


# Technická správa

CHLADENIE

Investor:	Zodp. projektant:		
Banskobystrický samosprávny kraj Nám. SNP 23 Banská Bystrica 97401	Ing. Tomáš Haluza autor. stav. inžinier Horná 37, 974 01 Banská Bystrica		
	Vypracoval: Ing. Tomáš Haluza		
Údaje o stavbe:	Údaje o projekte:		
Názov stavby: <b>Stredná odborná škola informačných technológií centrum celoživotného a odborného vzdelávania a prípravy pre industry 4.0</b>			
Kraj:	Banskobystrický	Arch.č.:	435/23
Okres:	Banská Bystrica	Dátum:	18.5.2023
Katastr.úz:	Banská Bystrica	Stupeň:	PSPaR
Parcela č.:	2532/4	Rev.:	00 - PP

## OBSAH

1.	Všeobecne .....	1
2.	Tepelná bilancia objektu.....	1
2.1.	Tepelné straty a tepelné zisky .....	1
3.	Zar. 1. - Chladenie Prednáškovej sály .....	1
4.	Zar. 2. - Chladenie Serverovne .....	2
5.	Potrubné rozvody .....	2
6.	Požiadavky na profesie.....	3
7.	Tepelné izolácie .....	3
8.	Vyhradené technické zariadenia .....	3
9.	Bezpečnosť práce .....	3
10.	Skúšky medeného potrubia.....	5

## 1. Všeobecne

Projekt rieši chladenie vybraných priestorov pre navrhovaný objekt Stredná odborná škola informačných technológií centrum celoživotného a odborného vzdelávania a prípravy pre industry 4.0.

Projekt je spracovaný v rozsahu pre stavebné povolenie a realizáciu stavby.

### Podklady pre spracovanie:

Pre spracovanie projektovej dokumentácie boli použité nasledujúce podklady:

- výkresy architektonicko-stavebného riešenia objektu
- tepelno-technické vlastnosti použitých stavebných konštrukcií STN EN 12831, STN EN 730548, STN 73 0540-3, STN EN 12828, STN 425715. STN 421320, STN 05 0710, STN 06 0320, STN 06 0830, STN 13 0010, STN 73 0548, STN EN 378-1, STN EN ISO 12241 Vyhláška č. 508/2009 Zák. č. 124/2006 a ostatné spolu súvisiace normy, predpisy a predpisy uvedené ďalej v tejto TS
- technické podklady od jednotlivých projektom navrhovaných zariadení a súčastí

## 2. Tepelná bilancia objektu

### 2.1. Tepelné straty a tepelné zisky

Tepelné zisky boli vypočítané podľa STN EN 730548 vo výpočte boli použité nasledovné parametre:

Umiestnenie stavby:	<b>Banská Bystrica</b>
Vonkajšia výpočtová teplota:	<b>32 °C</b>
Vnútoraná výpočtová teplota:	<b>26 C</b>

Tepelná záťaž pre miestnosť 1.05 - Serverovňa bola pod dohodu s investorom stanovená na 7,7kW a miestnosť 2.15 - Prednášková sála má celkovú tepelnú záťaž vypočítanú na 15,3kW.

## 3. Zar. 1. - Chladenie Prednáškovvej sály

Potreba tepla na chladenie priestorov je vypočítaná podľa STN 730548. Pre klimatizáciu je navrhnutá vonkajšia kondenzačná jednotka (umiestnená na streche) a vnútorné kazetové jednotky. Chladiace jednotky sú umiestnené v kazetovom podhl'ade (dodávka stavby).

### Zatriedenie technického zariadenia:

Podľa vyhlášky č. 508/2009 Z. z., par. 4, príloha č. 1, časť IV sa jedná o technické zariadenie plynové od 3kg do 25kg plynu (skupiny B/i).

V zmysle STN EN 378 sa jedná o priamy uzavretý systém chladenia v objekte kategórie B. Chladiaci systém s kompresormi, odlučovačmi kvapaliny a kondenzátormi sú umiestnené na voľnom priestranstve.

V systéme chladenia je použité chladivo R410a. Použité chladivo R410a patrí do bezpečnostnej skupiny A1. Prepojenie jednotiek bude izolovaným medeným potrubím. So zariadením je potrebné zaobchádzať v zmysle STN EN 378.

## VRF SYSTÉM 1.

### Technické parametre vonkajšieho chladiaceho zariadenia 1.1:

TYP:	Kaysun Mini Amazon II Vrf KMF 140 DTN2
Výkon chladenia:	15,18 kW

Príkon:	5,08 kW
Napätie:	3-400 V
Istenie:	25 A
Typ chladiva:	R410a

#### Technické parametre vnútornej kazetovej jednotky 1.2:

TYP:	Kaysun kazetová jednotka 600x600 KCIF-45 DN4.0
Výkon chladenia:	3,8 kW
Príkon:	50W
Napätie:	230 V
Počet:	4 ks

## **4. Zar. 2. - Chladenie Serverovne**

Chladenie serverovne je pomocou split systému zloženého z vonkajšej kondenzačnej jednotky umiestnenej na streche a vnútornej nástennej jednotky.

