větev č. 1a - část V1a	9 650 W
Větev č. 1b - část V1b	17 130 W
Větev č. 3 - vytápění ohříváku TUV	24 000 W

Jako zdroj tepla je v místnosti pro kotel osazen plynový nástěnný kondenzační kotel s atmosferickým hořákem o výkonu 35 kW. Kotel je v provedení se soustředným nuceným přívodem spalovacího vzduchu a nuceným odtahem spalin. Součástí dodávky kotle je teplovodní oběhové čerpadlo, pojistný ventil a veškeré řídicí a zabezpečovací prvky. Součástí dodávky kotle je také tlaková expanzní nádoba o objemu 12,0 l.

Z kotle je topný rozvod veden na třicestný rozdělovací ventil. Za tímto ventilem je rozvod rozdělen na dvě větve (vytápění, ohřev TUV). Oběh topného media v obou větvích zabezpečuje teplovodní oběhové čerpadlo v kotli. V provozu je vždy jedna větev. Ohřev TUV je nadřazen otopné soustavě. Větev č. 1 je regulovná v závislosti na venkovní teplotě a způsobu provozu v jednotlivých vytápěných místnostech objektu. Větev č. 2 je provozována na plný výkon a zvýšenou teplotu. Toto bude zajištěno řídicí jednotkou kotle.

Jištění otopné soustavy je navrženo dle ČSN 060830. V pojistném místě v kotli je osazen pojistný ventil (součást dodávky kotle) a je seřízen na otevírací přetlak 250 kPa. Dále je součástí dodávky kotle tlaková expanzní nádoba s membránou o objemu 12,0 l.

3.1 Výpočet pojistného ventilu

- kotel výk. 35 kW

Pojistný průtok pro páru :

$$M_p = Q_p \cdot r^{-1} = 35,0 \cdot 0,596^{-1} = 58,7 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$$

Průtočný průřez sedla pojistného ventilu pro páru :

$$S_o = M_p \cdot \alpha_v^{-1} \cdot K^{-1} = 58,7 \cdot 0,64^{-1} \cdot 1,12^{-1} = 81,9 \text{ mm}^2 \quad \text{DN 10,2 mm}$$

Je postačující pojistný ventil závitový membránový Giacomini R 140 1/2" x 0,25.

Otevírací přetlak 250 kPa.

3.2 Výpočet expanzní nádoby

- množství vody v otopné soustavě max. 250 l

$$V = G \cdot v = 250 \cdot 0,031 = 7,75 \text{ l}$$

$$V' = 1,3 \cdot V = 1,3 \cdot 7,75 = 10,1 \text{ l}$$

$$O' = V' \cdot A / A - P_1 = 10,1 \cdot 350 / 350 - 20 = 10,7 \text{ l}$$

Je navržena tlaková expanzní nádoba s membránou o objemu 12,0 l (přetlak 0,3 MPa).

3.3 Větrání místnosti pro kotel a šaten

Vytápění místnosti pro kotel je zajištěno fyzickým teplem instalovaného zařízení. Instalovaný kotel je s nuceným přívodem spalovacího vzduchu a nuceným odtahem spalin. V místnosti pro kotel nemusí být zajištěn přívod spalovacího ani větracího vzduchu.

3.4 Ohřev TUV

TUV je připravována v nepřímo topeném zásobníkovém ohříváku o objemu 210 l a topném příkonu min. 24 kW. Vytápění ohříváku TUV je nadřazeno otopné soustavě. Ohřívák TUV je stacionární a je umístěn v místnosti pro kotel. Ohřívák TUV je připojen samostatným potrubím z kotle.

4.0 Uložení potrubí

Uložení potrubí je typové osově posuvné. Kompenzace dilatace rozvodů je přirozená změnou směru trasy potrubí. Spoje potrubí která jsou vedena v podlahách nebo zdivu musí být provedeny pájením natvrdo.

5.0 Nátěry a izolace tepelné

Veškeré potrubí, armatury, kovové stavební doplňkové konstr.a zařízení která nejsou dodána s finálním nátěrem budou natřena základní a krycí barvou.

Topné rozvody vedené v podlahách a zdivu budou tepelně izolovány izolačními trubicemi o tloušťce izolace rovné průměru potrubí, bez povrchové úpravy. Materiál tepelné izolace rozvodů tepla musí mít součinitel tepelné vodivosti menší než 0,040 W/m.K. Volně vedené rozvody ve vytápěných místnostech nebudou tepelně izolovány. Izolace rozvodů bude provedena až po výstup potrubí z podlahy k otopným tělesům. Ohyby rozvodů vedených v podlahách budou izolovány dvojnásobnou tloušťkou izolace oproti rovným úsekům.

6.0 Zkoušky zařízení

Před uvedením zařízení do provozu budou provedeny zkoušky zařízení dle ČSN 060310.

