
T E R M O P R O G R E S

B u d o v a t e ľ s k á 45, 080 01 Prešov

INVESTOR : OBEC IHL'ANY

ARCH. Č. 20170603

STAVBA : ROZŠÍRENIE KAPACITY MATERSKEJ ŠKOLY
V OBCI IHL'ANY

PROJEKT STAVBY

Objekt: SO 01 – Materská škola

Časť: 01.5 Vykurovanie

Textová časť

Hlavný projektant: Ing. Novotný Rudolf

Zodpovedný projektant: Ing. Hajduček Július

Vypracoval: Ing. Hajduček Július

ČÍSLO KÓPIE

06/2017

OBSAH

1. PREDMET RIEŠENIA	3
2. KLIMATICKÉ ÚDAJE A TEPELNO-TECHNICKÉ VLASTNOSTI	3
3. HLAVNÉ ENERGETICKÉ ÚDAJE	3
4. ŽIVOTNÉ PROSTREDIE	3
5. TEPELNÁ BILANCIA OBJEKTU	4
6. TECHNICKÉ RIEŠENIE	5
6.1 SYSTÉM VYKUROVANIA	5
6.1.1 <i>Zdroj tepla.....</i>	<i>5</i>
6.1.2 <i>Vetva radiátorového vykurovania.....</i>	<i>5</i>
6.2 ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIE	6
6.3 DOPLŇOVANIE SYSTÉMU A ÚPRAVA VODY	6
6.4 PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	6
6.5 DYMOVOD A KOMÍN	6
6.6 VETRANIE	7
6.7 PREVEDENIE ROZVODOV, NÁTERY, TEPELNÉ IZOLÁCIE	7
6.8 MERANIE A REGULÁCIA	7
6.9 SKÚŠKY ZARIADENIA.....	7
6.10 POŽIADAVKY PRE OSTATNÉ PROFESIE	7
6.11 OBSLUHA, BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI.....	8
6.12 POUŽITÉ PODKLADY	8
7. ZÁVER	9
PRÍLOHA 1	10
PRÍLOHA 2	10

1. PREDMET RIEŠENIA

Projekt rieši návrh vykurovania pre dvojpodlažný objekt predškolského zariadenia - MŠ v obci IHL'ANY. Potreba tepla, bude zabezpečená z navrhovanej nízкотlakej strojovne plynového tepelného čerpadla a nízкотеплотným vykurovaním. Zdroj je vybavený systémom na ohrev vykurovacej vody a ohrev TÚV.

2. KLIMATICKÉ ÚDAJE A TEPELNO-TECHNICKÉ VLASTNOSTI

Objekt je v zmysle platnej normy STN EN 12 831 situovaný v klimatickej oblasti **Stará Ľubovňa**, s týmito klimatickými údajmi:

KLIMATICKÉ ÚDAJE		
Vonkajšia výpočtová teplota	(°C)	- 17
Vnútorňa výpočtová teplota	(°C)	+ 22
Priemerná vonkajšia teplota	(°C)	+ 4,1
Počet vykurovacích dní	(-)	310
Intenzita výmeny vzduchu	(l.h ⁻¹)	0,5

V zmysle platnej normy STN EN 73 05 04 1 až 4 sú pre výpočet uvažované základné tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií uvedených v stavebnej časti PD.

3. HLAVNÉ ENERGETICKÉ ÚDAJE

ENERGETICKÉ ÚDAJE	
Vykurovacie médium (pracovná látka)	voda
Navrhovaný tepelný spád vykurovacieho média	50/40 °C
Charakteristika systému vykurovania	nízкотlaký, teplovodný s núteným obehom
Rozvodný systém	Plastohliníkový a oceľový rozvod

4. ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

V zmysle zákona č. 478/2002 Z.z. O ochrane ovzdušia a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z.z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (Zákon o ovzduší) §18, ods.3 je použitá najlepšia dostupná technika a prihliadnutím na primeranosť výdavkov na jej obstaranie a prevádzku.

