

TECHNICKÁ SPRÁVA

NÁZOV STAVBY: PRÍSTAVBA ZÁKLADNEJ ŠKOLY V ROZHANOVCIACH

MIESTO STAVBY: SNP 106/121, Rozhanovce, p.č. 433/1, 433/3

INVESTOR: Obec Rozhanovce, SNP 480, 44 42 Rozhanovce

PROFESIA: VYKUROVANIE

STUPEŇ: REALIZAČNÝ PROJEKT

VŠEOBECNE:

Tento projekt rieši návrh vykurovacej sústavy pre prístavbu školy v areály ZŠ.

Projekt vykurovania je spracovaný na základe obhliadky skutkového stavu, na základe výkresov stavebnej časti a konzultácií s projektantom stavebnej časti a investorom.

Výpočet tepelných strát bol prevedený podľa EN 12831 a podľa STN 73 05 40 pre vonkajšiu výpočtovú teplotu **-13° C, 2. teplotnú oblasť**.

Tepelná strata objektu činí **Q = 49,5 kW** pri dodržaní tepelnotechnických vlastností obvodových a výplňových konštrukcií stanovených v stavebnej časti projektu.

1. ENERGETICKÁ BILANCIA

1.1. VYKUROVANIE A VZT

Výpočet ročnej spotreby tepla a plynu pre vykurovanie a VZT

Klimatické údaje podľa Vyhlášky 311/2009:

- vykurovacieho obdobia v roku = 212 dní
- priemerná vonkajšia teplota počas vykurovacieho obdobia = 3,86°C
- normalizovaný počet dennostupňov = 3422K/deň

Ročná spotreba tepla na vykurovanie podľa STN EN 13790:

- požadovaná teplota interiéru 20°C
- tlmená prevádzka 2754 hodín
- upravená hodnota vzduchu v zimnom období +18,4°C

(Energetická hodnota 1 m³ zemného plynu o výhrevnosti 34,25 MJ/m³ je približne 9,51 kWh)

E_{uk} = 94 064 kWh/rok = 94,06 MWh/rok . 3,6 = 338,62 GJ/rok

Ročná spotreba zemného plynu: 9887 m³/rok (338 620 MJ/rok : 34,25MJ/m³)
alebo: **9891 kWh/rok (94 064 kWh/rok : 9,51 kWh)**

Ročná spotreba tepla E_{vzt} = 71 581 kWh/rok = 71, 6 MWh/rok . 3,6 = 257,8 GJ/rok

Ročná spotreba zemného plynu: 7527 m³/rok (257 800 MJ/rok : 34,25MJ/m³)
alebo: **7527 kWh/rok (71 581 kWh/rok : 9,51 kWh)**

1.2. PRÍPRAVA TEPLEJ PITNEJ VODY (TPV)

Potreba TPV podľa požiadaviek profesie ZTI je 3 820 l/deň, 630 l/h o teplote 60°C s možnosťou termickej dezinfekcie pri teplote vody 70°C. K tomu účelu je navrhnutý 400 litrový stacionárny zásobník s nepriamym ohrevom zo zdroja tepla. Zásobník bude umiestnený v areáli dostavby, nie v jestvujúcej kotolni.

Potreba tepla pre ohrev vody v zásobníku z 10°C na 60°CQ_{tpv} = 25,0 kW

Ročná spotreba tepla pre ohrev teplej pitnej vody = 7 680 kWh/rok

E_{tpv} = 7 680 kWh/rok = 7,7 MWh/rok . 3,6 = 27,72 GJ/rok

Ročná spotreba zemného plynu: 809,3 m³/rok (27 720 MJ/rok : 34,25MJ/m³)
alebo: **807,6 kWh/rok (7 680 kWh/rok : 9,51 kWh)**

CELKOVÁ ROČNÁ BILANCIA POTREBY TEPLA A ZEMNÉHO PLYNU PRE UK VZT A TPV SPOLU:

Potreba tepla: 49,5 kW (UK)+ 25,0 kW (TPV) + 39,9 kW (VZT) = 114,4kW

Ročná spotreba tepla E = 173 325 kWh/rok = 173,3 MWh/rok . 3,6 = 624,0 GJ/rok

Ročná spotreba zemného plynu: 18 218 m³/rok, alebo 18 226 kWh/rok

2. ZDROJ TEPLA

2a: POSÚDENIE VÝKONU JESTVUJÚCEHO ZDROJA TEPLA – „plynová kotolňa 1“ - v suteréne ZŠ

V suteréne jestvujúceho objektu ZŠ je inštalovaná „plynová kotolňa 1“ s liatinovými článkovými atmosferickými kotlami Buderus Logano G 334 o výkone 2 x 110 kW, spolu **220 kW** pri plnom výkone.

