

Ing. Ervín Vasilišín
Sídliisko 1. Mája 72/1, 09301 Vranov nad Topľou
mobil: +421 950 593 503
mail: e.vasilisin@gmail.com

PROJEKT PRE STAVBNÉ POVOLENIE

OBNOVA BUDOVY MATERSKEJ A ZÁKLADNEJ ŠKOLY VYŠNÁ SITNICA

TECHNICKÁ SPRÁVA
ČASŤ: VYKUROVANIE

INVESTOR:
STAVBA :
MIESTO:
PARCELA:
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT:
DÁTUM:

Obec Vyšná Sitnica, Vyšná Sitnica č. 59, 094 07 Nižná Sitnica
SO 01 – Budova materskej a základnej školy
k.ú. Vyšná Sitnica
KN-C 178
Ing. Ervín Vasilišín, sídlisko 1.mája 72/1, 09301 Vranov nad Topľou
11/2022



1. ÚVOD

V tejto časti projektovej dokumentácie je spracovaný projekt ústredného vykurovania predmetného objektu a návrhu zdroja tepla, v stupni projektu na stavebné povolenie.

2. ZATRIEDENIE VYHRADENÝCH TECHNICKÝCH ZARIADENÍ

Podľa vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Z.z je zatriedenie navrhnutých vyhradených technických zariadení (VTZ) nasledovné:

Expanzná tlaková nádoba	VTZtlakové - skupina B, písmeno b)
Poistný ventil	VTZtlakové - skupina B, písmeno f)
Tepelné čerpadlo	VTZ plynové - skupina C

V zmysle vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Z.z. je podľa prílohy č.5 potrebné na týchto zariadeniach vykonávať periodické prehliadky a skúšky.

3. POUŽITÉ ÚDAJE A PODKLADY

- projekt ASR
- technických podkladov výrobcov použitých technologických zariadení
- technický predpis investora
- podľa platných noriem a vyhlášok:

STN EN 12170 - Vykurovacie systémy v budovách, Postup prípravy dokumentácie o prevádzke, údržbe a používaní, Vykurovacie systémy, ktoré si vyžadujú vyškolenú obsluhu

STN EN 12828 - Vykurovacie systémy v budovách, Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov *STN EN 764-7* Tlakové zariadenia. Bezpečnostné systémy pre nevyhrievané tlakové zariadenia *STN EN 13445-1* až *6* Nevyhrievané tlakové nádoby

STN EN 14336 Vykurovacie systémy budov. Montáž a odovzdávanie/preberanie vodných vykurovacích systémov

STN 06 0320 - Ohrievanie úžitkovej vody (Navrhovanie a projektovanie) .

ČSN 06 0830 (2006 revidovaná v dôsledku EN12828) Tepelné sústavy v budovách - Zabezpečovacie zariadenia

Vyhláška SÚBP Č. 25/1984 Zb., na zaistenie bezpečnosti práce v nízkotlakových kotolniciach.

Zákon č. 706/2002 Z. z. o zdrojoch znečisťovania ovzdušia, o emisných limitoch, o technických požiadavkách a všeobecných podmienkach prevádzkovania, o zozname zneč. látok, o kategorizácii zdrojov znečisťovania ovzdušia a požiadavkách zabezpečenia rozptylu emisií zneč. látok.

Vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z., na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami.

Zákon č.124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Nariadenie vlády 510/2001 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko

Stavba sa nachádza v oblasti s danými klimatickými podmienkami :

Miesto :	Vyšná Sítica
Oblasťná výpočtová teplota :	- 15°C
Počet dní vo vykurovacom období pre $t_0=13^{\circ}\text{C}$:	226 dní
Priemerná teplota vo vykurovacom období :	+2,86°C

4. TEPELNÁ BILANCIA

TEPELNÁ BILANCIA

Tepelné straty spolu : $Q_c = 20537 \text{ W}$

Tepelné straty boli počítané v programe TechCON. Vo výpočtoch sú bilančne zahrnuté požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií budov - *STN 73 0540* – 2. 2013, tepelná strata bola prepočítavaná podľa *STN EN 12 831*.

