

# ŠPORTOVÁ HALA PANKÚCHOVA

## E1.5 VYKUROVANIE

### TECHNICKÁ SPRÁVA

#### 1.0 Úvodom

Projekt ústredného vykurovania bol spracovaný na základe výkresov stavebnej časti a požiadaviek investora. V nižšej časti objektu je navrhnuté teplovodné vykurovanie s teplotným spádom 45°/35°C, vo vyššej časti objektu, t.j. ŠPORTOVÁ HALA je navrhnuté teplovzdušné vykurovanie (viď projektová dokumentácia VZT) . Nižšia časť objektu bude zásobovaný teplom z vlastného zdroja tepla, ktorý bude umiestnený v miestnosti č. **1.16- TECHNICKÁ MIESTNOSŤ**.

Výpočet tepelných strát pre celý objekt bol spracovaný v zmysle normy STN EN 128 31 pre vonkajšiu výpočtovú teplotu -11°C a činí pre celý objekt **54,15 kW**.

#### Ročná spotreba tepla

VYKUROVANIE	Qroč ÚK=	83,46	MWh/rok	300,5GJ/rok
TÚV	Qroč TÚV=	20,46	MWh/rok	73,7GJ/rok
VZT	Qroč VZT=	40,28	MWh/rok	145,0GJ/rok
<b>SPOLU</b>	<b>Qroč =</b>	<b>144,20</b>	<b>MWh/rok</b>	<b>519,1GJ/rok</b>

Ročná spotreba plynu  
pre nižšiu časť objektu Qp = 6,69 tis.m3/rok

Zimná spotreba plynu  
pre nižšiu časť objektu Qpzim = 5,53 tis.m3/rok

Letná spotreba plynu  
pre nižšiu časť objektu Qpleto = 1,16 tis.m3/rok

Účel využitia plynu	Technológia	35%
	Vykurovanie	65%

#### 2. Zdroj tepla

Ako primárny zdroj tepla pre podlahové a radiátorové vykurovanie, na ohrev TÚV bude v miestnosti **1.16- TECHNICKÁ MIESTNOSŤ** osadené 2 tepelné čerpadlá **VZDUCH-VODA VIESSMANN VITOCAL 200-S AWB 201.D16** s vonkajšou jednotkou **VIESSMANN VITOCAL 200-S AWB 201.D16 6,4-14,7kW A7/W35 (400V/3xB16A/max 3,9kW)**.

Počas prevádzky a rozmrazovania tepelného čerpadla dochádza k vzniku kondenzátu. Musí byť zabezpečené, aby kondenzát neodtekal na chodníky a nespôsobil na nich námrazu. Ak má byť kondenzát cielene odvádzaný, musí byť nainštalovaná kondenzatová vaňa s mrazuvzdorným vývodom (príslušenstvo). Kondenzatová vaňa zachytáva kondenzát vznikajúci pri prevádzke a rozmrazovaní tepelného čerpadla. Aby bolo zaistene bezproblémové odvádzanie kondenzátu aj pri teplotách pod bodom mrazu, treba na spodok kondenzátovej vane a do kondenzátového potrubia nainštalovať vykurovací kábel (príslušenstvo).

**PRI MONTÁŽI TEPELNÉHO ČERPADLA JE NUTNÉ DODRŽAŤ VŠETKY INŠTALAČNÉ POKYNY VÝROBCU.**

Ako záložný zdroj bude v technickej miestnosti osadený jeden plynový kondenzačný kotol **VIESSMANN VITODENS 200-W 25kW** , s max. hod. spotrebou plynu 2,50 m³/hod. Zdroj tepla bude do

výkonu jedného kotla max. 50kW a budú navrhované v súlade s TPP 704 01. Keď že je kotolňa samostatný zdroj znečistenia je zaradená ako malý zdroj znečistenia ovzdušia. Odvod spalín z plynového kondenzačného kotla a prívod vzduchu na spaľovanie bude cez súosú komínovú sadu **VISSMANN DN100/60**.