Prípojná hodnota pre zdroj tepla pre prístavbu podľa STN EN 12828 114,4 kW

Prípojná hodnota pre zdroj tepla pre jestvujúcu školu podľa STN EN 12828131,2 kW

Prípojná hodnota pre zdroj tepla spolu.....**245,6 kW**

ZÁVER: Pre napojenie vykurovacieho systému, systému VZT a prípravy teplej pitnej vody pre potreby novej prístavby jestvujúca „plynová kotolňa 1“ o výkone 220 kW kapacitne nepostačuje.

2b: POSÚDENIE VÝKONU JESTVUJÚCEHO ZDROJA TEPLA – „plynová kotolňa 2“ - pri telocvični

V jestvujúcej budove prístavku k telocvični je aj druhá - jestvujúca „plynová kotolňa 2“ s 2 inštalovanými plynovými atmosferickými kotlami Protherm 60KLO o výkone 2x 49,5kW=**99,0 kW**.

Prípojná hodnota pre zdroj tepla pre prístavbu podľa STN EN 12828 114,4 kW

Prípojná hodnota pre zdroj tepla pre telocvičňu a prístavbu pre správcu.....85,0 kW

Prípojná hodnota pre zdroj tepla spolu.....**203,4 kW**

ZÁVER: Pre napojenie vykurovacieho systému, systému VZT a prípravy teplej pitnej vody pre potreby novej prístavby jestvujúca „plynová kotolňa 2“ o výkone 99 kW kapacitne nepostačuje.

Záver: Ani jedna z jestvujúcich kotolní neposkytuje rezervu pre napojenie nového objektu z hľadiska jeho energetickej náročnosti. **Pre vykurovanie prístavby bude navrhnutá nová kotolňa, ktorá bude predmetom samostatného projektu rekonštrukcie kotolne 2 – pri telocvični.**

2c.: NÁVRH RIEŠENIA NOVEJ KOTOLNE

Pre napojenie novej prístavby bude slúžiť „plynová kotolňa 2“ - pri telocvični. Jestvujúce zariadenia kotolne o súčtovom výkone **99,0 kW** budú zdemontované a inštalované budú nové o súčtovom výkone **200,0 kW**.

Nová kotolňa bude pozostávať z 2 kotlov, zapojených do kaskády. Navrhovaný typ kotlov - kondenzačný kotol plynový teplovodný závesný VISSMANN VITODENS 200 s modulovaným výkonom 30-100 kW a ekvitermickým kaskádovým regulátorom.

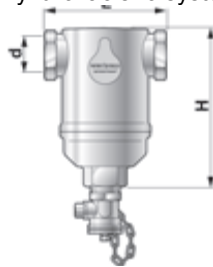
Podrobné riešenie kotolne a strojovne, vrátane zabezpečovacieho zariadenia, prehodnotenie plynovej prípojky bude riešiť realizačný projekt kotolne.

Tento projekt rekonštrukciu kotolne nerieši, iba navrhuje riešenie.

3. STROJOVNÁ ÚK – pod schodami v miestnosti -1.18-

Zdrojom teplovodného média 75/55°C pre vykurovanie prístavby bude nová kotolňa, ktorú tento projekt nerieši (viď bod 2). Hlavná prípojka ÚK z plastliníkových rúr Ø75x5,0 bude nasmerovaná zo strojovne ÚK (pod schodami -1.18-smerom do jestvujúcej „plynovej kotolne 2“ v prístavku telocvične. Tu budú rúry ukončené dvoma uzatváracími ventilmi **so sedlom Herz Stromax „D“ DN65**.

V strojovni pod schodami bude nové potrubie Ø75x5,0 (DN65) napojené cez hydraulickú výhybku (anuloid do 4,8 m³/h) do modulárneho rozdeľovača a zberača ÚK cez sústavu armatúr s filtrami a odkaľovačmi (v horizontálnej polohe). **Odkaľovače Spirotrap DN 40** slúžia pre nepretržité odstraňovanie nečistôt z vykurovacieho systému. Spirotrap je vybavený nadstavcom potrubia Spiro a vypúšťacím kohútom.



Z modulárneho rozdeľovača a zberača ÚK DN32 bude vystupovať 5 samostatne regulovaných vykurovacích vetiev. Detaily regulácie okruhov bude riešiť samostatný projekt profesie Elektro.

Vetva č.1 - pre ohrev teplej pitnej vody : Q=25kW, Δt=20,0°C, 70/50°C, M=1075l/h, DN32, Δp=15,0kPa

Vo vetve č.1 bude zaradená rýchlomontážna sada Viessmann **M31 DN25** s dvoma guľovými ventilmi a teplomermi, so zabudovaným vysokoúčinným čerpadlom **APLPHA 2 25/60 (230V/50Hz, 0,05-0,38A, min. 5W max.45W)**, spätnou klapkou v spiatočke. Táto vetva bude vedená pod stropom k napojeniu zásobníka.

