# Úvod

Predmetom dokumentácie pre realizáciu je návrh vykurovania a ohrev teplej vody pre zázemie zamestnancov pre stavbu Chovná hala pre kury s voľným výbehom v Dolnom Trhovišti.

## ***Podklady pre spracovanie***

Podkladom pre spracovanie projektu pre realizáciu boli stavebné výkresy, situácia projektovej dokumentácie. Projektová dokumentácia je vypracovaná v súlade s platnými STN a predpismi.

# Zoznam použitých noriem a predpisov

Návrh, montáž a prevádzka systému chladenia je v súlade s príslušnými bezpečnostnými a protipožiarnymi predpismi a normami platnými na území Slovenskej republiky, pritom implicitné hodnoty údajov vo výpočtoch ďalej uvažovaných, ako i predmetné výpočtové metódy sú prevzaté najmä zo všeobecných záväzných predpisov a noriem:

* Súbor noriem STN EN 15316 - Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek

systému a účinností systému

* STN EN 12828+A1 - Vykurovacie systémy v budovách. Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov.
* STN 13 0108 – Prevádzka a údržba potrubia. Technické predpisy
* STN 06 0830/Z2 - Zabezpečovacie zariadenie pre ústredné vykurovanie a ohrievanie úžitkovej vody
* STN EN 12 831 Výpočet tepelných strát budov
* STN EN 14 336 - Montáž a odovzdávanie/preberanie vodných vykurovacích systémov
* STN 13 0072 – Označovanie potrubia podľa prevádzkovej tekutiny
* STN 33 2000-5-51– Elektrické inštalácie budov
* Zákon č. 555/2005 o energetickej hospodárnosti budov v zmysle platných vyhlášok a noriem
* Zákon 314/2012 Z. z. o pravidelnej kontrole vykurovacích systémov a klimatizačných systémov
* Vyhláška MV SR č.288/2000 Z.z. ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na požiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb
* Vyhláška 508/2009 Z.z. Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky z 9.Júla 2009 na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení
* Vyhláška 410/2012 Z.z. - Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej

republiky z 12. Augusta 2010, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší

Vyhláška MV SR č. 94/2004 Z.z ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri

výstavbe a pri užívaní stavieb

* Hygienické predpisy zv.39/1978, Smernica č.46 o hygienických požiadavkách na pracovné prostredie
* Nariadenie vlády SR č. 259/2008 Z.z o podrobnostiach a požiadavkách na vnútorné prostredie budov
* Ostatné platné hygienické, bezpečnostné a protipožiarne predpisy týkajúce sa predmetného zariadenia.
* Podklady dodávateľov UK zariadení a elementov uvažovaných v projekte

# Potreba a spotreba tepla:

## ***Klimatické podmienky miesta stavby:***

Miesto stavby: Dolné trhovište (okres Hlohovec)

θi – priemerná vnútorná teplota vzduchu (18°C)

θe –vonkajšia výpočtová teplota vzduchu (-11°C)

θpr – priemerná vonkajšia teplota počas vykurovacieho obdobia θpr = 4,2°C

d – počet vykurovacích dní v roku n = 218 dní

h – počet hodín vykurovania počas dňa (plná prevádzka / útlm- zníženie vnútornej teploty o 2°K)

Prevádzka : plná - h1=8 hodín denne

tlmená - h2= 16 hodín denne

## ***Vykurovanie:***

Potreba tepla na vykurovanie: Фuk= 13 525 W

Potreba tepla na ohrev TV: ФTV= 2 500 W

Potreba tepla na ohrev vody VZT: (nie je požiadavka)

**Maximálna potreba tepla na vykurovanie: Фmax= 16 025 W**

*(Poznámka: Potreba tepla bola vypočítaná z projektu)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ročná spotreba tepla (korekčný faktor r = 0,7)** | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| VYKUROVANIE | **Qroč ÚK=** | **18,86** | **MWh/rok** | **67,9** | **GJ/rok** |
| TPV | **Qroč TPV=** | **3,32** | **MWh/rok** | **12,0** | **GJ/rok** |
|  |  |  |  |  |  |
| **SPOLU** | **Qroč =** | **22,18** | **MWh/rok** | **79,8** | **GJ/rok** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Účel využitia energie | Technológia | 15 | % |  |  |
|  | Vykurovanie | 85 | % |  |  |

# Technický popis

Navrhované zázemie pre zamestnancov chovnej haly bude zásobované teplom z vlastného zdroja tepla, ktorý bude umiestnený na 1.NP.

