

architektonická studie

**Krytý bazén a venkovní koupaliště
Kutná Hora Klimeška**

**D.2 - navrhované řešení
zařízení vzduchotechniky**

**textová část
11. 2023**

4.300



CODE, s.r.o. PARDUBICE
Computer Design

IČO 492 86 960

Pardubice, Na Vrtálné 84, PSČ 530 03
tel. 466 053 111, fax: 466 053 125

Obsah

- 1/ Úvod
- 2/ Výchozí podklady
- 3/ Návrh řešení
 - 3.1 Koncepce větrání
 - 3.2 Technické standardy VZT zařízení
 - 3.3 Popis vzduchotechnických zařízení
 - 3.3.1 Hala 25metrového plaveckého bazénu – přívod a odvod vzduchu, teplovzdušné vytápění a odvlhčování
 - 3.3.2 Hala dětského bazénu – přívod a odvod vzduchu, teplovzdušné vytápění a odvlhčování
 - 3.3.3 Sauna a zázemí – přívod a odvod vzduchu, chlazení
 - 3.3.4 Wellness – přívod a odvod vzduchu, chlazení
 - 3.3.5 Šatny, umývárny a WC – přívod a odvod vzduchu
 - 3.3.6 Vstupní hala – přívod a odvod vzduchu, chlazení
 - 3.3.7 Technické prostory 1.PP – přívod a odvod vzduchu, chlazení
 - 3.3.8 Sociální zařízení personálu – odvod vzduchu
 - 3.3.9 Osušovny
 - 3.3.10 Hlavní vstup – vzduchová clona
 - 3.3.11 Kotelna – provozní větrání, odvod tepla
 - 3.4 Ochrana proti hluku a proti šíření požáru VZT zařízení
 - 3.5 Automatická regulace
 - 3.6 Potřeba energií pro vzduchotechnické a chladicí zařízení

1/ Úvod

Předmětem této zprávy je návrh a popis větrání ve všech prostorách objektu krytého bazénu v Kutné Hoře a zajištění požadovaných mikroklimatických podmínek ve vybraných prostorách v rámci jeho celkové rekonstrukce v souladu s platnou legislativou s přihlédnutím k minimalizaci investičních a provozních nákladů a stanovení prostorových nároků a potřeb energií pro jejich provoz.

2/ Výchozí podklady

- místo: Kutná Hora
- nadmořská výška: 225 m n.m.
- tlak vzduchu: 98.8 kPa
- zimní výpočtová teplota venkovního vzduchu: -16.9 °C
- zimní výpočtová měrná vlhkost venkovního vzduchu: 1 g.kg⁻¹
- letní výpočtová teplota venkovního vzduchu: 31.7 °C
- letní výpočtová entalpie venkovního vzduchu: 66.3 kJ.kg⁻¹
- letní výpočtová měrná vlhkost venkovního vzduchu: 13.2 g.kg⁻¹
- topné médium: topná voda
- elektrická síť 3+PEN stř. 50 Hz, 400 V
- stavební výkresy v el.podobě, vypracované fy Code spol. s r.o., Pardubice
- analýza stávajícího stavu vzduchotechniky v objektu a prohlídka na místě
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb.Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb.Výrobní objekty
- ČSN 73 0872 Ochrana proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- ČSN 12 7010 Vzduchotechnická zařízení – navrhování větracích a klimatizačních zařízení – obecná ustanovení
- ČSN 07 0703 Plynové kotelny
- TPG G 908 02 Větrání prostorů se spotřebiči na plyná paliva s celkovým výkonem větším než 100 kW
- ČSN EN 378-3+A1 Chladicí zařízení
- EN 378 (ČSN 14 0647) - Předpisy pro chladicí zařízení
- Nařízení vlády č. 217/2016 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády č. 361/2007 o ochraně zdraví zaměstnanců při práci v platném znění
- Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostor
- Vyhláška MZ č. 238/2011 Sb. ve změně č. 97/2014 o hygienických požadavcích na koupaliště a sauny
- VDI 2089 Technische Gebäudeausrüstung von Schwimmbädern – Freibäder, Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung.
- Chyský, Hemzal a kol.: Větrání a klimatizace, Praha 1993
- platné normy výrobců vzduchotechnických zařízení

3/ Návrh řešení

3.1 Koncepce větrání

V jednotlivých prostorách je nutno v souladu se Zákonem o ochraně veřejného zdraví a z něho vycházejících vyhlášek a nařízení a v souladu s obecně platnými předpisy a normami zajistit nároky na kvalitu vnitřního mikroklima. Základní požadavky jsou následující:

