

BUDOVA

**Winternitzovy automatické
mlýny**

Mezi mosty

530 03 Pardubice

(parcelní číslo: 1617/2)

v k.ú. Pardubice [717657]

KLIENT



TRANSAT ARCHITEKTI

Údolní 5

602 00 Brno

PROJEKTANT



OPTIMAL

Engineering spol. s r.o.

Dělnická 12, 170 00 Praha 7

Czech Republic

Tel.: +420 222 994 400

Fax: +420 222 994 401

optimal@optimalcompany.com

www.optimalcompany.com

Obnova Winternitzových automatických mlýnů pro Východočeskou galerii v Pardubicích

Technická zpráva Chlazení

ZPRACOVAL: Ing. Jan Erös

KONTROLOVAL: Ing. Pavel Hosenseidl

DATUM: 8.2018

REVIZE: 0

Obsah

1	Úvod	3
2	Vstupní údaje.....	3
3	Popis lokality.....	4
4	Návrhové parametry	4
4.1	Návrhové klimatické podmínky	4
4.2	Návrhová kritéria vnitřního prostředí	4
4.3	Návrhová kritéria technických systémů	4
5	Zdroje chladu.....	4
6	Chladicí soustavy	5
7	Potrubní rozvod	5
8	Uvedení do provozu	6
9	Bilance výkonů chladu	6
10	Požadavky na související profese	6
11	Ochrana proti hluku a vibracím.....	7

1 Úvod

Projekt řeší chlazení rekonstruované budovy „Winternitzovy automatické mlýny“ v Pardubicích.

Projekt je zpracován v úrovni pro stavební povolení.

Pro realizaci se předpokládá vyhotovení dokumentace pro provedení stavby.

2 Vstupní údaje

Stavební a architektonická dokumentace

Dokumentace skutečného provedení hotelu

Požadavky investora a architekta

Příslušné normy a právní předpisy, zejména:

- ČSN EN 12828+A1 (2014): Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních otopných soustav
- ČSN 06 0310 (2014): Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- ČSN 06 0830 (2014): Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
- ČSN 73 0540-1 (2005): Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie
- ČSN 73 0540-2 (2011): Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
- ČSN 73 0540-3 (2005): Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- ČSN 73 0540-4 (2005): Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody
- ČSN 73 0548 (1986): Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- ČSN 73 0802 (2009): Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- ČSN EN 378-1 (2017): Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Bezpečnostní a environmentální požadavky - Část 1: Základní požadavky, definice, klasifikace a kritéria volby
- ČSN EN 378-3 (2017): Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Bezpečnostní a environmentální požadavky - Část 3: Instalační místo a ochrana osob
- Předpis č. 193/2007 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Předpis č. 406/2000 Sb. Zákon o hospodaření s energií (v aktuálním znění)
- Předpis č. 78/2013 Sb. Vyhláška o energetické náročnosti budov
- Předpis č. 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci - v aktuálním znění)
- Předpis č. 272/2011 Sb. Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Předpis č. 361/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (v aktuálním znění)
- Předpis č. 6/2003 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb

3 Popis lokality

Budova je národní kulturní památkou České republiky. Nachází se v Pardubicích, v ulici Mezi mosty (bez č.p.), parcelní číslo 1617/2.

4 Návrhové parametry

4.1 Návrhové klimatické podmínky

Pro výpočet byly použity následující parametry venkovního vzduchu:

Léto

$t_{\max} = 34,8\text{ °C}$, relativní vlhkost $\varphi = 38\%$

Zima

$t_{\min} = -12\text{ °C}$, relativní vlhkost $\varphi = 100\%$

4.2 Návrhová kritéria vnitřního prostředí

Prostor	Zimní návrhová teplota	Letní návrhová teplota
Výstavní sály	18°C	26°C
Depozitáře	16°C	24°C
Restaurátorské pracoviště	18°C	23°C
Výukový prostor	20°C	26°C
Rozvodna NN	10°C	35°C
Rozvodna slaboproudu	10°C	25°C

4.3 Návrhová kritéria technických systémů

Chladicí soustava vodní – zdroj chladu	6/12°C
Chladicí soustava vodní – VZT jednotky, jednotky přesné klimatizace	7/12°C
Chladicí soustava vodní – velkoplošné chlazení	16/19°C

5 Zdroje chladu

V objektu bude pro chlazení jednotlivých místností použit chladivový a vodní systém.