Vetva č.2 - pre napojenie jednotky VZT: Q=39,9kW, Δt=20,0°C, 70/50°C, M=1715l/h, DN32, Δp=15,0kPa

Vo vetve č.2 bude zaradená rýchlomontážna sada Viessmann **M31 DN25** s dvoma guľovými ventilmi a teplomermi, so zabudovaným vysokoúčinným čerpadlom **APLPHA 2 25/60 (230V/50Hz, 0,05-0,38A, min. 5W max.45W)**, spätnou klapkou v spiatočke. Táto vetva bude vedená pod stropom k napojeniu jednotky VZT.

Vetva č.3 - pre ÚK na 2.NP: Q=19,4kW, Δt=15,0°C, 70/55°C, M=1113l/h, DN32, Δp=12,0kPa

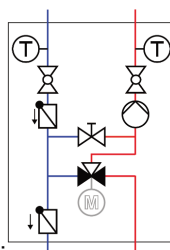
Vo vetve č.3 bude zaradená rýchlomontážna sada Viessmann **M34 DN25** s dvoma guľovými ventilmi a teplomermi, so zabudovaným vysokoúčinným čerpadlom **APLPHA 2 25/60 (230V/50Hz, 0,05-0,38A, min. 5W max.45W)**, spätnou klapkou v spiatočke, trojcestným zmiešavacím ventilom **DN25** a bypassom. Táto vetva bude vedená pod stropom a cez prierez v strope bude vedená na 2.NP.

Vetva č.4 - pre ÚK na 1.NP (jedáleň a kuchyňa): Q=16,15kW, Δp=6,0kPa, M=926l/h, Δp=10,0kPa

Vo vetve č.4 bude zaradená rýchlomontážna sada Viessmann **M34 DN25** s dvoma guľovými ventilmi a teplomermi, so zabudovaným vysokoúčinným čerpadlom **APLPHA 2 25/60 (230V/50Hz, 0,05-0,38A, min. 5W max.45W)**, spätnou klapkou v spiatočke, trojcestným zmiešavacím ventilom **DN25** a bypassom. Poznámka: rýchlomontážna sada bude montovaná „dolu hlavou“, potrubie bude vedené pod podlahou v izolačnej vrstve polystyrénu.

Vetva č.5 - pre ÚK na 1.NP (spojovacia chodba): Q=8,7kW, Δt=15,0°C, 70/55°C, M=664l/h, DN32, Δp=8,0kPa

Vo vetve č.5 bude zaradená rýchlomontážna sada Viessmann **M34 DN20** s dvoma guľovými ventilmi a teplomermi, so zabudovaným vysokoúčinným čerpadlom **APLPHA 2 15/60 (230V/50Hz, 0,05-0,38A, min. 5W max.45W)**, spätnou klapkou v spiatočke, trojcestným zmiešavacím ventilom **DN20** a bypassom. Poznámka: rýchlomontážna sada bude montovaná „dolu hlavou“, potrubie bude vedené pod podlahou v izolačnej vrstve polystyrénu.



Schématický detail rýchlomontážnej sady:

Poznámka: Pre napojenia rýchlomontážnych sád DN20 a DN25 na rozdeľovač DN 32 sú nutné systémové redukcie 25/20, 32/25.

4. ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIE VYKUROVACEJ SÚSTAVY PODĽA STN EN 12828

Radiátorové vykurovanie 70/55°C.

Výška vody v systéme: 6 m, statický tlak $p_{st} = 60,0 \text{ kPa} = 0,6 \text{ bar}$

(Pozn.: pre nižšiu statickú výšku ako 10 m sa odporúča $p_{st} = 1,0 \text{ bar}$)

Objem vody systému:

$$V_{\text{system}} = 980 \text{ litrov}$$

Maximálna poruchová návrhová teplota:

$$\Theta_{\text{max}} = 75 \text{ °C}$$

Súčiniteľ zväčšenia objemu vody:

$$e = 2,6$$

Zväčšenie objemu pri max. teplote vykurovacej vody:

$$V_e = e \cdot \frac{V_{\text{system}}}{100} = 25,48 \text{ litrov}$$

$$V_{WR} = 0,005 \cdot V_{\text{system}} = 4,9 \text{ l, ale najmenej } 3,0 \text{ l (pre expanzné nádoby nad } 12 \text{ litrov)}$$

Objem vodnej rezervy:

$$V_{WR} = 3,0 \text{ l}$$

Minimálny plniaci pretlak systému

$$p_0 = 1,3 \text{ bar}$$

($p_0 = p_{st} + 0,3 \text{ bar}$ (tlak pár))