- zajistit přívod venkovního vzduchu pro návštěvníky a personál do všech prostor objektu
- zajistit odvod škodlivin, vznikajících v důsledku provozu, z jednotlivých prostor, tzn. nadměrné vlhkosti z prostor s vodními plochami, odvod vlhkosti a pachů ze šaten, umývárny a WC a tepla, vlhkosti a pachů z místností, vybavených jednotlivými technologiemi
- zajistit požadavky na tepelnou pohodu ve vybraných prostorách, tzn. teplovzdušné vytápění bazénových hal a ochlazování vzduchu v některých provozech

Koncepce tepelné a větrací techniky objektu vychází z výše uvedených požadavků s přihlédnutím k optimalizaci investičních nákladů, na ni vynaložených, a provozních nákladů, jí vyžadovaných. Stávající vzduchotechnické zařízení není schopno tyto zajistit, a navíc se v některých částech objektu mění způsob užívání, proto bude kompletně demontováno. Upřednostněno je přirozené větrání, které je schopno zajistit výše uvedené požadavky s minimální investičními a provozními náklady, nicméně vzhledem k charakteru provozů a jejich dispozičnímu řešení bude využito pouze minimálně, a to v administrativních prostorách, plavecké škole, některých místnostech zázemí personálu a pokojích pro ubytované. Bazénové haly, sauna, wellness, šatny, WC a umývárny, vstupní hala a technologické prostory budou větrány nuceným způsobem, budou použita nízkotlaká klimatizační zařízení. Bazénové haly budou z důvodu vyloučení otopných těles ve vlastním prostoru (bezpečnost provozu, hygiena prostředí, údržba) a vzhledem k výšce vytápěny teplovzdušně. Vzhledem k dispozičnímu řešení a rozdílným požadavkům na teplotu prostředí, charakter jednotlivých prostor a kvalitu vzduchu budou navržena centrální klimatizační zařízení pro jednotlivé části objektu. Pro chlazení vybraných prostor budou použita lokální chladicí zařízení s přímým vstřikováním chladiva v provedení split, případně multisplit. Níže nejmenované prostory budou větrány přirozeně okny, příp. mřížkami do exteriéru nebo přilehlých prostor.

3.2 Technické standardy VZT zařízení

Každé z těchto zařízení bude sestávat ze strojní části (jednotka, ventilátor), potrubního rozvodu a distribučních elementů. Vzhledem k minimalizaci rozvodů budou strojní zařízení umístěna v blízkosti řešených prostor. Standard navrženého zařízení se předpokládá běžný.

Nové vzduchotechnické jednotky budou navrženy tak, aby splňovaly požadavky Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 o ekodesignu vzduchotechnických jednotek. Budou vybaveny zařízením pro zpětné získávání tepla (deskovými rekuperačními výměníky s vysokou účinností) z důvodu úspory provozních nákladů. Filtrace vzduchu bude řešena kapsovými filtry, ohřev přiváděného vzduchu lamelovými teplovodními ohřívači vzduchu. Ventilátory budou voleny tak, aby pracovaly v bodě s nejvyšší účinností, tzn. dosažení maximálního výkonu při minimálních provozních nákladech, předpokládá se užití dobře regulovatelných EC motorů. Každé zařízení bude opatřeno elektricky ovládanou, příp. samočinnou přetlakovou nebo podtlakovou klapkou.

Potrubní rozvody budou navrženy z ocelového pozinkovaného plechu, a to čtyřhranné, příp. kruhové, v prostorách s agresivním prostředím z plastu. Jednotlivé větve budou opatřeny ručními regulačními klapkami pro zaregulování na projektované parametry. V místech s rozdílnou

teplotou bude potrubí opatřeno tepelnou izolací z desek nebo rohoží z minerálních vláken nebo pásů ze syntetického kaučuku z důvodu omezení tepelných ztrát prostupem a omezení kondenzace vodní páry, druh izolace bude volen podle teploty a vlhkosti vzduchu v potrubí a v jeho okolí. Otvory pro sání a odvod vzduchu budou umístěny tak, aby se vzájemně neovlivňovaly a neobtěžovaly okolí v souladu s požárními předpisy.

Distribuční elementy budou voleny tak, aby ve větraném prostoru bylo dosaženo optimálního proudění vzduchu. Odsávací prvky budou situovány nad zdroje škodlivin. Pro přívod vzduchu budou navrženy vířivé, šterbinové, příp. obdélníkové vyústky, příp. dýzy podle druhu větraného provozu, pro odvod vzduchu talířové ventily, obdélníkové nebo vířivé vyústky. V prostorách s vodními plochami budou přívodní elementy situovány tak, aby v maximální možné míře ofukovaly ochlazované konstrukce, a tak zabránily kondenzaci vodní páry na nich a vzniku plísní.