Zdrojem chladivových systémů bude jedna kompresorová split jednotka o výkonu 12 kW, jedna kompresorová VRF jednotka o výkonu 12 kW a jedna kompresorová VRF jednotka o výkonu 74 kW.

Split jednotka o výkonu 12 kW bude chladit technickou místnost (server, ústředny...) v 5.NP. VRF jednotka o výkonu 12 kW bude chladit rozvodny NN ve 2.NP. VRF jednotka o výkonu 74 kW bude chladit výstavní prostory v 1.NP až 4.NP.

Split a VRF systémy zahrnují vnitřní jednotky umístěné v jednotlivých chlazených prostorech a venkovní jednotky, které jsou umístěné na střeše objektu. Split i VRF systémy dokáží jak chladit, tak i vytápět.

Zdrojem chlazené vody o teplotě 6°C pro vodní systém bude vzduchem chlazený kompresorový chladič s odděleným kondenzátorem o výkonu 143 kW. Chladicí stroj bude umístěn ve strojovně v 6.NP, kompresorový chladič na přilehlém prostoru střechy. V chladicí vodní soustavě bude osazena

akumulační nádoby chladné vody o celkovém objemu min. 1000 l. Mezi zdrojem chladu a nádobou a nádobou a soustavou budou osazena elektronicky řízená čerpadla.

Chladicí vodní soustava bude chráněná proti změnám tlaku pojistným ventilem s otevíracím tlakem 300 kPa a expanzní membránovou nádobou o objemu 80 l. Doplnění systému chladicí soustavy bude z rozvodů pitné vody přes úpravnu vody a odplyňovací automat, který bude zároveň regulovat množství dopouštěné vody dle tlaku.

6 Chladicí soustavy

Chlazené jednotlivých prostor v objektu bude pomocí několika systémů chlazení.

Výstavní prostory, NN rozvodny a technická místnost budou chlazeny pomocí vnitřních jednotek split a VRF systémů. Potrubí mezi vnitřními a venkovními jednotkami bude naplněné chladivem. Chladivo bude splňovat současné požadavky na bezpečnost a ekologičnost.

Na vodní chladicí systém budou napojené dvě VZT jednotky, jednotky přesné klimatizace a velkoplošné chlazení. Jedna VZT jednotka je umístěna ve strojovně v 6NP u kompresorového chladiče, druhá VZT jednotka je umístěna na střeše objektu.

Jednotky přesné klimatizace budou umístěné v jednotlivých místnostech depozitářů.

Místnosti 5.09 a 5.10 budou chlazené velkoplošným systémem – stěnové a stropní chlazení. Velkoplošný systém budou tvořit potrubí zabudované v omítce stropu nebo stěn.

Vodní chladicí soustava pro VZT jednotky a jednotky přesné klimatizace budovy bude provozovaná s teplotním spádem 7/12°C a s proměnným průtokem. Velkoplošné vytápění bude provozováno s teplotním spádem 16/19°C.

Před výměníkem každé VZT jednotky a jednotky přesné klimatizace bude na potrubí osazen dvoucestný regulační ventil s integrovaným automatickým omezovačem průtoku s pohonem. Pro velkoplošné systémy chlazení budou v místech 5.09 a 5.10 osazeny rozdělovače se směšovacími uzly. Směšovací uzel bude obsahovat čerpadlo a dvoucestný regulační ventil s integrovaným automatickým omezovačem průtoku s pohonem.

Regulace teploty chladicí vody pro VZT jednotky a jednotky přesné klimatizace bude na základě výstupní teploty vzduchu a teploty v místnosti. Regulace teploty chladicí vody do velkoplošných systémů bude na základě teploty v místnosti a relativní vlhkosti, tak aby nedocházelo ke kondenzaci na povrchu stěn a stropů.

7 Potrubní rozvod

Rozvody chladivového systému jsou z měděných trubek.

Rozvody vodního chlazení uvnitř objektu jsou do DN 50 navrženy z měděných trubek spojovaných kapilárním pájením nebo lisováním. Potrubí velkoplošného chlazení bude z PEX s kyslíkovou bariérou nebo vícevrstvého potrubí AL-PEX spojovaného lisováním. Ostatní rozvody jsou navrženy z ocelových trubek závitových ČSN 42 5710 a hladkých ČSN 42 5715 spojovaných svařováním.