Uvažované bolo s týmito obvodovými konštrukciami:

Obvodová stena $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$,

Strecha $U = 0,1 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$,

Podlaha $U = 0,4 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$,

Výplne otvorov $U = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

ROČNÁ POTREBA TEPLA

Ročná energia na vykurovanie $Q_{\text{vyk,r}} = 30,8 \text{ MWh/rok}$

HLAVNÉ ENERGETICKÉ ÚDAJE

Palivo :	elektrina
Teplonosné médium :	voda, teplotný spád 55/40°C
Systém vykurovania :	nízkotlaký teplovodný uzavretý systém s núteným obehom
Systém odovzdávania tepla :	konvekčné (radiátory)
Príprava TV :	nie je predmetom

5. KOTOLŇA A STROJOVNĚ

Tepelné čerpadlo s akumulárným zásobníkom pre UK a zásobníkom TV, budú umiestnené v miestnosti 1.06. Zdrojom tepla je 2 x tepelné čerpadlo Viessmann Vitocal 200-S 201.D10, 400V. Vyznačuje sa vysokou prevádzkovou spoľahlivosťou. TČ sú prepojené na akumulárný zásobník Vitocell 100 – E s objemom 200 L a na kúrenie resp. kurenársku vetvu.

V zariadeniach typu AWB-M-E, je už z výroby integrovaný záložný zdroj v podobe elektrickej ohrievača špirály s výkonom 9,0 kW.

Je navrhnutý 2 x okruh s teplotným spádom 55/40°C. Čerpadlové skupiny budú ALPHA2 25-60 so zmiešavaním.

Pred začatím realizácie je nutné vykonať skúšku rúr. Skúška sa vykoná min. na jednej rúre, resp. podľa požiadaviek na viacerých. Rozvody je potrebné zapojiť s využitím všetkých komponentov podľa schémy kotolne a pri montáži postupovať podľa výrobcu.

TECHNICKÉ PARAMETRE TEPELNÉHO ČERPADLA

Tepelná čerpadla s venkovní jednotkou 400 V~		201.D10	201.D13	201.D16
Typ AWB/AWB-E/AWB-E-AC				
Výkonové parametry topení podle ČSN EN 14511 (A2/W35)				
Jmenovitý tepelný výkon	kW	5,90	6,31	7,02
Otáčky ventilátoru	1/min	600	600	600
Elektrický příkon	kW	1,44	1,59	1,78
Topný faktor ε (COP) při topném provozu		4,10	3,98	3,94
Regulace výkonu	kW	4,4 až 10,1	4,8 až 10,6	5,2 až 11,2
Výkonové parametry topení podle ČSN EN 14511 (A7/W35, teplotní spád 5 K)				
Jmenovitý tepelný výkon	kW	7,58	8,61	10,11
Otáčky ventilátoru	1/min	600	600	600
Objemový tok vzduchu	m³/h	4500	4500	4500
Elektrický příkon	kW	1,51	1,77	2,04
Topný faktor ε (COP) při topném provozu		5,01	4,87	4,95
Regulace výkonu	kW	5,5 až 12,6	5,9 až 13,7	6,4 až 14,7
Výkonové parametry topení podle ČSN EN 14511 (A-7/W35)				
Jmenovitý tepelný výkon	kW	10,09	10,74	11,60
Elektrický příkon	kW	3,17	3,58	3,87
Topný faktor ε (COP) při topném provozu		3,18	3,00	3,00
Typ AWB/AWB-E/AWB-E-AC		201.D10	201.D13	201.D16
Výkonové parametry chlazení podle ČSN EN 14511 (A35/W7)				
Jmenovitý chladicí výkon	kW	5,00	6,00	7,00
Otáčky ventilátoru	ot./min.	600	600	600
Elektrický příkon	kW	1,85	2,31	2,80
Chladicí faktor EER při chladicím provozu		2,70	2,60	2,50
Regulace výkonu	kW	Až 8,0	Až 9,0	Až 10,0
Výkonové parametry chlazení podle ČSN EN 14511 (A35/W18)				
Jmenovitý chladicí výkon	kW	7,00	8,20	9,20
Otáčky ventilátoru	ot./min.	600	600	600
Elektrický příkon	kW	1,75	2,10	2,42
Chladicí faktor EER při chladicím provozu		4,00	3,90	3,80
Regulace výkonu	kW	Až 9,5	Až 11,5	Až 13,2
Vstupní teplota vzduchu				
Chladicí provoz (jen typ AWB-E-AC)				
– Min.	°C	10	10	10
– Max.	°C	45	45	45
Topný provoz				
– Min.	°C	–20	–20	–20
– Max.	°C	35	35	35
Topná voda (sekundární okruh)				
Minimální objemový tok	l/h	1400	1400	1400
Min. objem topného zařízení, neuzavíratelný	l	50	50	50
Max. externí tlaková ztráta (RFH) při min. objemovém toku	mbar	500	500	500
	kPa	50	50	50
Max. teplota přívodní větve	°C	60	60	60