3.3 Popis vzduchotechnických zařízení

3.3.1 Hala 25metrového plaveckého bazénu – přívod a odvod vzduchu, teplovzdušné vytápění a odvlhčování

Jedná se o jeden ze dvou nejsložitějších a nejproblematictějších prostorů v celém objektu vzhledem k odparu vody. Bude vybaven rovnotlakým větráním a teplovzdušným vytápěním. Zařízení bude zajišťovat přívod venkovního vzduchu pro návštěvníky a personál a odvod vlhkosti. Jednotka bude vybavena deskovým rekuperátorem pro zpětné získávání tepla s účinností min. 70 %, směšováním vzduchu a tepelným čerpadlem. Zvlášť velký důraz bude kladen na distribuci vzduchu a instalaci regulačních prvků z důvodu zajištění odpovídajících teplot v jednotlivých místech haly a ofuk ochlazovaných konstrukcí. Distribuce se předpokládá obdélníkovými vyústkami, příp. dýzami. Současně bude přetlakově větrán prostor nad podhledem haly z důvodu vyloučení pronikání vodní páry a její případné kondenzaci na střešní konstrukci. Odvlhčování bude řešeno tepelným čerpadlem nebo výměnou vzduchu s ohledem na optimalizaci provozních nákladů a na aktuální parametry venkovního vzduchu. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1.PP.

3.3.2 Hala dětského bazénu – přívod a odvod vzduchu, teplovzdušné vytápění, odvlhčování

Jedná se o jeden ze dvou nejsložitějších a nejproblematictějších prostorů v celém objektu vzhledem k odparu vody. Bude vybaven rovnotlakým větráním a teplovzdušným vytápěním. Zařízení bude zajišťovat přívod venkovního vzduchu pro návštěvníky a personál a odvod vlhkosti. Jednotka bude vybavena deskovým rekuperátorem pro zpětné získávání tepla s účinností min. 70 %, směšováním vzduchu a tepelným čerpadlem. Zvlášť velký důraz bude kladen na distribuci vzduchu a instalaci regulačních prvků z důvodu zajištění odpovídajících teplot v jednotlivých místech haly a ofuk ochlazovaných konstrukcí. Distribuce se předpokládá obdélníkovými vyústkami, příp. dýzami. Současně bude přetlakově větrán prostor nad podhledem haly z důvodu vyloučení pronikání vodní páry a její případné kondenzaci na střešní konstrukci. Odvlhčování bude řešeno tepelným čerpadlem nebo výměnou vzduchu s ohledem na optimalizaci provozních nákladů a na aktuální parametry venkovního vzduchu. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1.PP.

3.3.3 Sauna a zázemí – přívod a odvod vzduchu, chlazení

Prostory sauny včetně přilehlých šaten, umývár a WC v 1.PP budou vybaveny mírně podtlakovým větráním. Zařízení bude zajišťovat přívod venkovního vzduchu pro návštěvníky a personál a odvod vlhkosti. Jednotka bude vybavena deskovým rekuperátorem pro zpětné získávání tepla s účinností min. 75 %. Distribuce bude řešena vířivými vyústěmi, odtah přes talířové ventily, příp. přívod i odvod přes mřížky na potrubí. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1.PP. Pro teplou část roku bude prostor vybaven zařízením pro ochlazování vzduchu s přímým vstřikováním chladiva v provedení multisplit.

3.3.4 Wellness – přívod a odvod vzduchu, chlazení

Prostory wellness v 1.NP budou vybaveny mírně podtlakovým větráním. Zařízení bude zajišťovat přívod venkovního vzduchu pro návštěvníky a personál a odvod vlhkosti. Jednotka bude vybavena deskovým rekuperátorem pro zpětné získávání tepla s účinností min. 75 %. Distribuce bude řešena vířivými vyústěmi, odtah přes talířové ventily. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 2.NP. Pro teplou část roku bude prostor vybaven zařízením pro ochlazování vzduchu s přímým vstřikováním chladiva v provedení multisplit.

3.3.5 Šatny, umývárny a WC – přívod a odvod vzduchu

Šatny, umývárny a WC pro návštěvníky v 1.NP budou vybaveny podtlakovým větráním. Zařízení bude zajišťovat přívod venkovního vzduchu a odvod vlhkosti a pachů. Jednotka bude vybavena deskovým rekuperátorem pro zpětné získávání tepla s účinností min. 75 %. Distribuce bude řešena vířivými a obdélníkovými vyústkami a talířovými ventily. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 2.NP.