Rozvody budou ve spádu min. 3‰. V nejvyšších místech soustav bude osazeno odvzdušnění. Vypuštění systémů bude možné přes vypouštěcí ventily v nejnižších místech soustav. Dilatace potrubí bude kompenzována přirozenými lomy trasy případně osovými kompenzátory. Vnitřní potrubí bude zavěšeno pomocí typových objímek na konzolách. Ocelové potrubí bude opatřeno základním nátěrem.

Rozvody chladu v objektu budou izolovány syntetickým kaučukem dle vyhlášky č. 193/2007.

Potrubí vedené v exteriéru bude oplechováno.

8 Uvedení do provozu

Před uvedením do provozu bude potrubí chladicí soustavy propláchnuto a naplněno upravenou vodou.

Dále je nutno provést tlakovou zkoušku otopné a chladicí soustavy podle ČSN 060310 zkušebním přetlakem, který je min 1.5násobkem provozního tlaku. Tlakovou zkoušku je možno provést po částech rozvodů. Po zprovoznění systému vytápění provede dodavatel topnou/chladicí a dilatační zkoušku. Provedení zkoušek zařízení je předepsáno ČSN 06 0310. O všech zkouškách bude vypracován protokol.

9 Bilance výkonů chladu

Potřebný chladicí výkon – vodní chlazení:

- VZT jednotky: 105,8 kW
- jednotky přesné klimatizace: 19,6 kW
- velkoplošné chlazení: 13,9 kW

Instalovaný výkon kompresorového chladiče: 143 kW

Instalovaný výkon chladivových systémů: 98 kW

Celková potřeba chladu:

$$Q_{\text{CELK}} = 113,0 \text{ MWh/rok}$$

10 Požadavky na související profese

Část stavba

- základky výšky 0,1m s antivibrační podložkou pro kompresorový chladič ve strojovně v 6.NP
- ocelová konstrukce pod oddělený kondenzátor, venkovní jednotky chladivových systémů na střeše (výška nad střechou 0,5m) vč. servisních lávek okolo jednotek
- prostupy pro potrubí

Část elektro

- uzemnění kovového potrubí
- napájení 400 V kompresorového chladiče (44kW; provoz 75A, max. 102A, start 302A (se soft startérem 237A)) ve strojovně v 6.NP, odděleného kondenzátoru na střeše (5.1 kW, 8.1 A), split a jedné jednotky VRF (7kW, 11A) a jedné jednotky VRF (30.4kW, 55.8A)
- zásuvka 230 V ve strojovně v 6.NP pro odplynovací automat (0,47 kW), 3x pro úpravnu vody (3x5W)
- napájení dvou čerpadel chlazení (0.37+0.75kW, 230V) ve strojovně v 6.NP
- napájení 230 V vnitřních jednotek SPLIT a VRF systémů v jednotlivých místnostech

Část MaR

- řízení chodu čerpadla chladicí soustavy ve strojovně v 6.NP
- regulace chlazení jednotlivých jednotek přesné klimatizace s ovládáním regulačního ventilu
- regulace chlazení jednotlivých VZT jednotek s ovládáním regulačního ventilu
- regulace velkoplošného chlazení s ovládáním směšovacích uzlů
- zaplavení strojovny v 6.NP

Část ZTI

- odvod kondenzátu od vnitřních jednotek chlazení v jednotlivých místnostech
- odvodnění strojovny v 6.NP
- odpadní potrubí DN 100 u úpravy vody ve strojovně v 6.NP
- přívod vody DN 25 do strojovny v 6.NP

11 Ochrana proti hluku a vibracím

Zařízení bude provedeno tak, aby splňovalo podmínky dané nařízením vlády 272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Všechna zařízení, která mohou být zdrojem hluku či vibrací, budou opatřena tlumícími členy, ať již závěsy s protivibrační vložkou, tlumiči hluku nebo pružným základem. Všechno potrubí vedoucí do a z těchto zařízení bude opatřeno kompenzátory vibrací (gumovými kompenzátory).

Všechny zdroje chladu budou osazeny na tlumící podložky.