V zmysle §34, ods.1 písm. d, obec v prenesenom výkone štátnej správy vo veciach ochrany ovzdušia vydáva súhlas na povoľovanie stavieb malých zdrojov, ďalej v zmysle §34, ods.2 obec v súhlasoch môže určiť podmienky prevádzkovania malých zdrojov s menovitým príkonom aj do 0,3 MW.

Jedná sa o zdroj tepla so súhrnným menovitým tepelným výkonom **0,038 MW**.

V zmysle zákona 137/2010 Zákona o ovzduší v znení neskorších predpisov 318/2012 Z.z. sú ustanovené práva a povinnosti osôb pri ochrane ovzdušia.

Zatriedenie zdroja tepla:

- podľa &3.2.c je zdroj zatriedený podľa miery ich vplyvu na ovzdušie ako malý zdroj – spaľovacie zariadenie pre plynu
- podľa &3.3.b je to nový stacionárny zdroj

Zdroj je navrhnutý v zmysle 137/2012 &14.1. s prihliadnutím na najlepšiu a cenovo dostupnú techniku.

Požiadavky na rozptyl emisií (príloha 9 vyhl. 410/2012):

- výška komína – 8,00 m nad úrovňou terénu
- objekt (zdroje emisií) je situovaný v obci
- komín musí byť vyvedený nad strechu podľa STN EN 15287 min. 0,6m nad miestom vyústenia komína.

Jedná sa o zdroj tepla so súhrnným menovitým tepelným výkonom **0,038 MW**.

Zdroj tvorí plynové tepelné čerpadlo (PTČ) VZDUCH/VODA. Navrhované plynové tepelné čerpadlo **ROBUR GAHP A HT S**, generuje tepelný výkon 38 kW. **Spotreba plynu 25,7 kW**.

Použitie chladivo tepelného čerpadla – čpavok. Pohon absorbčného tepelného čerpadla zabezpečuje horák na zemný plyn vo vonkajšej časti zdroja tepla.

Tepelné čerpadlo je kompaktná vonkajšia jednotka s výstupným teplovodným potrubím. Odvod spalín je riešený komínovým vedením.

Zdroj energie pre daný objekt je tepelná energia zabezpečená z plynového zdroja. Elektrická energia pre vykurovanie je potrebná len pre pohon čerpadiel a ventilátorov.

5. TEPELNÁ BILANCIA OBJEKTU

Tepelná strata bola vypočítaná na podmienky ustáleného stavu za predpokladu konštantných vlastností (charakteristík stavebných konštrukcií).

Energetická bilancia objektu bude predovšetkým daná spotrebou tepla na vykurovanie.

TEPELNÁ BILANCIA		
Tepelná strata objektu škôlky a tepelná strata infiltráciou	(kW)	27,94
Celková potreba tepla	(kW)	16,413
Ročná spotreba tepla na vykurovanie :	(GJ/r)	78,285
Ročná spotreba energie na prípravu TÚV :	(GJ/r)	8,51
Celková ročná spotreba energie	(GJ/r)	86,795

6. TECHNICKÉ RIEŠENIE

6.1 SYSTÉM VYKUROVANIA

Pre zabezpečenie tepelnej pohody je navrhnuté teplovodné radiátorové vykurovanie. Tlakový systém je uzavretý s tlakovou expanznou nádobou a poistným ventilom na zdroji tepla. Systém je doplnený expanznou nádobou v strojovni v samostatnej technickej miestnosti. Obeh vykurovacej vody je nútený a riešený jednou vykurovacou vetvou pre vykurovanie a jednou vykurovacou vetvou pre ohrev TÚV. Vetva je ekvitermicky regulovaná. Miestnosti s tepelnými ziskami budú doregulované termostatickými ventilmi.

6.1.1 Zdroj tepla

Max. tepelný výkon jednotky **38,0 kW (A7/W50), meraná účinnosť 152%**.