3.3.6 Vstupní hala – přívod a odvod vzduchu, chlazení

Vstupní hala bude vybaveny přetlakovým větráním. Zařízení bude zajišťovat přívod venkovního vzduchu a odvod znehodnoceného vně objektu. Jednotka bude vybavena deskovým rekuperátorem pro zpětné získávání tepla s účinností min. 75 %. Distribuce bude řešena vířivými a obdélníkovými vyústkami a talířovými ventily. Chlazení bude řešeno lokálním systémem s přímým vstřikováním chladiva v provedení multisplit. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 2.NP.

3.3.7 Technické prostory 1.PP – přívod a odvod vzduchu, chlazení

Prostory strojoven jednotlivých technologií budou vybaveny mírně podtlakovým větráním. Zařízení bude zajišťovat přívod venkovního vzduchu a odvod tepla, pachů a vlhkosti. Jednotka bude vybavena deskovým rekuperátorem pro zpětné získávání tepla s účinností min. 75 %. Distribuce bude řešena obdélníkovými vyústkami nebo dýzami a mřížkami. Případné chlazení bude řešeno lokálním systémem s přímým vstřikováním chladiva. Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v 1.PP. Některé z prostor budou vybaveny lokálními odtahy s přívodem vzduchu z exteriéru nebo přilehlých prostor.

3.3.8 Sociální zařízení personálu – odvod vzduchu

Sociální zařízení personálu bude vybaveno podtlakovým větráním. Zařízení bude zajišťovat odvod vlhkosti a pachů, přívod vzduchu bude řešen přirozeným způsobem. Odtah bude řešen obdélníkovými vyústkami a talířovými ventily.

3.3.9 Osušovny

Osušovny mezi šatnami a umývárny pro návštěvníky budou vybaveny nástěnnými teplovzdušnými jednotkami. Tyto budou napojeny na rozvod topné vody, budou opatřeny ručně stavitelnými klapkami a spínači pro individuální ovládání v případě potřeby.

3.3.10 Hlavní vstup – vzduchová clona

Hlavní vstup bude opatřen teplovzdušnou vzduchovou clonou, která omezí vnik studeného vzduchu a únik tepla z objektu v chladné části roku a vnik horkého vzduchu a únik chladu v teplém období roku.

3.3.11 Kotelna – provozní větrání, odvod tepla

Kotelna bude vybavena přirozeným větráním pro zajištění hygienicky nezávadného a bezpečného prostředí otvorem u podlahy a otvorem pod stropem. Dále bude vybavena nuceným zařízením pro odvod tepla v případě přehřátí. Teplotu v kotelně zajistí profese vytápění stejně jako přívod vzduchu pro spalování.

3.4 Ochrana proti hluku a proti šíření požáru VZT zařízením

Ochrana proti hluku a vibracím bude řešena instalací tlumičů hluku do potrubí, protihlukovou izolací potrubí, pružným uložením a napojením rotujících součástí a pružným uložením rozvodů.

Ochrana proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením bude řešena instalací požárních klapek v požárně dělících konstrukcích, příp. ochranou potrubí protipožárními izolacemi. Otvory pro přepouštění vzduchu mezi jednotlivými prostory budou provedeny jako požární uzávěry příslušné klasifikace.

3.5 Automatická regulace

Vzduchotechnika bude napojena na centrální řídicí systém objektu, který zajistí regulaci požadovaných parametrů, ochranu zařízení a jeho ovládání, tzn.:

- regulaci teploty přiváděného vzduchu na konstantní teplotu, příp. na teplotu prostoru směřováním topné a vratné vody, řízením by-passové klapky rekuperátoru, směřováním venkovního a oběhového vzduchu, příp. řízením chladicí jednotky
- regulaci vlhkosti na požadovanou hodnotu řízením tepelného čerpadla a směřováním čerstvého a oběhového vzduchu
- protimrazovou ochranu vodních ohřívaců a rekuperačních výměníků
- signalizaci stavu filtrů
- signalizaci uzavření požárních klapek a odstavení systému v případě jejich uzavření
- odstavení systému v případě poruchy ventilátoru
- časový režim vzduchotechniky

3.6 Potřeby energií pro vzduchotechnické a chladicí zařízení

Jedná se o potřebu energií pro vzduchotechnické a chladicí zařízení. Předpokládané potřeby energií jsou následující:

- potřeba el. energie pro VZT 75 kW
- potřeba el. energie pro chlazení 25 kW
-
- **celková potřeba elektrické energie pro VZT 100 kW**
-
- potřeba tep. energie pro VZT 190 kW
-
- **celková potřeba tepelné energie pro VZT 190 kW**

Pardubice 11/2023

Ing. Tomáš Měkota