Zabezpečovacím zariadením pre systém je navrhnutá uzavretá tlaková expanzná nádoba **PNEUMATEX STATICO 80/6** o objeme 80 L, ktorá bude doplnená poistným ventilom DN20. Systém bude napustený zmesou upravenej vody, nemrznúcej kvapaliny a inhibítorom proti korózii. Max. prevádzkový tlak vykurovacieho systému je 250kPa. Pred vstupom do TČ sa odporúča osadiť na vratné potrubie odkalovač.

#### Dimenzovanie tlakovej expanznej nádoby

s membránou podľa STN EN 12828

Vstupné údaje

p.č.	Označ.	Popis	Jednotky	Údaje systému
1	pO	Začiatkový tlak v systéme	bar	1,50
2	pST	Súčet statického tlaku	bar	0,50
3	pD	tlak pár	bar	0,30
4	pe	pracovný tlak systému	bar	2,50
5	pa,max	max. plniaci tlak systému	bar	1,72
6	pa,min	min. plniaci tlak systému	bar	0,87
7	Vsystem	vodný objem systému	L	694,00
8	Ve	zväčšenie objemu vody v systéme	L	11,87
9	VWR	vodná rezerva	L	3,00
10	Vexp,min	Objem expanznej nádoby	L	80,00
11	$\theta_{max}$	min.poruchová teplota	°C	60,00
12	e	% -ne zväčšenie objemu vody v systéme	%	1,71
13	Q	Tepelný výkon zdroja	kW	29,4

Výpočty

$$pO \geq pST + pD \quad (\text{bar})$$

$$pO \geq \mathbf{0,80} \quad (\text{bar})$$

$$Ve = e \cdot (V_{system} / 100) \quad (\text{L})$$

$$Ve = \mathbf{11,87} \quad (\text{L})$$

$$V_{exp,min} = (Ve + VWR) \cdot (pe + 1) / (pe - pO)$$

$$V_{exp,min} = \mathbf{52,04} \quad (\text{L})$$

$$pa,min \geq (V_{exp,min} \cdot (pO + 1) / (V_{exp,min} - VWR)) - 1$$

$$pa,min \geq \mathbf{0,87} \quad (\text{bar})$$

$$pa,max \leq ((pe + 1) / ((1 + (Ve \cdot (pe + 1)) / (V_{exp,min} \cdot (pO + 1)))) - 1$$

$$pa,max \leq \mathbf{1,72} \quad (\text{bar})$$

$$dp = 1,4 \cdot \sqrt{Q} + 15$$

$$dp = \mathbf{22,59} \quad (\text{mm})$$

#### Výpočet poistného ventilu:

$$Ge = \frac{P}{r \cdot n_{pp}}$$

-otv. pretlak poist. vent. 300 kPa, výkon P=29,4 kW

$$Ge = 29,4 \cdot 3600 / 2200 = 48,10 \text{ kg pary/hod}$$

Pre tento výkon a pre otvárací pretlak 300 kPa vyhovuje poistný ventil DN 20 PN6.

Zabezpečovacím zariadením pre kotol je navrhnutá uzavretá tlaková expanzná nádoba **PNEUMATEX STATICO 30/6** o objeme 30 L, ktorá bude doplnená poistným ventilom DN20. Systém bude

napustený zmesou upravenej vody, nemrznúcej kvapaliny a inhibítorom proti korózii. Max. prevádzkový tlak vykurovacieho systému je 250kPa.