#### Zatriedenie technických zariadení:

Podľa vyhlášky č. 508/2009 Z. z., par. 4, príloha č. 1, časť IV sa jedná o technické zariadenie plynové do množstva plynu 3 kg (skupiny C/a).

V zmysle STN EN 378 sa jedná o priamy uzavretý systém chladenia v objekte kategórie B. Chladiaci systém s kompresormi, odlučovačmi kvapaliny a kondenzátormi sú umiestnené na voľnom priestranstve.

V systéme chladenia je použité chladivo R32. Použité chladivo R32 patrí do bezpečnostnej skupiny A2/L. Prepojenie jednotiek bude pomocou izolovaným medeným potrubím. So zariadením je potrebné zaobchádzať v zmysle STN EN 378.

## **SPLIT SYSTÉM 2.**

#### Technické parametre vonkajšieho chladiaceho zariadenia 2.1:

TYP:	ENKO KAYSUN KUE-71 DVR13
Výkon chladenia:	7,77 kW
Príkon:	2,3 kW
Napätie:	230 V
Typ chladiva:	R32

#### Technické parametre vnútornej podstropnej jednotky 2.2:

TYP:	ENKO KAYSUN KPC-71 DR14
Výkon chladenia:	7,7 kW

## **5. Potrubné rozvody**

Vonkajšia a vnútorná jednotka tepelného čerpadla budú prepojené medeným potrubím s kaučukovou izoláciou.

Potrubia vykurovacieho okruhu sú upevnené pomocou špeciálnych objímok. K upevňovaniu je použitý univerzálny upevňovací systém napr. HILTI.

## 6. Požiadavky na profesie

### Stavebné úpravy:

Vytvorenie otvorov v stavebných konštrukciách podľa výkresovej dokumentácie.

Osadenie oceľových rámov pod zariadeniami na streche.

Vyspravenie otvorov okolo potrubného rozvodu prechádzajúceho cez stavebnú konštrukciu.

### Rozvody elektrickej energie

Pripojenie prvkov chladenia na rozvody elektrickej energie podľa údajov predchádzajúcich podkladov.

Uzemnenie potrubia zariadení.

### Zdravotechnika

Odvedenie kondenzátu od chladiacich jednotiek cez sifón do kanalizácie.

## 7. Tepelné izolácie

Cu potrubie je izolované po celej svojej dĺžke. V zmysle STN EN ISO 12241 Tepelná izolácia technických zariadení budov a priem. inštalácií - výpočtové pravidlá, sa zhotoví tepelnou izoláciou na báze syntetického kaučuku so štruktúrou uzatvorených buniek. Tepelná vodivosť  $\lambda < 0,036 \text{ W/mK}$ , faktor difúzneho odporu  $\mu > 3500$ . Hrúbka izolácie 25-50 mm podľa dimenzie potrubia.

## 8. Vyhradené technické zariadenia

Jedná sa o zariadenie plynové pracujúce s nebezpečnými plynmi určené na chladenie. Podľa vyhlášky č. 508/2009 Z. z., par. 4, príloha č. 1, časť IV sa jedná o vyhradené technické zariadenie a to nasledovne:

- Klimatizačné zariadenie pozícia číslo 1.1 Kaysun Mini Amazon II Vrf KMF 140 DTN2 s množstvom plynu 4,84 kg par. 4, príloha č. 1, časť IV – skupiny B/i
- Klimatizačné zariadenie pozícia číslo 2.1 ENKO KAYSUN KUE-71 DVR13 s množstvom plynu 1,5 kg par. 4, príloha č. 1, časť IV – skupiny C/a

## 9. Bezpečnosť práce

Počas stavebných a montážnych prác je potrebné dodržiavať všetky bezpečnostné predpisy v zmysle vyhlášky č. 147/2013 Z. z., ako aj ďalšie predpisy dodávateľa technického vybavenia a bezpečnosti práce.

Elektroinštalácia musí byť vykonaná tak, aby vyhovovala STN 341050 a súvisiacim normám. Pred prvým spustením systému musí byť vykonaná revízia elektrického zariadenia podľa STN 331500 a ochrana pred nebezpečným dotykovým napätím podľa STN 332000-4-41.

Pri uvedení do prevádzky je potrebné vykonať premeranie nastavenia, prekontrolovanie činnosti a prevádzkyschopnosti jednotlivých častí a celkového technického vybavenia systému a to v rámci komplexných skúšok.