797534

Elektrické hodnoty vnitřní jednotky				
Regulace/elektronika tepelného čerpadla		1/N/PE 230 V/50 Hz T 6,3 A/250 V		
– Jmenovité napětí		1 x B16A	1 x B16A	1 x B16A
– Jištění (interní)				
– Maximální jištění síťové přípojky				
Průtokový ohříváč topné vody				
– Typ AWB-E/AWB-E-AC:				
Namontované z výroby				
– Typ AWB:				
Příslušenství				
– Jmenovité napětí				
		1/N/PE 230 V/50 Hz nebo 3/N/PE 400 V/50 Hz		
– Topný výkon	kW	9,0	9,0	9,0
– Maximální jištění síťové přípojky		3 x B16 A	3 x B16 A	3 x B16 A
Max. elektr. příkon				
Ventilátor	W	2 x 45	2 x 45	2 x 45
Ventilátor jednotka	kW	5,13	5,13	5,15
Sekundární čerpadlo (PWM)	W	60	60	60
– Index energetické účinnosti EEI		≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2
Regulace/elektronika venkovní jednotky	W	15	15	15
Regulace/elektronika vnitřní jednotky	W	10	10	10
Výkon regulace/elektroniky vnitřní jednotky	W	1000	1000	1000

6. DIMENZOVANIE VYKUROVACEJ SÚSTAVY

Kapalina: voda

$\Theta_{w1} = 55/40^{\circ}\text{C}$

$\Delta\Theta = 15 \text{ K}$

$\rho = 977,02 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

Maximálny výkon vykurovacej sústavy : $Q = 22665 \text{ W}$

Celkový hmotnostný prietok : $M = 1302 \text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$

Celkový vodný objem : $V = 312+200 \text{ dm}^3$

Navrhovaný okruh

Vetva	Čerpadlo	Q (kW)	M (kg/h)	P (kPa)
UK 1	Alpha 2 25-60	10,576	608	11,783
UK 2	Alpha 2 25-60	12,089	695	17,292

7. REGULÁCIA

Vykurovací voda je ekvitermicky regulovaná. Reguláciu teploty vykurovacieho média v závislosti od vonkajšej teploty zabezpečuje trojcestný zmiešavací ventil ESBE so servopohonom v čerpadlových skupinách s prepojením na tč.

8. POTRUBNÉ ROZVODY

Rozvody v objekte budú zhotovené z uhlíkových oceľových rúrok. Potrubie bude vedené pod stropom a následne stúpačkami privedené k radiátorom . Všetky spoje rúrok a T- kusy budú presované podľa technologického predpisu. Systém bude odvzdušnený na vykurovacích telesách.

9. RADIÁTOROVÉ VYKUROVANIE

V objekte budú osadené radiátory typ Korad Kompakt. Pripájacie armatúry pre radiátory typ budú TS 90 a regulačný ventil RL-5 do spiatočky. Napojenie telies bude z boku. Armatúry sú napojené na rozvod cez prechod s vnútorným závitom D15 x 1/2.