6.1 Zkouška těsnosti

Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být celé zařízení propláchnuto. Celá otopná soustava bude zkoušena zkušebním přetlakem 0,5 MPa. Po napuštění otopné soustavy a dosažení zkušebního přetlaku se prohlédne celé zařízení u kterého se nesmějí projevovat netěsnosti. V zařízení se udržuje zkušební přetlak po dobu 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti. Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50° C. Zkouška se provádí za účasti stavebního dozoru investora a výsledek zkoušky musí být potvrzen zápisem do stavebního deníku.

6.2 Provozní zkouška

Zkouška provozní se dělí na zkoušku dilatační a na zkoušku topnou.

Dilatační zkouška

Dilatační zkouška se provádí před zazdění drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotní látka ohřeje na nejvyšší teplotu a pak nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Dilatační zkoušku je možno provést v každé roční době. Zkouška se provádí za účasti stavebního dozoru investora a výsledek zkoušky musí být potvrzen zápisem do stavebního deníku.

Topná zkouška

Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Topná zkouška u zařízení do 100 kW trvá 24 hodin bez delších provozních přestávek a může být provedena i mimo otopné období. Při topné zkoušce a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení.

Při topné zkoušce se kontroluje zejména :

- správná funkce armatur
- rovnoměrné ohřívání otopných těles
- dosažení technických předpokladů projektu
- správná funkce regulačních a měřících zařízení
- zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla
- nejvyšší výkon zdrojů tepla
- výkon zdroje tepla při přípravě TUV a při max. odběru TUV
- hydraulické vyvážení otopné soustavy

Zařízení ústředního vytápění lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže :

- zařízení splňuje požadavky ČSN 060310 a ČSN 060830
- výkon otopných těles odpovídá potřebě tepla stanovené dle ČSN 060210
- otopná soustava je vyregulovaná dle projektové dokumentace
- v průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce MaR. Její 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 protokol.

Součástí topné zkoušky je hydraulické vyvážení a doregulování otopné soustavy. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení a provede se záznam o zaškolení obsluhy. Topná zkouška bude provedena za účasti stavebního dozoru investora, uživatele, dodavatele a projektanta prováděcího projektu. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do stavebního deníku a protokolu o topné zkoušce. Zjistí-li se během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat.

6.3 Zkouška zabezpečovacího zařízení

Před předáním zařízení odběrateli do provozu musí být instalované zabezpečovací zařízení odzkoušeno za příslušných provozních podmínek a za účelem zjištění, zda jsou splněny požadavky ČSN 060830. O zkoušce musí být vyhotoven zápis a výsledek zkoušky zapsán do stavebního deníku. Opravu nebo výměnu zabezpečovacího zařízení smí provádět pouze kvalifikovaný pracovník. O zásahu musí být vyhotoven samostatný zápis a záznam do provozního deníku. Při uvádění do provozu musí být zařízení znovu odzkoušeno. Rozsah zkoušek stanoví provozní předpis.

Provoz, údržba a obsluha zabezpečovacího zařízení musí být prováděna v souladu s požadavky kap. 8 ČSN 060830.

**Střední zahradnická škola Rajhrad příspěvková organizace
Masarykova 198 Rajhrad**

**Výstavba objektu a výukového
vodního prvku odborného výcviku**

Ústřední vytápění

Specifikace materiálu a výkaz výměr

Zadávací dokumentace stavby

Specifikace materiálu a prací

1. Teplovodní plynový nástěnný kondenzační kotel s atmosferickým hořákem výk. 35 kW se soustředným sáním a odkouřením 1 ks
2. Připojovací sada na vedení spalovacího vzduchu a spalin 1 ks
3. Venkovní čidlo pro ekvitermní regulaci + mont. 1 ks
4. Zásobníkový ohřívák obj. 210 l topný výk. min. 24 kW 1 ks
5. Orientační štítky na potrubí + mont. 4 ks
6. Třícestný rozdělovací ventil s vnitřním válcovým závitem dle ČSN 014034, těleso ventilu mosaz, knoflík PPO, šoupátko z mosazi, těsnění hřídele je z O - kroužků EPDM, potřebný kroutící moment servopohonu 3 Nm DN 25 PN 0,6 MPa $k_{VS} = 8,0$, netěsnost < než 1 % z hodnoty k_{VS} - vč. el. pohonu + mont. 1 ks
7. Kulový kohout záv.uzavírací, chromovaný s ručním ovládáním DN 40 PN 25 do 185° C + mont. 4 ks
8. Automat. odvzdušňovací ventil na potrubí 1 ks
9. Kohout plnicí a vypouštěcí DN 10 2 ks
10. Filtr záv. s nerezovou sítkou s velikostí póru 150 μm DN 40 PN 6,3 + mont. 1 ks
11. Regulátor diferenčního tlaku typ PV DN 20 5 až 30 kPa 1 ks
12. Regulátor diferenčního tlaku typ PV DN 25 5 až 30 kPa 1 ks
13. Vyvažovací ventil typ D 9505 DN 20 průtok 550 l/h 1 ks
14. Vyvažovací ventil typ D 9505 DN 25 průtok 980 l/h 1 ks
15. Šroubová spojka s vnitřním závitem a koncem na pájení 42 / 3/8" 2 ks
16. Šroubová spojka s vnějším závitem a koncem na pájení 15 / 1/2" 2 ks
17. Šroubová spojka s vnějším závitem a koncem na pájení 20 / 3/4" 4 ks
18. Šroubová spojka s vnějším závitem a koncem na pájení 28 / 1" 4 ks
19. Šroubová spojka s vnějším závitem a koncem na pájení 42 / 6/4" 4 ks