Podľa §13 ods.1 zák. č. 124/2006 Z.z. + prílohy č.9 a 10 vyhl. č. 508/2009 Z.z. musí byť pred inštalovaním vyhradených technických zariadení spracovaná konštrukčná dokumentácia v zmysle platných právnych predpisov a noriem, v ktorých sú prípadné neodstrániteľné nebezpečenstvá eliminované.

Montáž technických zariadení môže prevádzkať len právnická osoba alebo fyzická osoba, ktorá je zamestnávateľom, len na základe oprávnenia vydaného oprávnenou právnickou osobou v zmysle §15 zákona č.124/2006 Z.z. Požiadavky na odborne spôsobilé osoby v zmysle §7 písm. b) vyhl. č. 508/2009 Z.z.

Všetky navrhované zariadenia v tomto projekte spĺňajú technické a bezpečnostné požiadavky v zmysle nariadenia vlády SR č. 392/2006 Z.z., nariadenia vlády SR č. 436/2008 Z.z. a smernice EP a Rady 2006/42/ES. Všetky zariadenia a výrobky musia mať ES vyhlásenie o zhode, návod na použitie, montáž, opravy, údržbu a skúšky.

#### Požiadavky na obsluhu a užívateľa

Chladiace zariadenia – vyhradené technické zariadenia:

Zariadenia môžu obsluhovať a údržbu vykonávať len k tomu určení pracovníci, ktorí musia mať vydané doklady:

Vyhradené technické zariadenie A/i podľa § 18 ods. 1 vyhlášky č. 508/2009 Z.z. v znení neskorších predpisov môže opravovať a rekonštruovať a montovať ho do funkčného celku na mieste jeho budúcej prevádzky, riadiť práce pri tejto oprave, rekonštrukcii alebo montáži a vykonať po ukončení opravy prehliadku a skúšku opravovanej časti vyhradeného technického zariadenia uskutočnenej výmenou opotrebovaných častí za nové s výnimkou zásahu do bezpečnostných zariadení a s výnimkou ustanovenou bezpečnostnotechnickými požiadavkami môže len osoba na opravu, ktorá má platné osvedčenie.

Vyhradené technické zariadenie A/i podľa § 17 ods. 1 vyhlášky č. 508/2009 Z.z. v znení neskorších predpisov môže obsluhovať len osoba na obsluhu, ktorá má platný preukaz.

Vyhradené technické zariadenie B/i podľa § 17 ods. 3 vyhlášky č. 508/2009 Z.z. v znení neskorších predpisov môže obsluhovať len osoba na obsluhu vyhradeného technického zariadenia, ktorá má písomný doklad o overení odborných vedomostí vyhotovený revíznym technikom.

Zamestnávateľ je povinný počas užívania stavieb a ich súčastí, pracovných priestorov, prevádzky pracovných prostriedkov a používania pracovných postupov zabezpečiť vedenie predpísanej technickej dokumentácie tak, aby zodpovedala skutočnému stavu. podľa §13 ods.2 zák. č. 124/2006 Z.z

#### Prevádzanie prehliadok a skúšok pred spustením do prevádzky:

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| - na plynovom zariadení skupiny A/i | - úradná skúška OPO                          |
| - na plynovom zariadení skupiny B/i | - odborná prehliadka alebo odborná skúška RT |
| - na plynovom zariadení skupiny C/a | - odborná prehliadka alebo odborná skúška O  |

RT – Revíznym technik

O – Prevádzkovateľom určená osoba

OPO – Oprávnená právnická osoba

#### Prevádzanie prehliadok a skúšok v priebehu prevádzky:

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| - na plynovom zariadení skupiny A/i | - opakovaná úradná skúška OPO/10r.       |
|                                     | - odborná prehliadka RT/1r <sup>2)</sup> |
|                                     | - odborná skúška RT/5r <sup>2)</sup>     |
|                                     | - skúška po oprave RT/OPO <sup>3)</sup>  |
| - na plynovom zariadení skupiny B/i | - odborná prehliadka O/TPV <sup>2)</sup> |
|                                     | - odborná skúška TPV                     |
|                                     | - skúška po oprave RT <sup>1)</sup>      |

- na plynovom zariadení skupiny C/a
- odborná prehliadka O/3r<sup>2)</sup>
- odborná skúška TPV<sup>2)</sup>
- skúška po oprave TPV<sup>1)</sup>

OPO – Oprávnená právnická osoba

RT – Revízny technik

O – Prevádzkovateľom určená osoba

TPV – Podľa technických podmienok výrobcu

r – Rok

1) – Opravou je zásah do časti, ktorá je v priamom styku s plynom

2) – Lehoty sa počítajú do konca kalendárneho mesiaca

3) – Len po oprave tlakového celku zvaráním

Za opravu sa považuje zásah do časti v priamom styku s plynom, alebo zásah do tlakového celku. Vyššie uvedené skúšky prevádza revízny technik (RT), podľa vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. par. 16.