V hygienických priestoroch je potrebný vykurovací výkon zabezpečený rebríkovým radiátorom Korado koralux comfort. Radiátor bude pripojený cez armatúru Herz VUA-50. Na požiadavku je možné osadiť aj elektrickú vložku na letné obdobie. Armatúry Vua sú napojené na rozvod cez prechod s vnútorným závitom D15 x 1/2. Napojenie telies bude zo steny.

Napojenie telies bude z boku. Všetky telesá budú mať termostatický ventil a termostatickú hlavicu. Všetky telesá budú vybavené odvzdušňovacou zátkou. Pri realizácii stien a priečok je potrebné vyhotoviť drevené výstuhy v mieste osadenia radiátorov. Preto je potrebná spolupráca dodávateľa stavby a firmy zabezpečujúce vykurovací systém už v priebehu výstavby hrubej stavby.

10. ZABEZPEČOVACÍ SYSTÉM

Ku systému navrhujeme 2 x poistný ventil 1/2" , otvárací pretlak 3,0 bar. Poistný ventil sa pripojí v horizontálnej polohe na vstupné potrubie do tč pred expanznou nádobou Flexcon C25 s objemom 25 litrov. Výfuk sa zvedie cca 200 mm nad podlahu kotolne, voľne kontrolovateľný. Tč je vybavené poistným obmedzovačom teploty vrátane snímača. max. teplota výstupu je 65°C.

Parametre vykurovacej sústavy

Objem vykurovacej sústavy	V_{system} :	512 l
Návrhový začiatočný pretlak v systéme (Statický tlak + rezerva 0,3bar)	P_o :	1 bar
Otvárací pretlak poistného ventilu	P_{otv} :	2,7 bar
Konečný návrhový pretlak v systéme (Maximálny pracovný pretlak v teplom stave $P_e = 0,9 * P_{otv}$)	P_e :	2,43 bar
Maximálna návrhová teplota prívodu	Θ_{max} :	80 °C
Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote	e :	2,860 %
Vodná rezerva min :	V_{wr} :	2,6 l

Zväčšenie objemu vykurovacej sústavy

$$V_e = e * (V_{system}/100) \quad V_e = 14,64 \text{ l}$$

Minimálny celkový objem expanznej nádoby

$$V_{exp.min} = (V_e + V_{wr}) * ((P_e + 1)/(P_e - P_o)) \quad V_{exp.min} = 42,32 \text{ l}$$

Rozloženie objemu $V_{exp.min}$ na počet nádob

1

Objem jednej nádoby

42,319 l

Minimálny plniaci tlak systému

$$P_{a.min} \geq \frac{V_n * (P_o + 1)}{V_n - V_{wr}} - 1 \quad P_{a.min} \geq 1,1277 \text{ bar}$$

Maximálny plniaci tlak systému

$$P_{a.max} \leq \frac{(P_e + 1)}{1 + \frac{V_e * (P_e + 1)}{V_n * (P_o + 1)}} - 1 \quad P_{a.max} \leq 1,2832 \text{ bar}$$

V zmysle 031/BTP/TII (predtým STN 69 0010) budú expanzné nádoby vybavené uzatváracou, vypúšťacou armatúrou, tlakovacím ventilom a guľovým ventilom, ktorý bude v otvorenej a zabezpečenej polohe proti uzavretiu a umožní vyprázdnenie nádoby na strane vody.

11. SKÚŠKY

Zmontované zariadenie, vykurovacie zariadenie ako celok musí, byť pred uvedením do prevádzky vyskúšané podľa platných STN a v zmysle pokynov výrobcov jednotlivých technologických zariadení. Postup vykonávania skúšky vodotesnosti, tlakovej skúšky, prepláchnutia a vyčistenia systému, prevádzkové skúšky, uvedenie systému do chodu, nastavenie riadiaceho systému a kompletizácia dokumentov sa musí riadiť podľa STN EN 14336. O každej skúške sa vypracuje protokol, ktorý bude súčasťou odovzdávacieho protokolu stavby.

