

PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

Technická správa

Investor:	Mesto Svidník , Sovietskych Hrdinov 200/33, 089 01
Stavba:	SO-01 KOMUNITNÉ CENTRUM
Objekt:	D.1.4. VYKUROVANIE
Miesto:	parc. č. 4506/1, k.ú.: Svidník
Vypracoval:	Ing. Ervín Vasilišín, Ing. Pavol Fedorčák, PhD.
Zodp. projektant:	Ing. Pavol Fedorčák, PhD.
Dátum:	Február 2021



1. ÚVOD

V tejto časti projektovej dokumentácie je spracovaný projekt ústredného vykurovania predmetného objektu a návrhu zdroja tepla, v stupni pre vydanie stavebného povolenia.

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	VTZ tlakové - skupina A, písmeno b)
Poistný ventil	VTZ tlakové - 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 :	Svidník
Oblasťná výpočtová teplota :	- 15°C
Počet dní vo vykurovacom období pre $t_0=13^{\circ}\text{C}$:	231 dní
Priemerná teplota vo vykurovacom období :	+2,51°C

4. TEPELNÁ BILANCIA

Tepelné straty objektu : $Q_c = 11300 \text{ W}$

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 $U = 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$,

Podlaha $U = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$,

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

ROČNÁ POTREBA TEPLA

Ročná energia na vykurovanie $Q_{\text{vyk,r}} = 20,8 \text{ MWh/rok}$

Ročná energia na TV $Q_{\text{tv,r}} = 8,1 \text{ MWh/rok}$

Ročná energia spolu

$$Q_{\text{celk}} = 80,9 \text{ MWh/rok}$$

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 : v kotolni – 300 l zásobník

5. KOTOLŇA A STROJOVNĚ

Zdrojom tepla je 1x tepelné čerpadlo vnútorná jednotka vzduch-voda, Viessmann Vitocal 222-S – 221.C10 vonkajšia jednotka 222-S, 221.C10(230V) 12,6 kW A7/W35. Tepelné čerpadlo má akumulčný zásobník pripojený za kompaktnou jednotkou s objemom 40 L.

6. DIMENZOVANIE VYKUROVACEJ SÚSTAVY

Kapalina: voda

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

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

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

Maximálny výkon vykurovacej sústavy : $Q = 13919 \text{ W}$

Celkový hmotnostný prietok : $M = 782 \text{ kg.h}^{-1}$

Celkový vodný objem : $V = 164+40 \text{ dm}^3$

7. REGULÁCIA

Vykurovacia voda je ekvitermicky regulovaná. Reguláciu teploty vykurovacieho média v závislosti od vonkajšej teploty zabezpečuje TČ.

TECHNICKÉ PARAMETRE TČ

Tepelná čerpadla s vonkajšou jednotkou 230 V~		221.C04	221.C06	221.C08	221.C10	221.C13	221.C16
Typ AWBT-M-E/AWBT-M-E-AC							
Výkonové parametre topenia podľa CSN EN 14511 (A2/W35)							
Jmenovitý tepelný výkon	kW	2,61	3,10	4,00	5,01	5,92	6,47
Odáčky ventilátoru	ot./min	600	600	600	600	600	600
Elektrický príkon	kW	0,73	0,84	1,02	1,27	1,48	1,79
Topný faktor ϵ (COP) při topném provozu		3,57	3,67	3,96	3,96	4,01	3,61
Regulace výkonu	kW	2,0 až 4,1	2,4 až 5,5	2,8 až 7,1	4,4 až 9,6	8 až 10,2	5,2 až 10,7
Výkonové parametre topenia podľa CSN EN 14511 (A7/W35, teplotní spád 5 K)							
Jmenovitý tepelný výkon	kW	3,96	4,75	5,62	7,01	7,85	8,64
Odáčky ventilátoru	ot./min	600	600	600	600	600	600
Objemový tok vzduchu	m ³ /h	2250	2250	2600	4000	4500	4500
Elektrický příkon	kW	0,87	1,03	1,19	1,49	1,66	1,90
Topný faktor ϵ (COP) při topném provozu		4,56	4,60	4,71	4,69	4,72	4,54
Regulace výkonu	kW	2,4 až 4,2	3,0 až 6,3	3,5 až 7,1	5,5 až 12,6	0 až 13,7	6,4 až 14,3
Výkonové parametre topenia podľa CSN EN 14511 (A-7/W35)							
Jmenovitý tepelný výkon	kW	3,81	5,53	6,61	8,69	9,50	11,03
Elektrický příkon	kW	1,31	1,96	2,3	2,77	3,09	3,90
Topný faktor ϵ (COP) při topném provozu		2,91	2,82	2,89	3,14	3,07	2,83
Výkonové parametre chlazení podľa CSN EN 14511 (A35/W7)							
Jmenovitý chladicí výkon	kW	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00
Odáčky ventilátoru	ot./min	600	600	600	600	600	600
Elektrický příkon	kW	0,83	1,15	1,3	1,85	2,26	2,36
Topný faktor EER při chladicím provozu		2,40	2,60	2,20	2,70	2,65	2,60
Regulace výkonu	kW	Až 3,9	Až 4,9	Až 6,1	Až 8,0	Až 9,0	Až 10,3
Výkonové parametre chlazení podľa CSN EN 14511 (A35/W18)							
Jmenovitý chladicí výkon	kW	4,00	5,00	6,00	7,00	8,20	9,20
Odáčky ventilátoru	ot./min	600	600	600	900	900	900
Elektrický příkon	kW	0,95	1,19	1,40	1,67	2,02	2,36
Topný faktor EER při chladicím provozu		4,20	4,20	4,3	4,20	4,05	3,90
Regulace výkonu	kW	Až 5,0	Až 6,0	Až 7,1	Až 9,5	Až 11,5	Až 13,6
Vstupní teplota vzduchu							
Chladicí provoz (jen typ AWBT-M-E-AC)							
- Min.	°C	10	10	10	10	10	10
- Max.	°C	45	45	45	45	45	45
Topný provoz							
- Min.	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
- Max.	°C	35	35	35	35	35	35
Topná voda (sekundární okruh)							
Minimální objemový tok	l/h	700	700	700	1400	1400	1400
Min. objem topného zařízení, neuzavíratelný	l	50/40 ³	50/40 ³	50/40 ³	50/40 ³	50/40 ³	50/40 ³
Max. externí tlaková ztráta (RFH) při min. objemovém toku	mbar	700	700	700	500	500	500
	kPa	70	70	70	50	50	50
Max. teplota přívodní větve	°C	60	60	60	60	60	60