#### Dimenzovanie tlakovej expanznej nádoby

s membránou podľa STN EN 12828

Vstupné údaje

p.č.	Označ.	Popis	Jednotky	Údaje systému
1	pO	Začiatkový tlak v systéme	bar	1,50
2	pST	Súčet statického tlaku	bar	0,50
3	pD	tlak pár	bar	0,30
4	pe	pracovný tlak systému	bar	2,50
5	pa,max	max. plniaci tlak systému	bar	2,47
6	pa,min	min. plniaci tlak systému	bar	1,00
7	Vsystem	vodný objem systému	L	5,00
8	Ve	zváženie objemu vody v systéme	L	0,14
9	VWR	vodná rezerva	L	3,00
10	Vexp,min	Objem expanznej nádoby	L	30,00
11	$\theta_{max}$	min.poruchová teplota	°C	80,00
12	e	% -ne zváženie objemu vody v systéme	%	2,81
13	Q	Tepelný výkon zdroja	kW	25,0

Výpočty

$$\begin{aligned}
 pO &\geq pST + pD && (\text{bar}) \\
 pO &\geq \mathbf{0,80} && (\text{bar}) \\
 Ve &= e * (V_{system} / 100) && (L) \\
 Ve &= \mathbf{0,14} && (L) \\
 V_{exp,min} &= (Ve + VWR) * (pe+1) / (pe-pO) \\
 V_{exp,min} &= \mathbf{10,99} && (L) \\
 pa,min &\geq (V_{exp,min} * (pO + 1) / (V_{exp,min} - VWR)) - 1 \\
 pa,min &\geq \mathbf{1,00} && (\text{bar}) \\
 pa,max &\leq ((pe+1) / ((1+(Ve * (pe+1))/(V_{exp,min} * (pO+1))))-1 \\
 pa,max &\leq \mathbf{2,47} && (\text{bar}) \\
 dp &= 1,4 * \sqrt{Q} + 15 \\
 dp &= \mathbf{22,00} && (\text{mm})
 \end{aligned}$$

#### Výpočet poistného ventilu:

$$Ge = \frac{P}{r \cdot n_{pp}}$$

-otv. pretlak poist. vent. 300 kPa, výkon P=25,0 kW

$$Ge = 25 \times 3600 / 2200 = 40,91 \text{ kg pary/hod}$$

Pre tento výkon a pre otvárací pretlak 300 kPa vyhovuje poistný ventil DN 20 PN6.

Ekvitermická regulácia pre tepelné čerpadlo, kotol a vykurovaciu sústavu bude zabezpečená pomocou systému **VISSMANN**.

### 3.0 Vetrание technickej miestnosti

Vetrание technickej miestnosti je prirodzené. Prívod vzduchu do kotolne v zmysle STN 070703 zabezpečuje otvor s mriežkou v dolnej časti dverí s rozmerom 500x150mm, odvod vzduchu zabezpečuje otvor s mriežkou pod stropom kotolne s rozmerom 250x250mm. Odvod spalín z plynového kondenzačného

kotla a prívod vzduchu na spaľovanie bude cez komínovú sadu VIESMANN DN100/60 – NEZÁVISLÚ NA VZDUCHU Z VNÚTORNÉHO PRIESTORU.

### **3.0 Podlahové vykurovanie**

Na základe požiadavky investora bude vo vybraných miestnostiach podlahové vykurovanie REHAU.

Regulácia teploty podlahového vykurovania bude v závislosti od vonkajšej teploty s možnosťou dobudovania systému podlahového vykurovania na individuálnu reguláciu jednotlivých okruhov. Podmienkou je osadenie priestorových termostatov (doporučujeme prekáblovanie termostatov podlahového vykurovania s reguláciou ešte pred zhotovením omietok) a v rozdeľovači **RP...** osadiť na jednotlivé okruhy podlahového vykurovania servopohony. V tomto prípade izbový regulátor teploty reguluje teplotu v miestnosti cez servopohon umiestnený v skrinke rozdeľovača podlahového vykurovania.

Jednotlivé okruhy podlahového vykurovania sú regulované v rozdeľovacej stanici **IVAR** pre 13 vykurovacích okruhov (**RP1**), v rozdeľovacej stanici **IVAR** pre 11 vykurovacích okruhov (**RP2**) a v rozdeľovacej stanici **IVAR** pre 13 vykurovacích okruhov (**RP3**), ktoré sú osadené v miestnosti **1.30 – CHODBA**.