Max. výstupná teplota pre ÚK je **65°C, TÚV 70°C**.

Ako zdroj tepla môže byť použité tepelné čerpadlo ekvivalentné alebo lepšie.

Zdroj tepla je kompaktné tepelné plynové čerpadlo na zemný plyn. Je umiestnené vonku na teréne na betónovom podstavci. Ostatné zariadenie je umiestnené v technickej miestnosti.

Použité chladivo tepelného čerpadla čpavok.

Výstupné vykurovacie médium z vonkajšieho zdroja je vykurovacia voda s výstupnou teplotou 50°C. Max. výstupná teplota je 70°C, bude použitá p ri ohreve TÚV.

Ako zdroj tepla môže byť použité tepelné čerpadlo ekvivalentné alebo lepšie.

Zdroj tepla je v technickej miestnosti doplnený externým zásobníkom vykurovacej vody – anuloidom. Jednotka sú vybavené obehovým čerpadlom a poistným ventilom..

Teplotný spád vykurovacej je navrhnutý 50/40 °C.

Výstupná teplota vody z PTČ je riadená vlastnou reguláciou. Jednotka je prepojená plastovým potrubím Reha Rautitanstabil, bez zváraných spojov.

V zmysle STN EN 378-1 je chladiace zariadenie zatriedené podľa typu umiestnenia do triedy „C“. Umiestnenie je vo vonkajšom prostredí. Použité chladivo tepelného čerpadla čpavok. Objem chladiva 7kg Bezpečnostná skupina chladiva „L2 – B2“.

Zdroj je istený vlastným poistným ventilom. Expanzná tlaková nádoba je externá Expanzomat **100lt**.

Pri osadzovaní zariadení dodržať pokyny a návody výrobcov zariadení. Napojenia previesť podľa pokynov výrobcov.

6.1.2 Vetva radiátorového vykurovania

Z hľadiska potreby tepelnej energie je vykurovanie riešená jednou ekvitermickou vetvou prostredníctvom čerpadlovej skupiny, rozdeľovača a anuloidu:

- Vykurovací vetva so zmiešavaním (kúrenie)
- vetva pre ohrev vody (TÚV)

Radiátory budú vybavené ventilmi s termostatickou hlaviceou pre optimálne nastavenie požadovanej teploty.

Celé zariadenie je regulované systémovou technikou výrobcu PTČ.

Vykurovaný objekt bude z hľadiska regulácie teploty v miestnostiach miestne automaticky riadené s centrálnou automatizáciou a optimalizáciou v zmysle STN EN 12 828 – A.2.5.

Ako koncový prvok systému radiátorového vykurovania je navrhnuté doskové vykurovacie teleso typu panelové VKP.

Napojenie vykurovacích telies je cez ventily rohové s napojením pod telesom a zospodu. Všetky telesá sú vybavené termostatickými hlaviciami Herz alebo ekvivalentné.

Potrubné vedenie k vykurovaciemu telesu je navrhnuté z plastohliníkových rúr Rehau Rautitan stabil , alebo lepšie ekvivalenty, nasunuté do PE tepelnej izolácie. Rúry s plnoprietokovými fitinkami (T-kusy a kolená) sú spájané lisovaním. Kolená budú použité pri dimenzii 25,32,40 a na všetkých stupačkách. Potrubie k radiátorom je vedené v podlahách a v murive pod betónovým poterom vo vrstve tepelnej izolácie . V kotolni je vedené vzdušne.

6.2 ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIE

Zabezpečovacie zariadenie navrhovaného zariadenie je riešené v zmysle STN EN 12828, tlakovou expanznou nádobou s membránou podľa hydrostatického tlaku samotného vykurovacieho systému a poistným ventilom na zdroji.

Na základe optimálnej prevádzky systému a minimálnej hodnoty objemu vody v systéme je expanzná nádoba o objeme 100 litrov.