V miestnosti č. 1.14 Predsieň bude osadená vnútorná jednotka tepelného čerpadla vzduch - voda o výkone **14 kW** s doplnkovým záložným elektrickým ohrievačom o výkone 9,0 kW. (napr. **DAIKIN typ EBVH16S23D9W**). Vonkajšia jednotka tepelného čerpadla vzduch - voda (napr. **DAIKIN Altherma3 R typ ERLA14DW1**) je umiestnená podľa požiadavky investora na severnej strane pozemku. Spodná hrana vonkajšej jednotky musí byť minimálne 500mm od terénu. Zdrojom tepla a chladu pre tepelné čerpadlo je vonkajší vzduch.

Vedľa vnútornej jednotky tepelného čerpadla bude inštalovaný akumulačný zásobník pre vykurovaciu vodu **AUSTRIA EMAIL** typ **WPPS 200** o objeme 200 l na akumuláciu cirkulujúceho média pre potreby objemového prietoku.

Príprava teplej pitnej vody bude v zásobníkovom ohrievači o objeme 230 l integrovanom vo vnútornej jednotke tepelného čerpadla vzduch -voda, umiestnený na 1.NP v Predsieni. Teplo bude zásobníku dodávať tepelné čerpadlo cez 3-cestný prepínací ventil, ktorý je súčasťou vnútornej jednotky. Na prívode ohrievanej vody v zásobníku TV bude teplota vody 10 °C a na odvode 45 °C. Na prívode studenej vody budú umiestnené uzatváracie a poistné armatúry.

Zabezpečovacím zariadením vykurovacieho systému je vstavaná externá tlaková expanzná nádoba o objeme 10 l vo vnútornej jednotke tep. čerpadla a externá tlaková expanzná nádoba o objeme 25 l (napr. **FLAMCO typ Contraflex 25**), ktoré budú doplnené poistným ventilom DN15. Systém bude napustený zmesou upravenej vody a inhibítorom proti korózii. Max. prevádzkový tlak systému je 250kPa.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dimenzovanie tlakovej expanznej nádoby s membránou podľa STN EN 12828** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Vstupné údaje | | |  |  |
| p.č. | Označ. | Popis | Jednotky | Údaje systému |
| 1 | pO | Začiatočný tlak v systéme | bar | 1,25 |
| 2 | pST | Súčet statického tlaku | bar | 0,40 |
| 3 | pD | tlak pár | bar | 0,30 |
| 4 | pe | pracovný tlak systému | bar | 2,50 |
| 5 | pa,max | max. plniaci tlak systému | bar | 1,41 |
| 6 | pa,min | min. plniaci tlak systému | bar | 0,86 |
| 7 | Vsystem | vodný objem systému | L | 450,00 |
| 8 | Ve | zväčšenie objemu vody v systéme | L | 7,70 |
| 9 | VWR | vodná rezerva | L | 3,00 |
| 10 | Vexp,min | Objem expanznej nádoby | L | 35,00 |
| 11 | θmax | min.poruchová teplota | °C | 60,00 |
| 12 | e | % -ne zväčšenie objemu vody | % | 1,71 |
| 13 | Q | Tepelný výkon zdroja | kW | 14,00 |
| Výpočty : | |  |  |  |
|  | pO ≥ pST + pD | |  | (bar) |
|  | pO ≥ |  | **0,70** | (bar) |
|  |  |  |  |  |
|  | Ve = e \* (Vsystem / 100) | |  | (L) |
|  | Ve = |  | **7,70** | (L) |
|  |  |  |  |  |
|  | Vexp,min = ( Ve + VWR ) \* ( pe+1 ) / ( pe-pO ) | |  |  |
|  | Vexp,min = |  | **29,95** | (L) |
|  |  |  |  |  |
|  | pa,min ≥ ( Vexp,min \* ( pO + 1 ) / ( Vexp,min - VWR)) - 1 | |  |  |
|  | pa,min ≥ |  | **0,86** | (bar) |
|  |  |  |  |  |
|  | pa,max ≤ (( pe+1) / ((1+( Ve \* ( pe+1))/( Vexp,min \* ( pO+1)))-1 | | |  |
|  | pa,max ≤ |  | **1,41** | (bar) |
|  |  |  |  |  |
|  | dp = 1,4 x Q + 15 | |  |  |
|  | dp = |  | **20,23** | (mm) |

**Výpočet poistného ventilu:**

 -otv. pretlak poist. vent. 230 kPa -výkon P=14,00 kW

Ge ==22,91 kg pary/hod

Pre tento výkon a pre otvárací pretlak 300 kPa vyhovuje vstavaný poistný ventil DN 15 PN6.