Pre kvalitné prevedenie podláh v miestnostiach s podlahovým vykurovaním je potrebná dokonalá spolupráca firmy kúrenárskej, betonárskej a firmy kladúcej podlahovú krytinu. Tepelná izolácia podlahy, okrajové dilatačné škáry pri obvodových stenách a dilatačné škáry vyplnené pružným tmelom zabezpečujú vytvorenie plávajúcej podlahy. Samotná betónová podlaha je vyhotovená zo špeciálneho betónu s kamenivom s frakciou 4-8 mm s pridaním plastifikátora. Betónová vrstva sa po ukončení betónovania musí kropiť po dobu 24 hod. a udržiavať vo vlhkom stave 7 dní.

### **4.0. Radiátorové vykurovanie**

Ako vykurovacie telesá v miestnosti upratovačky sú navrhnuté vertikálne rúrkové vykurovacie telesá **KORADO KORALUX LINEAR CLASSIC-M** a budú napojené na rozdeľovač podlahového vykurovania. Na vykurovacích telesách budú osadené radiátorové ventily **IVAR** rohový s termostatickou hlavicou ovládania **IVAR**, ako vykurovacie telesá v kotolni, sklade náradia a v miestnosti VZT sú navrhnuté panelové radiátory **VSŽ VENTIL KOMPAKT**. Na panelových vykurovacích telesách budú osadené radiátorové pripájacie sady pre ventil kompakt **IVAR** s termostatickou hlavicou ovládania **IVAR**.

Ako vykurovacie telesá v sprchách sú navrhnuté elektrické nástenné rúrkové vykurovacie telesá **KORADO KORALUX MAX-E**.

### **6.0 Rozvody**

Rozvodné potrubie v technickej miestnosti a do rozdeľovača podlahového vykurovania budú z ocelových rúrok **IVAR STEEL** spájané lisovaním. Rozvody do rozdeľovača podlahového vykurovania budú vedené v podhlade a v stene. Potrubia sa zaizolujú trubicovou izoláciou typu **TUBOLIT-DG**. Rozvod bude odvzdušnený cez odvzdušňovacie ventily osadené na telesách a rozdeľovačoch podlahového vykurovania.

Materiál potrubí pre podlahové vykurovanie a prívod do radiátorov je navrhnutý z viacvrstvových rúr systému **REHAU PEXa 17x2,0**.

## **7.0. Záverečné ustanovenia**

Uvedenie kompletného systému vykurovania do prevádzky nasleduje bezprostredne po odbornej montáži a obsahuje celý rad špecifických postupov netypických pre klasické vykurovanie. Tlaková skúška sa musí realizovať zvlášť na tzv. železnej časti a zvlášť pre podlahové vykurovanie. Pre medenú časť v kotolni sa zrealizuje klasicky, tak ako to bežné u akéhokoľvek konvenčného vykurovania.

Pre tlakovú skúšku rúrkových rozvodov v podlahe treba dodržať hlavne nasledovné odporúčania:

- pretlak v potrubí musí trvať aspoň po dobu 24 hodín, pričom tlak nesmie klesnúť pod 2/3 pôvodného skúšobného tlaku,
- počas trvania skúšky sa doporučuje rúrkový systém vyfotografovať,
- betónovanie prevádzať za natlakovaného stavu a pretlak v rúrkach ponechať 7 dní po ukončení betónovania,
- celý systém napúšťať len upravenou vodou obohatenou inhibítorom a nemrznúcou kvapalinou.

Následne na tlakovú naviaže vykurovacia skúška, ktorá je ale špecifická pre podlahové vykurovanie. Zčať môže až po 28 dňoch po betónovaní s pozvoľným zákurom s dynamikou 5°C za deň. Pred uložením podlahovín je potrebné celý systém aspoň 10 dní prevádzkovať. Po vyhovujúcej vykurovacej skúške sa nastaví ekvitermická regulácia a skontrolujú sa nastavené hodnoty ochranného systému.