6.3 DOPLŇOVANIE SYSTÉMU A ÚPRAVA VODY

Dopĺňanie vody do systému bude manuálne, zabezpečené z vodovodnej prípojky cez dopĺňovací ventil a úpravňu vody. Prvé napustenie vody do systému vykonať upravenou vodou podľa predpisu výrobcu kotla.

6.4 PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

Príprava teplej vody je riešená vo dvoch podstavných smaltovaných zásobníkoch, s nepriamym ohrevom. Jeden zásobník je umiestnený v technickej miestnosti a jeden v dennej miestnosti personálu č. 120. Objem zásobníka je 300 a 500 lt typu Storatherm AH300 3,2m² , AH500 6,2m², alebo ekvivalent.

Termická dezinfekcia nádrže je riešená priamo zdrojom tepla.

Ohrev vody je zabezpečený kontinuálne podľa aktuálnej potreby. (Rozvody rieši profesia ZTI.)

6.5 DYMOVOD A KOMÍN

PTČ je vybavené odvodom spalín a je vyvedený nad strechu budovy po fasáde.

6.6 VETRANIE

Technická miestnosť nepotrebuje vetranie.

6.7 PREVEDENIE ROZVODOV, NÁTERY, TEPELNÉ IZOLÁCIE

Rozvody k vykurovacím telesám sú prevedené z rúr plastohliníkových spájaných lisovaním a oceľových rúr spájaných lisovaním. Pripájacie armatúry vykurovacích telies sú montované cez prechodové závitové fitinky. Rozvody v podlahe sú vedené bez spádu, v suteréne spádované, obalené tepelnoizolačnými trubicami. V najvyšších miestach je systém opatrený odvzdušnením - na vykurovacích telesách.

Rozvody budú zhotovené v izolačných trubicach PE o hrúbka 15-20 mm.

6.8 MERANIE A REGULÁCIA

Vykurovací systém bude vybavený prvkami merania a regulácie v zmysle noriem a predpisov, aby umožňoval spoľahlivú, bezpečnú prevádzku s občasnou obsluhou zaškolenou osobou.

Požiadavky na MaR:

- zabezpečiť inštaláciu pre všetky prvky zdroja tepla – pre vonkajšie aj vnútorné jednotky
- zabezpečiť inštaláciu pre dohrev TÚV
- zabezpečiť kábel pre snímače teplôt

6.9 SKÚŠKY ZARIADENIA

Skúšky zariadení sa vykonajú podľa platných noriem a podľa návodu od výrobcov. Na zariadeniach sa vykonajú skúšky tesnosti, prevádzkové skúšky. Po zmontovaní jednotlivých okruhov a rozvodov je potrebné previesť tlakovú skúšku v zmysle STN EN 12 828.

Skúšku tesnosti vykurovacieho systému mimo časti PTČ previesť skúšobným tlakom 0,40 MPa. Technologickú časť tlakom 0,30 MPa.

Pevnostná a tlaková skúška okruhu chladiva je riešená priamo vo výrove. Je potrebné zabezpečiť pravidelné prehliadky a kontroly podľa predpisov výrobcu zariadenia.

6.10 POŽIADAVKY PRE OSTATNÉ PROFESIE

Stavebné práce

- previesť stavebné úpravy – vysprávky muriva a komína
- podstavec pod vonkajšiu jednotku

Zdravotechnika

- zabezpečiť napojenie zásobníka na rozvod teplej a studenej vody a prípoj dopĺňovania vody

- zabezpečiť odtok kondenzátu z vonkajšieho zdroja

- zabezpečiť napojenie dopĺňovacej vody

Elektroinštalácia

- zabezpečiť potrebnú inštaláciu ako je uvedené v časti MaR

- zabezpečiť hlavný prívod pre napojenie vonk. jednotky

6.11 OBSLUHA, BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI

Pri montážnych prácach a pri prevádzke zariadení je nutné dbať na zaistenie bezpečnosti práce. Je nutné dodržiavať Zákon č. 124/2006 Z.z., STN EN 13 480, časť 1 až 5, Vyhlášku MPSVaR SR č. 718/2002 Z.z.. Pri montáži, prevádzke, obsluhu a údržbe jednotlivých zariadení je nutné dodržiavať všetky bezpečnostné predpisy a používať ochranné pomôcky. Všetky montážne práce musia byť prevádzané v súlade s právnymi predpismi, predpismi a vyhláškami o ochrane zdravia pri práci, predpismi požiarnej ochrany a platnými normami STN. Je nutné dodržiavať návody a pokyny dodávateľov zariadení.