Potrubí z měděných trubek válcovaných za studena z fosforové dezoxidované, kyslíku prosté mědi s mezí pevnosti 200 - 400 N / mm², koef. tepelné roztažnosti 0,017 mm / m + mont.

- | | | |
|-----|----------|-------|
| 20. | 12 x 1 | 42 bm |
| 21. | 15 x 1 | 46 bm |
| 22. | 18 x 1 | 20 bm |
| 23. | 22 x 1 | 28 bm |
| 24. | 28 x 1,5 | 46 bm |
| 25. | 35 x 1,5 | 26 bm |
| 26. | 42 x 1,5 | 6 bm |
27. Proporcionální přepouštěcí ventil s plynule nastavitelnou hodnotou diferenčního tlaku 10 - 60 kPa a s uzavíráním DN 15 2 MPa 120° C, těleso, víko, vřeteno, kuželka - ametal, nátrubek, převlečná matice, víčko - mosaz, pružina - nerezavějící ocel, těsnění - grafit, O-kroužek - EPDM pryž, vodící kroužky kuželky - PTFE 1 ks
 28. Termostatická hlavice s vestavěným čidlem a záračkami, kapalinová náplň, ochrana proti zamrznutí, stupnice 1 - 5, rozsah nastavení od 6° C do 28° C 25 ks

Desková otopná tělesa z ocelového plechu válcovaného za studena tl. 1,25 mm s nízkým obsahem uhlíku třídy FePO1 dle EN 10130 a EN 10131, rovozní přetlak 1,0 MPa, max. provozní teplota 120° C, s povrchovou úpravou epoxy - polyesterovým lakem, s vestavěným odvzdušňovacím ventilem, se zabudovaným ventilem, se spodním pravým nebo levým připojením se svorným uzav. šroubením s připojením na měděné trubky, značení na výkrese : šířka tělesa / výška tělesa - délka tělesa - výhřevná plocha tělesa + mont.

- | | | |
|-----|--------------------------|------|
| 29. | 66 / 600 - 800 - 4,233 | 8 ks |
| 30. | 66 / 900 - 500 - 4,019 | 1 ks |
| 31. | 66 / 900 - 900 - 7,233 | 1 ks |
| 32. | 100 / 600 - 1200 - 9,546 | 9 ks |

Speciální trubkové otopné těles z uzavřených kruhových ocelových profilů, provozní přetlak 1,0 MPa, max., provozní teplota 120° C, s povrchovou úpravou epoxy - polyesterovým lakem, s vestavěným odvzdušňovacím ventilem, značení na výkrese : typ tělesa / výška tělesa . délka tělesa - výhřevná plocha tělesa + mont.

- | | | |
|-----|-----------------------|------|
| 33. | KL 1200 - 550 - 1,384 | 4 ks |
| 34. | KL 1200 - 750 - 1,834 | 2 ks |

Izolace tepelné

Izolace tepelné potrubí (izolační trubice) s tepelnou odolností do 250° C s měrnou hmotností $\rho = 50 - 60 \text{ kg / m}^3$ a tepelnou vodivostí $\lambda = 0,040 \text{ W . m}^{-1} . \text{K}^{-1}$ o tl. rovné průměru potrubí nejméně však 30 mm bez povrch. úpravy

- | | | |
|-----|-------|------|
| 35. | DN 10 | 42 m |
| 36. | DN 15 | 66 m |
| 37. | DN 20 | 28 m |
| 38. | DN 25 | 46 m |
| 39. | DN 32 | 26 m |
| 40. | DN 40 | 6 m |

- | | | |
|-----|-----------------------------|-------------------|
| 41. | Mont. izol. tepelné potrubí | 56 m ² |
|-----|-----------------------------|-------------------|

HZS

- | | | |
|-----|-------------------------|-----------------|
| 42. | Mimostaveništní doprava | 3,6 % z dodávky |
| 43. | Zkouška těsnosti | 20 hod |
| 44. | Dilatační zkouška | 20 hod |
| 45. | Topná zkouška | 24 hod |