

D.1.4 CHLAZENÍ

Chlazení sportovní haly

Technická zpráva

Stavebník:	Město Dobříš Mírové náměstí 119 263 01 Dobříš
Hlavní projektant:	Energy Benefit Centre a.s. Křenova 438/3, 162 00 Praha 6 IČ: 29029210, DIČ: CZ29029210
Místo stavby:	ulice Školní, č.p. 36, Dobříš, 263 01
Stupeň dokumentace:	projektová dokumentace v rozsahu projektu pro provádění stavby (DPS)
Zakázkové číslo:	220029
Datum:	15.12.2022
Datum aktualizace (změny):	-
Vypracoval:	Ing. Tomáš Brotánek
Zodpovědný projektant:	Ing. Tomáš Brotánek
Paré:	

Obsah:

1.	Úvod	3
2.	Výchozí podklady	3
3.	Podklady pro dimenzování	3
3.1.	Vnější výpočtové údaje	3
3.2.	Zisky	3
3.3.	Mikroklimatické podmínky	4
3.3.1.	Teplota vzduchu	4
3.3.2.	Vlhkost vzduchu	4
3.3.3.	Tlakové poměry	4
3.3.4.	Kvalita dopravovaného vzduchu	4
3.4.	Požadavky na ochranu proti hluku	4
4.	Demontáže	5
5.	Instalace chlazení do stávající VZT jednotky	5
4.1.	Doplnění chladiče	5
4.2.	Chladicí zařízení	5
4.3.	Transport chladících zařízení	5
4.4.	Izolace	5
4.5.	ÚT	5
4.6.	ZTI	6
4.7.	Požární řešení	6
6.	Požadavky na navazující profese	6
6.1.	Stavba	6
6.2.	Elektro	6
6.3.	Měření a regulace	6
7.	Pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu zařízení	7
8.	Parametry chladících jednotek	8

1. Úvod

Projekt řeší instalaci chladících zařízení a doplnění stávající vzduchotechnické jednotky o chladič s přímým výparem. Stávající vzduchotechnická jednotka slouží pro větrání haly. Požadavkem investora je snížení tepelné zátěže daného prostoru.

2. Výchozí podklady

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů

- projektová dokumentace stavební části
- projektová dokumentace vzduchotechniky
- technické podklady výrobců zařízení
- platné normy ČSN a EN, vyhlášky, sbírky zákonů a předpisy
- osobní prohlídka objektu

Při projektovém řešení se kromě výše uvedených podkladů vychází ze závazných podmínek těchto platných českých norem, směrnic a předpisů:

- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací;
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, v aktuálním znění;
- ČSN 12 7010 „Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení“;
- ČSN 73 0872 „Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení“.
- ČSN EN 15 780 „Větrání budov – Vzduchovody – Čistota vzduchotechnických zařízení“

3. Podklady pro dimenzování

3.1. Vnější výpočtové údaje

Teploty venkovního vzduchu a hodnoty relativní vlhkosti pro návrh chladicího zařízení:

Parametry	Teplé období roku
Teplota suchého teploměru	+32 °C
Entalpie vzduchu	60 kJ.kg ⁻¹
Relativní vlhkost vzduchu	36%
Absolutní vlhkost vzduchu	11,8 g.kg ⁻¹

3.2. Zisky

Minimální výkon chladicího systému pro dosažení teploty v prostoru +26°C při letním výpočtovém extrému je stanoven následovně:

- | | |
|--------------------------------------|-------|
| ▪ Tepelné zisky prostupem tepla | 70 kW |
| ▪ Vnitřní tepelné zisky od osvětlení | 12 kW |
| ▪ Vnitřní tepelné zisky od osob | 25 kW |

Maximální výkon chladicího systému pro zajištění max. vnitřní teploty +26°C **107 kW**

Jedná se o špičkový výkon, který bude nastávat pouze zřídka během roku. Vzhledem k tomu, že stávající vzduchotechnická jednotka nebyla dimenzována na chlazení, lze do jednotky dodatečně instalovat chladič s maximálním výkonem pouze **168 kW**.