Zariadenia môžu obsluhovať len osoby odborne zaškolené, preukázateľne oboznámené s požiadavkami bezpečnostných predpisov v zmysle §17, Vyhlášky MPSVaR SR č. 718/2002 Z.z. Prehliadky a skúšky technického zariadenia v určených lehotách môžu vykonávať len odborní pracovníci v zmysle §9 a prílohy č.5 Vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. Pokyny pre obsluhu a údržbu zapracuje prevádzkovateľ v dokumentácii prevádzky, údržby a používania zariadenia podľa STN EN 12 170, STN 12 171 a vyvesí ho v mieste obsluhy.

Zariadenie obsahuje nebezpečné plyny ktoré používať a manipulovať s nimi môžu len oprávnené osoby.

6.12 POUŽITÉ PODKLADY

Pre vypracovanie Projektovej dokumentácie boli použité nasledovné podklady:

- STN EN 12 831 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu
- STN EN 12 828 Vykurovacie systémy v budovách. Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov
- STN EN 12 883 Zabezpečovacie zariadenia ústredného vykurovania a ohrevu teplej úžitkovej vody
- STN EN 378-1(-4) Chladiace zariadenia a tepelné čerpadlá, požiadavky na bezpečnosť...
- STN 13 4309-3 Poistné ventily
- STN 38 3350 Zásobovanie teplom - všeobecné zásady
- STN 38 3360 Skúšky potrubí ÚK, teplovody ...
- STN EN 12170,1 Vykurovacie systémy v budovách
- STN EN 13 384-1-3 Technické podmienky a požiadavky protipožiarnej bezp. Pri inštalácii a prevádz. Palivových spotrebičov, elektrotepel, spotr. a Zariadení ústr. Vykurovania a pri výstavbe a užívaní komínov a dymovodov
- STN 07 0624 Montáž kotlov a kotlových zariadení
- STN 07 7401 Voda a para pre tepelné energetické zariadenia
- 706/2002 Zákon o zdrojoch znečisťovania ovzdušia a emisných limitoch
- 410/2003 Zákon o zdrojoch znečisťovania ovzdušia a emisných limitoch
- 25/1984 Na zaistenie bezpečnosti práce v nízkotlakových kotolniach v znení vyhlášky ÚBP SR č. 75/1996 Z.z.
- STN 07 0711 Zariadenia pre úpravu vody
- STN EN 14336 Vykurovacie systémy budov

- 59/1982 Vyhláška SÚBP
- 330/1996 Zákon NR Slovenskej republiky o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci
- 367/2001 Zákon NR Slovenskej republiky o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci
- 309/1996 Zákon o ochrane ovzdušia pred znečisťujúcimi látkami
- 218/1992 Zákon o ochrane ovzdušia pre znečisťujúcimi látkami
- 338/2009 Vyhláška MsŽP o ustanoveniach zákona o ovzduší
- 137/2010 Zákon o ovzduší
- 318/2012 Zákon kt. sa mení a dopĺňa z. 137/2010
- 410/2003 Zákon o zdrojoch znečisťovania ovzdušia a emisných limitoch
- 410/2012 Vyhláška MsŽP o ustanoveniach zákona o ovzduší
- 356/2012 Vyhl. ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia vyhl. 137/2010
- 442/2013 Vyhláška ktorou sa mení a dopĺňa vyhl. 360/2010
- 508/2009 Vyhláška MPSVaR Slovenskej republiky ktorou stanovuje podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, plynovými zdvíhacími a elektrickými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia
- 435/2012 Vyhláška ktorou sa mení a dopĺňa vyhl. 508/2009
- 398/2013 Vyhláška ktorou sa mení a dopĺňa vyhl. 508/2009
- 124/2006 Zákon o ochrane zdravia a bezpečnosti pri práci v zmysle neskorších predpisov
- 59/1982 Vyhláška SÚBP na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení.
- 70/1998 Zákon o energetike
- Projektčné podklady výrobcov zariadení