Konečný návrhový tlak systému ($p_{sv} - 0,5 \text{ bar}$):

$$p_e = 2,5 \text{ bar}$$

Otvárací pretlak poistného ventilu:

$$p_{sv} = 3,0 \text{ bar}$$

Plniaci tlak v systéme: $P_{a, \text{min}} = P_{a, \text{max}} = 1,3 \text{ bar}$

Potrebná veľkosť tlakovej expanznej nádoby - VÝPOČET:

$$V_{\text{exp, min}} = (V_e + V_{WR}) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} = 88,6 \text{ litrov}$$

Pre zabezpečenie vykurovacieho systému navrhujem **tlakovú expanznú nádobu s membránou o objeme 140 l / 6,0 bar**. Poistné potrubie DN 32 z expanznej nádoby musí byť napojené na zberač ÚK (viď projekt). Expanzné potrubie musí byť spádované smerom od expanznej nádoby tak, aby sa samovoľne odvzdušňovalo. Pred expanznou nádobou bude osadený poistný ventil DN 25/3bar a manometer s vyznačením studeného, teplého a havarijného stavu (malá poistná skupina Viessmann).

5. OHREV TÚV

Teplá voda pre potreby objektu bude pripravovaná prednostne v stojatom zásobníku o objeme 400 litrov – typ Viessmann Vitocell 100-B, typ CVB. Zásobník je vybavený dvoma výhrevnými špirálami. Spodná špirála slúži pre napojenia solárnych kolektorov. Pri realizácii je nutné špirály vzájomne prepojiť, nakoľko s inštaláciou solárnych kolektorov sa v tomto štádiu neuvažuje.

6. VYKUROVACIE TELESÁ, RADIÁTOROVÉ ARMATÚRY

Teplo do miestností bude odovzdávané cez oceľové panelové radiátory s odvzdušnením typ **VENTIL KOMPAKT** napr. **Viessmann Vitoset** s teplotným spádom vykurovacieho média 70/55°C pri $\Delta t=15^{\circ}\text{C}$. Navrhované radiátory budú dvojité s jednou alebo dvoma prídavnými prestupovými plochami výšky 600 mm, v kuchyni 1 teleso výšky 900mm, pred sklenenými stenami jedálne výšky 300mm. Všetky radiátory budú kotevné do steny na systémové rýchlomontážne sady, okrem tých pred sklenenými stenami, tie budú kotevné do podlahy.

Súčasťou navrhovaného typu radiátora je ventilová vložka s hydraulickým prednastavením. Ventilovú vložku je nutné pri montáži nastaviť podľa predpisania v projekte. Na ventilovú vložku sa po zaregulovaní nasadí **termostatická hlavica napr. Herz „H“ Mini** s protimrazovou ochranou a s poistkou proti odcudzeniu.

Radiátory budú napojené z rozvodu v podlahe zo spodu cez **štvorcestnú priamu armatúru napr. HERZ 3000** s prednastavením, s možnosťou vypustenia vody z telesa bez jeho demontáže.

V niektorých miestnostiach sú navrhnuté aj **rebríkové vykurovacie telesá**, ktoré budú napojené zospodu a z podlahy cez jednobodovú priamu armatúru **HERZ VUA** pre dvojúrkový systém **HERZ VUA**. Na ventilovú vložku sa po zaregulovaní nasadí **termostatická hlavica napr. Herz „H“ Mini** s protimrazovou ochranou a s poistkou proti odcudzeniu.

7. HLAVNÝ ROZVOD ÚK, TEPELNÁ ISOLÁCIA POTRUBIA

Hlavný rozvod ÚK je navrhnutý zo systémových plastliníkových rúr s kyslíkovou bariérou **PE-RT/Al/PE** napr. **HERZ**. **Prípojky k radiátorom** budú privedené priamo z podlahy.

Tepelná izolácia potrubia je navrhnutá z trubíc z polyetylénu – napr. **TUBOLIT DG**.

HRÚBK A ISOLÁCIÍ PRE POTRUBIE ÚK

Vonkajší rozmer potrubia (DN)	Hrúbka izolácie TUBOLIT DG
PRE Ø16x2,0 (DN12)	hr. 13mm
PRE Ø26x3,0 (DN20)	hr. 20mm
PRE Ø32x3,0 (DN25)	hr. 20mm
PRE Ø40x3,5 (DN32)	hr. 20mm
PRE Ø63x4,5 (DN50)	hr. 35mm

DÔLEŽITÉ UPOZORNENIE:

Pri prevádzaní montážnych prác je nutné dbať na ochranu a bezpečnosť pri práci, riadiť sa normami, smernicami a vyhláškami súvisiacimi s vykonávanou prácou.

Tlakovú, prevádzkovú a vykurovaciu skúšku previesť podľa STN 14336.

Vypracovala: Ing. Tacheová Katarína, Ružínska 17, Košice, máj 2018

Prílohy: 1. Autorizačné osvedčenie