3.3. Mikroklimatické podmínky

3.3.1. Teplota vzduchu

Výpočtová teplota venkovního vzduchu v letním období $t_e = +32^\circ\text{C}$

Teplota přiváděného vzduchu v letním období: $t_p = +15^\circ\text{C}$ (minimální teplota)

Teplotu přiváděného vzduchu je nutné korigovat, tak aby nedocházelo ke kondenzaci vlhkosti na potrubí uvnitř haly. Tepelná izolace uvnitř haly je z minerální vaty, tudíž není parotěsná a ke kondenzaci by mohlo docházet! Na toto byl investor v průběhu projekčních prací upozorněn. Investor vzal na sebe plnou zodpovědnost za případné znehodnocení tepelné izolace kondenzací vody na potrubí prouděním vzduchu o teplotě nižší než 18°C .

3.3.2. Vlhkost vzduchu

Zařízení nepracuje s kontrolovanou úpravou vlhkosti přiváděného vzduchu.

3.3.3. Tlakové poměry

Zařízení pracuje jako rovnotlaké.

3.3.4. Kvalita dopravovaného vzduchu

Pro přívod vzduchu bude sloužit čerstvý venkovní vzduch nasávaný na střeše objektu. Výfuk znehodnoceného vzduchu bude na střeše objektu.

3.4. Požadavky na ochranu proti hluku

Při realizaci musí být splněny závazné podmínky nařízení vlády č. 272/2011 Sb, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Zdrojem hluku jsou venkovní chladicí jednotky. Chladicí jednotky budou instalovány na střeše sportovní haly vedle vzduchotechnických jednotek. Je nutné dodržet hlukové parametry – maximální hladiny hluku ve venkovním i vnitřním chráněném prostředí staveb.

Opatření proti šíření hluku VZT zařízením:

- Chladicí jednotky budou instalovány mimo pobytové prostory (strojovna).
- Pohyblivé elementy (ventilátory) a zařízení budou vybaveny pružným uložením pohyblivých částí a od navazujících potrubí budou odděleny pružnými vložkami
- Chladicí jednotky budou mít dvojitý plášť s tepelnou a protihlukovou izolací z minerální vlny.

4. Demontáže

Stávající potrubí vzduchotechniky - potrubí přívodu a odvodu až po tlumiče hluku bude zdemontováno, včetně izolace a oplechování. Pokud to bude alespoň zčásti možné, mohou být při opětovné montáži použity nepoškozené části stávajícího VZT potrubí. Dále bude nutné zdemontovat část rozvodů vytápění k ohřívači VZT jednotky, včetně směšovacího okruhu.

5. Instalace chlazení do stávající VZT jednotky

5.1. Doplnění chladiče

Do stávající VZT jednotky bude doinstalován nový výměník, který bude sloužit především jako chladič s přímým výparem. V zimním období je možné výměník používat jako ohřívač. Chladič byl vybrán tak, aby se kvůli jeho instalaci nemusela měnit celá jednotka. Instalace chladiče má tyto dopady na VZT jednotku:

- Bude nutná výměna přívodního ventilátoru včetně motoru
- Zvětšení jednotky
- Zvýšení hmotnosti jednotky
- Nepatrné navýšení hluku
- Větší výkon ventilátorů => větší spotřeba el. energie

Chladič je navržen jako troj-okruhový se 6 řadami. Výparná teplota je uvažována 7°C. Jako chladicí médium bylo vybráno chladivo R410A. Instalovaný chladič s přímým výparem pro chlazení vzduchu disponuje výkonem 168 kW.

Po instalaci chladiče budou stávající rozvody VZT (přívod a odvod) nově dopojeny k VZT jednotce. V případě, že při demontáži nedojde k poškození stávajících částí VZT potrubí, lze tyto části použít pro opětovnou montáž.

5.2. Chladicí zařízení

Pro chlazení přiváděného vzduchu centrální jednotkou bude sloužit trojice chladicích jednotek o chladicím výkonu $Q_{ch} = 3 \times 56 = 168$ kW. Jednotky budou propojeny s přímým výparníkem (troj okruhový), který bude do stávající VZT jednotky doplněn. K jednotkám budou dodány AHU boxy, sady pro připojení přímého výparníku, plynulé řízení chladicího výkonu, ovladač, sada teplotních čidel a elektronicky řízený expanzní ventil.