7. ZÁVER

Projektová dokumentácia (výpočtová, textová, výkresová) bola spracovaná podľa príslušných noriem a PC programov.

Projektová dokumentácia nenahrádza výrobnú, montážnu a dielenskú dokumentáciu dodávateľa zariadení.

Vypracoval: Ing. Hajduček Július

PRÍLOHA 1

Návrh tlakovej expanznej nádoby s membránou podľa STN EN 12 828, príloha D.2

TLAKOVÁ EXPANZNÁ NÁDOBA		
Minimálny navrhovaný začiatkový tlak v systéme	(bar)	1,0
Nastavený otvárací tlak poistného ventilu	(bar)	3,0
Konečný navrhovaný tlak v systéme	(bar)	2,3
Maximálna poruchová teplota vykurovacej vody	(°C)	65
Výpočtový obsah vody vo vykurovacom systéme	(l)	1500
Hodnota zväčšenia objemu	(%)	1,96
Zväčšenie objemu vykurovacej vody	(l)	29,4
Navrhnutý objem expanznej nádoby	(l)	97

Na základe vypočítanej minimálnej hodnoty objemu expanznej nádoby je navrhnutá doplnková expanzná nádoba 100 l.

PRÍLOHA 2

Kontrola navrhovaného poistného ventilu výpočtom podľa STN 13 4309-3 pre tepelné čerpadlo

Navrhovaný poistný ventil DUCO Meibes s nasledovnými parametrami udávanými výrobcom:

- **menovitá svetlosť 3/4" (20 mm)**
- najmenší prietokový prierez 176 mm²
- výtokový súčiniteľ 0,565
- otvárací pretlak 3,0 bar

POISTNÝ VENTIL DUCO Meibes		
Maximálny výkon zdroja tepla	(kW)	38,3
Nastavený otvárací tlak poistného ventilu	(bar)	3,00
Skutočný absolútny tlak na výstupe poistného ventilu pri plnom otvorení	(bar)	4,3
Výparné teplo pri najvyššom pracovnom pretlaku	(kJ/kg)	2171,0
Zaručený výtokový súčiniteľ (hodnota udávaná výrobcom)	(-)	0,565
Najmenší prietokový prierez poistného ventilu (hodnota udávaná výrobcom)	(mm ²)	176
Zaručený vypočítaný výtok poistného ventilu	(kg/h)	63,5
Najmenší výpočtový prierez poistného ventilu	(mm ²)	49,8
Navrhovaný poistný ventil vyhovuje podmienke		49,8<176

Navrhovaný poistný ventil DN20 vyhovuje.

Skutočný absolútny tlak na vstupe poistného ventilu pri plnom otvorení

$$p_1 = 1,1 \cdot p_0 + 0,1 = 1,1 \cdot 0,30 + 0,1 = 0,43 \text{ MPa}$$

Zaručený vypočítaný výtok poistného ventilu

$$Q_z = Q / r_{\text{np}} \cdot 3600 = 38,3 / 2171 \cdot 3600 = 63,50 \text{ kg/h}$$

Najmenší výpočtový prierez poistného ventilu

$$A = Q_z \cdot 1 / 5,25 \cdot \alpha_w \cdot p_1 = 63,50 \cdot 1 / 5,25 \cdot 0,565 \cdot 0,430 = 49,8 \text{ mm}^2$$

Záver

$A < A_0 \Rightarrow$ navrhovaný poistný ventil je vyhovujúci