**Výpočet poistného potrubia**:

dp =1,4x +15=20,23 mm - DN 20

## ***Okruh vykurovacej sústavy***

Vykurovací systém má tri vetvy UK (kancelária chladený sklad a hlavný sklad), ktoré sú napojené čerpadlové zostavy v strojovni. Čerpadlové skupiny **FLAMCO** sú navrhnuté na základe hmotnostného prietoku a dispozičného tlaku. Nútený obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami s frekvenčným meničom na základe hmotnostného prietoku a dispozičného tlaku. Čerpadlové zostavy sú opatrené trojcestným zmiešavacím ventilom. Čerpadlové zostavy sú ovládané regulátorom **TECH**.

UK1-RADIÁTOROVÉ VYK.-KANCELÁRIA, teplotný spád Δθ=50/40°C, tepelný výkon ΦUK,= 3 287 W, dispozičný tlak 14,6 kPa

UK2-RADIÁTOROVÉ VYK.-CHALADENÝ SKLAD, teplotný spád Δθ=50/40°C, tepelný výkon ΦUK,= 3 136 W, dispozičný tlak 16,7 kPa

UK3-RADIÁTOROVÉ VYK.-HLAVNÝ SKLAD, teplotný spád Δθ=50/40°C, tepelný výkon ΦUK,= 7 467 W, dispozičný tlak 17,8 kPa

***(Poznámka: Jednotlivé výkony resp. hmotnostné prietoky apod. boli určené na základe výpočtu tepelných strát pre potreby realizačního projektu, hydraulické vyregulovanie je súčasťou PD)***

## ***Radiátorové vykurovanie***

Radiátorové vykurovanie je navrhnuté nízkotlakové teplovodné s núteným obehom vykurovacej vody o teplotnom spáde 50°/40°C.

Ako vykurovacie telesá v zázemí pre zamestnancov sú navrhnuté oceľové doskové radiátory typ **KLASIK s bočným pripojením** (napr**. USS KOŠICE KORAD**). Na vykurovacom telese bude na prívodnom potrubí osadený termostatický radiátorový ventilý priamy (napr. **HERZ** typ **TS-90-V**) s termostatickou hlavicou ovládania (napr. **HERZ** typ **MINI**). Na spiatočke bude osadený uzatvárateľný ventil priamy do spiatočky (napr. **HERZ** typ **RL-1**).

## ***Regulácia systému***

Regulácia vykurovacej sústavy pre radiátorové vykurovane je ekvitermická, zabezpečená cez čerpadlovú skupinu vykurovania s trojcestným zmiešavacím ventilom, ktoré sú riadené ekvitermickým regulátorom a pomocou snímača vonkajšej teploty umiestneného na severnej strane objektu. Regulátor riadi teplotu vykurovacej vody v závislosti na vonkajšej teplote. Objekte sú navrhnuté dva priestorové termostaty, každý z nich reguluje vnútornú teplotu podľa potreby.

***Rozvody vykurovania***

Rozvodné pripojovacie potrubie pre pripojenie vykurovacích telies bude zrealizované potrubím **z uhlikovej ocele**. Rozvody budú vedené pod stropom, v pri stene, spájané lisovaním. Časti vedené v stavebnej konštrukcii sa zaizolujú trubicovou polyetylénovou izoláciou typu napr. **TUBOLIT DG** o hrúbke 19 mm – iba vykurovacie rozvody. Kotvenie potrubia bude zrealizované roznášacieho nosníka na ktorom bude konzola. Na konzole bude objímka na závitovej tyči.

Na odbočkách k stúpacím potrubiam sú nainštalované uzatváracie a regulačné armatúry s vypúšťaním na všetkých pätách stúpacích potrubí v objekte.

***Meranie***

Meranie spotreby tepla nie j predmetom projektovej dokumentácie

***Nátery a izolácie:***

Proti tepelným stratám bude potrubie **pre účely vykurovania** v strojovni opatrené tepelnou izoláciou na báze penový polyetylén hr. 30 mm, resp. podľa Tab 1. Neizolované oceľové potrubie, armatúry sú natreté syntetickým základným náterom a vrchným dvojnásobným s 1x emailovaním bielej farby. Ostatné izolované oceľové potrubie je natreté syntetickým základným náterom.