Chladicí jednotky budou propojeny s přímým výparníkem tepelně izolovaným (kaučuková izolace) Cu potrubím pro rozvod chladiva typu R410a. Izolace potrubí bude opatřena oplechováním z pozinkovaného plechu jako ochrana proti povětrnostním podmínkám. Navzájem budou jednotky, AHU boxy, ovladače a čidla propojeny komunikačním kabelem. Chladicí jednotky budou umístěny na střeše objektu. V místě patrném z výkresové části projektové dokumentace. Pro chladicí jednotky budou vytvořeny nosné konstrukce více viz. stavební část PD.

Chladicí jednotky jsou navrženy jak pro chlazení haly, tak i pro ohřev! Je tedy nutné vyřešit odvod kondenzátu od chladicích jednotek a zabránění jeho zamrznutí!

5.3. Transport chladicích zařízení

Pro transport chladicích jednotek na střechu bude použit jeřáb.

5.4. Izolace

Veškeré přívodní a odvodní VZT potrubí vně objektu bude tepelně izolováno 80 mm minerální izolace s oplechováním. Tepelná izolace má zabránit ztrátám tepla v rozvodu VZT potrubí vně objektu.).

5.5. ÚT

Projekt předpokládá demontáž části stávající trasy rozvodů vytápění k ohřívači VZT jednotky. Demontován bude i směšovací část okruhu. Po přesunutí VZT jednotky bude provedeno nové napojení směšovacího okruhu a dopojení na stávající rozvody vytápění. Nové rozvody budou tepelně izolovány a ochráněny proti povětrnostním vlivům oplechováním. Nové rozvody budou z ocelových trub bezešvých, spojovaných svařováním – stejně jako stávající rozvody.

5.6. ZTI

PD řeší návrh odvodu kondenzátu od nového chladiče VZT jednotky. Kondenzát, který vznikne v chladiči v letním období bude z VZT jednotky odváděn přes sifon a bude volně vytékat na střechu objektu. Sifon chladiče bude otápen odporovým drátem, tak aby v zimním období nedošlo k zamrznutí kondenzátu v sifonu a jeho případnému poškození. Dále projekt řeší odvod kondenzátu od 3 ks chladících jednotek v zimním období, kdy tyto jednotky budou sloužit pro ohřev haly. Kondenzát bude odváděn od kondenzačních jednotek kanalizačním potrubím umístěným na střeše. Kanalizační potrubí se ještě na střeše spojí do jednoho. Toto potrubí bude následně vedeno skrz prostup střechou do skladu nacházejícího se přímo pod chladícími jednotkami. Zde bude pod stropem osazen sifon. Následně bude kanalizační potrubí zaústěno do stávající kanalizace sloužící pro odvod dešťových vod ze střechy haly. Kanalizační potrubí bude na střeše opatřeno tepelnou izolací a odporovým drátem, tak aby v zimním období nedošlo k zamrznutí kondenzátu v potrubí a jeho případnému poškození.

5.7. Požární řešení

VZT bude provedeno v souladu s ČSN 73 0872. Stavebními úpravami spojenými s instalací nového chladících zařízení se stávající koncepcí PBR nemění. Z tohoto důvodu není potřeba realizovat jakákoliv protipožární opatření.

6. Požadavky na navazující profese

6.1. Stavba

- Vytvoření nosné konstrukce pro nové chladící jednotky
- Stavební práce budou prováděny za provozu budovy. Průběh stavebních prací je třeba koordinovat s uživatelem.
- Profese stavba je předmětem samostatné části projektové dokumentace.

6.2. Elektro

- Připojení nových chladících jednotek na el. síť (včetně AHU boxů)
- Parametry zařízení viz. tabulka parametrů v příloze.
- Profese elektro bude předmětem samostatné části projektové dokumentace.