## 10. Skúšky medeného potrubia

### Pevnostná tlaková skúška

Po montáži potrubia z Cu sa na rozvode chladiva prevedú tlakové skúšky o skúšobnom tlaku 41,5 bar v zmysle STN EN 378-2 vypočítaný z max. pracovného tlaku 29 bar vynásobeným koeficientom 1,43. ( $29 \times 1,43 = 41,5$  bar). Tlaková skúška sa bude vykonávať po dobu 30 minút. O vykonaní skúšky sa vykoná zápis. Pevnostné skúšky musia byť doložené protokolárnym zápisom s podpisom a s uvedením kalibračného protokolu skúšobného manometra.

### Skúška tesnosti

Po pevnostnej skúške a skúške tesnosti a predtým ako sa zariadenie prvýkrát spustí, musí sa vykonať funkčná skúška všetkých elektrických rozvodov. Zariadenie nesmie byť dané do prevádzky bez vykonanej tesnostnej a pevnostnej skúšky! Pred naplnením chladiva je potrebné zo zariadenia odstrániť nekondenzujúce plyny (vzduch) a zariadenie riadne vysušiť vákuovaním. Po vákuovaní prevedieme napustenie okruhov chladivom a prevádzkovými kvapalinami.

### Posúdenie rizík pre chladenie podľa zákona 124/2006 Z. z.:

Zariadenie je skonštruované a vyhotovené v súlade s platnými predpismi a normami.

Pri prevádzke môže dôjsť k týmto ohrozeniam:

Typ ohrozenia: Pád v dôsledku pokĺznutia, zakopnutia

Eliminácia:

- poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrane zdravia
- použitie vhodných pracovných pomôcok a ochranných pomôcok
- udržiavanie ciest pre chôdzu v bezpečnom stave
- zabezpečiť aby okolie stroja bolo čisté, upratané a bez prekážok
- poskytovať vhodnú obuv zamestnancom
- zabezpečiť aby stroje obsluhovali vyškolení a na danú činnosť oprávnení pracovníci
- pravidelné kontroly stavu pracoviska s odstraňovaním nebezpečných stavov
- dodatočné istenie osôb a predmetov proti pádu v miestach, kde nie je možné zariadenie zábran

- poučenie osôb s prístupom do priestorov s rizikom pádu z výšky

Typ ohrozenia: Elektrický skrat, vznik požiaru

Eliminácia:

- poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrane zdravia
- použitie vhodných pracovných pomôcok a ochranných pomôcok
- všetky údržbárske, servisné, montážne práce vykonávať len s pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou
- ochrana pred úrazom elektrickým prúdom v normálnej prevádzke – zaistenie bezpečnosti ochrana pred zásahom elektrickým prúdom podľa platných predpisov
- pravidelné revízne prehliadky vykonávané pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou
- potrubia a prvky vyrobené z elektricky vodivého materiálu vedené v exteriéry musia byť uzemnené.

Typ ohrozenia: Ohrozenie el. prúdom po dotyku živej časti pri poruche

Eliminácia:

- poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrane zdravia
- použitie vhodných pracovných pomôcok a ochranných pomôcok
- všetky údržbárske, servisné, montážne práce len vykonávať s pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou
- pravidelné revízne prehliadky vykonávané pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou
- výstražné značenie miest s predmetným rizikom

Pri montáži môže dôjsť k týmto ohrozeniam:

Typ ohrozenia: Pád z výšky

Eliminácia:

- pri montáži potrubí alebo technologických zariadení dbať na dodržiavanie bezpečnostných predpisov.
- pri prácach vo výškach používať lešenia resp. zdvižné plošiny v nepoškodenom a bezchybnom stave, používať osobné istiace a viazacie prostriedky.
- použitie vhodných pracovných pomôcok a ochranných pomôcok

Typ ohrozenia: Ohrozenie el. prúdom po dotyku živej časti

Eliminácia:

- Pred prvým spustením el. zariadení do prevádzky premerať správnosť pripojenia vodičov meracím prístrojom.

Typ ohrozenia: Úder / náraz

Eliminácia:

- Pri montáži potrubí alebo technologických zariadení dbať na dodržiavanie bezpečnostných predpisov.
- Používať len nepoškodené náradie
- Použitie vhodných pracovných pomôcok a ochranných pomôcok
- Rozsiahlejší popis rizík a ohrození je uvedený a riešený v súvisiacich normách STN EN.