***Tab. 1 Hrúbka tepelnej izolácie na potrubí vykurovania***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| P.č. | Menovitá svetlosť potrubia a armatúr DN | Najmenšia hrúbka izolačnej vrstvy, vztiahnutej na súčiniteľ tepelnej vodivosti λ=0,035 W/m.K (mm) |
| 1 | do 20 | 20 |
| 2 | od 22 do 35 | 30 |
| 3 | od 40 do 100 | rovnaká ako hrúbka DN potrubia |
| 4 | nad 100 | 100 |
| 5 | rozvody a armatúry podľa riadku 1 až 4 vedené v drážkach a prestupoch stropov, potrubia vo vykurovaných priestoroch, pripojovacie potrubie vykurovania do dĺžky 8 m | 50% požiadaviek riadkov 1 až 4 |

.

## ***Montáž a skúšky:***

Všetky použité diely musia obsahovať príslušné atesty o akosti materiálu rúrok a armatúr, pomocného materiálu, atest o vykonanej skúške vodným tlakom podľa STN 42 0250. Montáž vyhradených technických zariadení môže vykonať

len organizácia s oprávnením v zmysle §4 vyhl. MPSVaR SR č. 234/2014 Z.z. Pri montáži, skúškach a odovzdávaní/preberaní vykurovacích zariadení je potrebné riadiť sa požiadavkami v zmysle STN EN 14336. O vykonaných skúškach bude vystavený protokol. Súčasťou preberacieho konania vykurovacieho zariadenia je zaškolenie obsluhy, o čom bude spísaný protokolárny záznam

Montáž sústavy musia byť prevedené podľa EN 12828 a podľa odporúčaní a technických podkladov výrobcov.

## ***Vykurovacie skúšky:***

Po ukončení montáže zariadenia ústredného kúrenia sa prevedú tlakové a vykurovacie skúšky. Tlaková skúška sa prevedie najvyšším statickým tlakom vo vykurovacom systéme.

Po ukončení montáže zariadenia ústredného kúrenia :

• prepláchnuť a prečistiť celý vykurovací systém

• vykonať skúšku na tesnosť po dobu 6hodín s 1,5-násobkom maximálneho prevádzkového tlaku

• prevádzkovú skúšku vykonať v dobe 72 hodín v čase vykurovacej sezóny a zároveň oboznámiť budúceho užívateľa s obsluhou

• odovzdanie skompletizovaného a vyskúšaného zariadenia potvrdiť záznamom

• armatúry a smery prúdenia médií označiť tabuľkami, v zodpovedajúcich farbách, hladké bez drážok

• na nalepenie vzorovaných pásov, rozmery 100 x 50 mm, veľkosť písma 60 mm, tepelná stálosť: do +100°C, pripevnenie so skrutkovaným, zváraným alebo univerzálnym držiakom s napínacím pásom, pozinkované, vrátane plastového krytu, ako aj primeraný popis so vzorovanými pásmi.

Vykurovacia skúška sa prevedie v trvaní 144 hodín cez vykurovacie obdobie. Počas vykurovacej skúšky bude doregulovaný vykurovací systém nastavením všetkých regulačných armatúr. Skúšky sa prevedú v zmysle STN EN 12828+A1.

***Ochrana a bezpečnosť zdravia pri práci:***

Je potrebné pri realizácii postupovať v zmysle Zákona č.367/2001 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a Nariadenia vlády č.104/2015 o požiadavkách na používanie označenia, symbolov a signálov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci podľa príloh 1 až 11.

Podľa §6 čl.2 Zákona č.114/2022 sa musia vyhodnotiť neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia, ktoré vyplynuli z navrhnutého riešenia a navrhnúť opatrenia. Zariadenia tepla budú navrhnuté, zrealizované a obsluhované v zmysle Vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z.z..

Tlaková nádoba spadá do pôsobnosti ustanoveniami Vyhl. MPSVaR SR č.508/2009 Z.z. a §3 a príl.č.1 ako vyhradené tlakové zariadenia skupiny A.

## ***Obsluha:***

Obsluha strojovne musí spĺňať požiadavky odbornej spôsobilosti obsluhy podľa súčasne platnej Vyhlášky!

***Záver:***

Systém ÚK je navrhnutý s maximálnym ohľadom na hospodárnosť prevádzky pri dodržaní optimálnej tepelnej pohody v obytných priestoroch a s minimálnym negatívnym vplyvom na životné prostredie.

Navrhnuté vykurovacie zariadenia budú pracovať za predpokladu kompletného namontovania a dodržania predpisov pre ich prevádzku a údržbu podľa technickej dokumentácie dodanej jednotlivými výrobcami. Požiadavky ÚK

na nadväzujúce profesie boli riadne a včas odovzdané spracovateľom jednotlivých častí projektovej dokumentácie. Projektová dokumentácia nenahrádza výrobnú a dielenskú dokumentáciu dodávateľa.

v Trnave, 03 / 2023 Vypracoval: Ing. Filip Madleňák