8. POTRUBNÉ ROZVODY

Rozvody budú zhotovené z plastových rúrok Herz PE/Al/PE. Stúpačkový rozvod je vedený od čerpacích skupín k rozdeľovačom. Ležaté potrubie od rozdeľovača k radiátorom bude vedené v podlahe vo vrstve tepelnej izolácie. Všetky spoje rúrok a T- kusy v podlahe a stene budú presované podľa technologického predpisu Herz.

Prechodky na armatúre a rozdeľovači budú rozoberateľné - šrubované so zvarným krúžkom. Systém bude odvdzušený na rozdeľovačoch a vykurovacích telesách. Potrubie bude izolované trubkovou izoláciou Izoflex, hr. steny min. 10 mm

9. RADIÁTOROVÉ VYKUROVANIE

V objekte budú osadené radiátory typ Korad Ventil Kompakt na 1.NP. Armatúry pre radiátory budú Herz 3000, regulačný ventil už je osadený v radiátoroch. Napojenie telies bude zo spodu. Armatúry VK sú napojené na plastový rozvod cez zverné šrubenie G3/4 x dimenzia potrubia.

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 plastový rozvod cez zverné šrubenie G3/4 x 20/2,0. Napojenie telies bude zo steny.

Všetky telesá budú mať termostatický ventil a termostatickú hlavicu. Telesá budú vybavené odvdzušňovacou 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. Na telesách budú osadené termostatické hlavice M 28x1,5 pre K radiátory.

10. ZABEZPEČOVACÍ SYSTÉM

Ku systému navrhujeme 2 x poistný ventil 1/2" , otvárací pretlak 2,7 bar. Poistný ventil sa pripojí v horizontálnej polohe na vstupné potrubie do tč pred expanznou nádobou Flexcon C25 s objemom 25 L. Výfuk sa zvedie cca 200 mm nad podlahu technickej miestnosti, voľne kontrolovateľný. Tč je vybavené poistným obmedzovačom teploty vrátane snímača. max. teplota výstupu je 65°C.

Parametre vykurovacej sústavy

Objem vykurovacej sústavy	V_{system}	:	364 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}	:	65 °C	
Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote	e	:	1,960 %	
Vodná rezerva min :	1,8 l	V_{wr}	:	3,0 l
Zväčšenie objemu vykurovacej sústavy $V_e = e * (V_{system}/100)$	V_e	=	7,13 l	
Minimálny celkový objem expanznej nádoby $V_{exp.min} = (V_e + V_{wr})*(P_e+1)/(P_e-P_o))$	$V_{exp.min}$	=	24,31 l	
Rozloženie objemu $V_{exp.min}$ na počet nádob			1	
Objem jednej nádoby			24,30839 l	

Návrh expanzného zariadenia

Návrh nádoby s membránou

Typ expanznej nádoby	1ks Flexcon C 25
Celkový objem nádoby	25 l
Max. konštrukčný tlak	3 bar
Plniaci pretlak plynu z výroby	1,5 bar

Minimálny plniaci tlak systému

$$P_{a.min} \geq \frac{V_n \cdot (P_o + 1)}{V_n - V_{wr}} - 1$$

$$P_{a.min} \geq 1,2727 \text{ bar}$$

Maximálny plniaci tlak systému

$$P_{a.max} \leq \frac{(P_e + 1)}{1 + \frac{V_e \cdot (P_e + 1)}{V_n \cdot (P_o + 1)}} - 1$$

$$P_{a.max} \leq 1,3029 \text{ bar}$$

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, prevádzkových 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 napustení 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 zapíše do stavebného denníka. Skúška sa vykoná za účasti investora-užívateľa, dodávateľa a projektanta.

Prevádzkové skúšky

Pri prevádzkových skúškach je nutné vykonať skúšky:

- dilatačné
- 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 (1 x poistný ventil). Po vykonaní prevádzkovej skúšky sa vypracuje protokol o nastavení systému a zapíše do stavebného denníka a vystaví sa protokol.

12. POŽIADAVKY NA NADVÄZUJÚCE PROFESIE

Stavebné práce:

- prierazy pre potrubia

Zdravotechnické inštalácie :

- zabezpečiť prívod vody pre dopúšťanie ÚK

Elektroinštalácia:

- zabezpečiť elektrické napojenie pre: regulácia
- 230V pre vonkajšiu jednotku
- kabeláž pre reguláciu : vonkajší snímač, 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.

OBSLUHA KOTOLNE

Z hľadiska navrhovaného zariadenia MaR je možné kotolňu prevádzkovať bez trvalej obsluhy tzv. pochôdzkovou obsluhou.

OCHRANA OVZDUŠIA

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

Február 2021

Vypracoval: Ing. Ervín Vasilišín, Ing. Pavol Fedorčák, PhD.