Skúšky zariadenia

Pred uvedením do prevádzky zmontované zariadenie je nutné prepláchnuť pri otvorených armatúrach a demontovaných čerpadlách, filtroch a miestnych meracích prístrojoch. Po hrubom prepláchnutí zariadenia pokračuje preplach obehovými čerpadlami do stavu čistej vody. Vyčistenie a prepláchnutie sústavy je súčasťou dodávky

Prepláchnutie a vyčistenie systému

Pred uvedením do prevádzky zmontované zariadenie je nutné prepláchnuť pri otvorených armatúrach a demontovaných čerpadlách, filtroch a miestnych meracích prístrojoch. Po hrubom prepláchnutí zariadenia pokračuje preplach obehovými čerpadlami do stavu čistej vody. Vyčistenie a prepláchnutie sústavy je súčasťou dodávky

Skúška vodotesnosti a tlaková skúška (hydraulická)

Zariadenie sa natlakuje vodou max. do 50 °C na úroveň maximálneho pretlaku +30%, t. j. okruh ústredného kúrenia na pretlak 400 kPa. Tlaková skúška sa robí až po odpojení kotlov, zásobníka, expanzomatu a poistných ventilov. Po napuštění a odvzdušnení systému a dosiahnutí príslušného pretlaku sa vykoná prehliadka celého zariadenia (to zn. všetkých spojov, armatúr a pod.), u ktorého sa nesmú prejavovať viditeľné netesnosti. V zariadení

sa udržiava určený pretlak 6 hodín, po ktorých sa vykoná nová prehliadka. Výsledok skúšky sa považuje za úspešný, ak sa pri tejto prehliadke neobjavia netesnosti.

Výsledok skúšky sa zapisuje do stavebného denníka. Skúška sa vykoná za účasti investora-užívateľa, dodávateľa a projektanta.

Prevádzkové skúšky

Pri prevádzkových skúškach je nutné vykonať skúšky:

- a) dilatačné
- b) vykurovacie, funkčné

Ad a) Táto skúška sa vykoná pred zaizolovaním potrubia.

Teplonosná látka sa ohreje na najvyššiu teplotu a potom sa nechá vychladnúť na teplotu okolitého vzduchu. Potom sa postup ešte raz opakuje. Ak sa zistia po podrobnej prehliadke netesnosti zariadenia, resp. iné závady, je nutné skúšku po oprave opakovať. Ďalej sa skontroluje upevnenie potrubia, stav kotiev a skrutiek.

Ad b) Kontroluje sa spôsob zapojenia, rovnomerný ohrev rozvodov, otváranie armatúr, ich tesnosť, funkcia meracích prístrojov, funkcia riadiaceho systému, funkcia regulačných armatúr a projektovaný výkon zdroja. Ďalej sa vyskúša činnosť zabezpečovacieho zariadenia (3 x poistný ventil). Po vykonaní prevádzkovej skúšky sa vypracuje protokol o nastavení systému a zapisuje do stavebného denníka a vystaví sa protokol.

12. POŽIADAVKY NA NADVÄZUJÚCE PROFESIE

Stavebné práce:

- prierazy pre potrubia

Elektroinštalácia:

- zabezpečiť elektrické napojenie – tepelné čerpadlá, regulácia
- kabeláž pre reguláciu : vnútorný snímač, teplotné snímače na potrubia a do čerpacích skupín, tlakové snímače

13. BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI

Pri montážnych prácach a pri prevádzke zariadení je nutné dbať na zaistenie bezpečnosti práce v súlade s právnymi predpismi, s predpismi a vyhláškami o ochrane zdravia pri práci, predpismi požiarnej ochrany a platnými normami STN.

Pri realizácii prác je potrebné dodržať zákon č.124/2006 Zb.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášku č.147/2013 Zb.z. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach.

OCHRANA OVZDUŠIA

Navrhované zdroje tepla nepatria zaradením medzi zdroje znečisťovania ovzdušia, pričom ich prevádzkovanie nemá negatívny vplyv na životné prostredie.