6.3. Měření a regulace

- Doplnění řízení chlazení do stávajícího řídicího systému VZT (MaR)
- Připojení AHU boxů pro chladič VZT jednotky a jeho ovládání
- Připojení odporového drátu na odvod kondenzátu (sifon) z chladiče VZT jednotky, tak aby v zimním období nedošlo k jeho zamrznutí a poškození
- Připojení odporového drátu na odvod kondenzátu a na kanalizační potrubí od kondenzačních jednotek, tak aby v zimním období nedošlo k jeho zamrznutí a poškození
- Zpracovatel části MaR zkoordinuje se zpracovatelem části „Elektroinstalace“ hranici profesí MaR a EI a vznesne požadavky na zpracovatele části EI ve smyslu napájení podružných elektrorozvaděčů.
- Profese MaR bude předmětem samostatné části projektové dokumentace.

7. Pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu zařízení

Montáž vzduchotechniky musí být prováděna odbornou firmou s vyučenými pracovníky, zaškolenými rovněž v předpisech o bezpečnosti práce. V průběhu montážních prací budou dodržovány obvyklé montážní postupy a montážní předpisy výrobců jednotlivých zařízení. Všechny kovové součásti rozvodů a zařízení musí být při montáži vodivě pospojovány pro potřebu uzemnění.

VZT potrubí musí být zavěšeno na systémových závěsech s pružným uložením např. s gumovou výstelkou. Závitové tyče musí být umístěny do závěsové techniky přes tlumící gumy (tlumič závěsu). V místě průchodu vzduchovodu stavební konstrukcí musí být provedeno **pružné oddělení (dilatace) mezi vzduchovodem a stavební konstrukcí**.

Prvky vzduchotechnického zařízení je nutné chránit proti znečištění při dopravě, skladování i montáži. Před montáží jednotlivých prvků je nutné prověřit jejich čistotu, případně znečištěné prvky vyčistit. V průběhu montáže je třeba již namontované rozvody chránit před dalším znečištěním ze stavební činnosti. **VZT potrubí a další prvky musí být řádně utěsněny proti vniknutí prachu ze stavební činnosti**. Po montáži je nutné celé zařízení VZT zkontrolovat, případně vyčistit.

Po dokončení montáže proběhne oživení vzduchotechnických zařízení, jejich vyregulování na projektované parametry a přeměření jejich výkonů a hlučnosti. Po provozních zkouškách provede dodavatel poučení provozovatele o obsluze a údržbě vzduchotechniky. Přejímka zařízení může proběhnout až po úplném dokončení plně provozuschopných zařízení, včetně nátěrů, izolací a podmiňujících instalací navazujících profesí.

Obsluha vzduchotechnických zařízení bude spočívat v ovládání a v kontrole chodu jednotlivých zařízení, a dále v kontrole dosahovaných parametrů a stavu zařízení. Bude prováděna zaškoleným personálem. Pro tento účel si provozovatel zajistí provozní řád vzduchotechniky, který bude součástí provozního řádu všech technických zařízení areálu. Údržba bude zahrnovat řadu cyklicky prováděných činností, které musí být v souladu s pokyny výrobců jednotlivých zařízení a s platnými provozními normami a předpisy. Pro praktické provádění údržby bude nutné vydání interního předpisu pro obsluhu a údržbu vzduchotechniky, který se stane součástí provozního řádu veškeré domovní techniky. Údržba klimatizačních a větracích zařízení, vyžadující odbornou kvalifikaci, může být sloučena s údržbou dalších technických zařízení, resp. může být zajišťována na smluvním základě oprávněnou odbornou firmou.

Udržování čistoty VZT zařízení se provádí dle ČSN EN 15 780. Pro správnou funkčnost a čistotu vzduchu je nutné vzduchotechnické zařízení v pravidelných intervalech kontrolovat případně čistit. Díky pravidelnému čištění vzduchotechniky se prodlužuje životnost zařízení a zároveň dochází ke snížení spotřeby elektrické energie. Čištění dále pozitivně ovlivňuje kvalitu vnitřního prostředí.

8. Parametry chladicích jednotek

Číslo zařízení	Popis	Počet	Chladicí výkon [kW]	Napětí	Instalovaný příkon [kW]
1.01	Venkovní chladicí jednotka – přímý výpar, chladivo R410a, rozměry ŠxDxV=765x1295x1695mm, m=268kg, hladina akustického výkonu = 84dB(A)	3	56	3x400V	18,44
1.02	AHU box	6		230V	0,05

