

## Obsah

Obsah .....	1
1 Úvod.....	3
2 Identifikační údaje stavby, investora a projektanta .....	3
2.1 Název stavby .....	3
2.2 Místo stavby .....	3
2.3 Investor .....	3
2.4 Generální projektant .....	3
2.5 Projektant dílčí část .....	3
2.6 Projektový stupeň .....	3
3 Výchozí podklady .....	3
3.1 Parametry venkovního prostředí: .....	3
3.2 Hluk: .....	3
3.3 Parametry vnitřního prostředí .....	4
3.4 Konstrukce: .....	4
3.5 Tepelná ztráta: .....	4
3.6 Roční potřeba tepla: .....	4
3.7 Bilance tepelné ztráty: .....	4
3.8 Bilance tepelných ztrát po místnostech: .....	5
3.9 Zdroj tepla: .....	6
3.10 Zdroj chladu: .....	6
4 Podklady pro zpracování projektu .....	6
4.1 Obecně: .....	6
4.2 Normy: .....	6
4.3 Hygienické směrnice: .....	6
5 Zásady řešení .....	6
6 Technický popis zařízení .....	7
6.1 Zdroj tepla .....	7
6.2 Topný systém .....	7
6.2.1 Okruh topných těles .....	7
6.2.2 Ohřev TV .....	7
6.2.3 Rozvody potrubí, izolace, armatury .....	7
6.2.4 Zabezpečovací zařízení .....	8
6.2.5 Regulace .....	8
7 Požadavky na navazující profese .....	8
7.1 Elektroinstalace .....	8
7.2 MaR .....	8
7.3 Zdravotně technické instalace .....	8
8 Vliv na životní prostředí .....	9
9 Závěr .....	9
10 Technická data tepelného čerpadla .....	9



## 1 Úvod

Projektová dokumentace pro provedení stavby řeší instalaci zdroje a rozvodu pro vytápění, chlazení a přípravu teplé vody (TV) v opravovaném objektu pavilinu A v areálu ČZU Praha 6 - Suchdol.

## 2 Identifikační údaje stavby, investora a projektanta

### 2.1 Název stavby

Stavební úpravy – pavilon A

### 2.2 Místo stavby

areál ČZU Praha 6 - Suchdol

### 2.3 Investor

Česká zemědělská univerzita v Praze

### 2.4 Generální projektant

Grebner, projektová a inženýrská kancelář, s.r.o.

Jeseniova 11963/52, Praha 3, 130 00

HIP: Ing. Richard Šembera

Tel.: 777 694 690

e-mail: [semlera@grebner.cz](mailto:semlera@grebner.cz)

### 2.5 Projektant dílčí část

Ing.Václav Voborník – technika prostředí

Na svahu 1092, 293 06 Kosmonosy

Tel.: +420 603 485 875

Fax: +420 326 325 511

E-mail: [techpro@seznam.cz](mailto:techpro@seznam.cz)

autorizovaný inženýr pro techniku prostředí staveb, ČKAIT 0002948

### 2.6 Projektový stupeň

Projekt pro provedení stavby

## 3 Výchozí podklady

### 3.1 Parametry venkovního prostředí:

místo stavby	Praha 6	
Referenční místo stavby	Praha	
teplota vzduchu	zimní $t_e = -12^{\circ}\text{C}$	letní $t_e = 30^{\circ}\text{C}$
	zimní $t_e = -15^{\circ}\text{C}$ (pro VZT)	
Relativní vlhkost vzduchu	zimní $\varphi_e = 95\%$	letní $\varphi_e = 38\%$

### 3.2 Hluk:

Požadované ekvivalentní hodnoty hluku - Vnitřní prostory -  $L_p = 35 \text{ dB (A)}$

### 3.3 Parametry vnitřního prostředí

	Zimní	Letní
Teplota vnitřního vzduchu	$t_i = 22^{\circ}\text{C} \pm 2\text{K}$	$t_i = \text{neřešeno}$
Relativní vlhkost vzduchu	zimní – $\varphi_i = \text{neřešeno}$	letní – $\varphi_i = \text{neřešeno}$
Hlučnost VZT zařízení	Vnitřní	$L_{wa} \leq 35 \text{ dB (A)}$
	Venkovní	$L_{wa} \leq 50 \text{ dB (A)}$

Pozn. – Uvedené hodnoty se vztahují na prostory nuceně chlazené a při venkovních teplotách  $t_e \leq 32^{\circ}\text{C}$ . Při  $t_e \geq 32^{\circ}\text{C}$  platí, že  $t_i = t_e - 6\text{K}$

### 3.4 Konstrukce:

Při výpočtu tepelných zisků a zátěží nových objektů byly respektovány požadavky novelizované ČSN 73 0540-2 (2011) na tepelně-technické vlastnosti ochlazovaných stavebních konstrukcí, charakterizované součinitelem prostoru tepla „UN“ [ $\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ ] (dříve „k“). Pro výpočet byly uvažovány hodnoty součinitele prostupu tepla „U“ podle následující tabulky:

Součinitel prostupu tepla			
A11 – stěna vnější-sokl/ext	U =	0,241	W/m <sup>2</sup> K
A12 – stěna vnější/ext	U =	0,173	W/m <sup>2</sup> K
F10 – podlaha 1NP/zem	U =	3,752	W/m <sup>2</sup> K
R10 – střecha	U =	0,156	W/m <sup>2</sup> K
W – okna plast. 3sklo	U =	0,96	W/m <sup>2</sup> K
D – dveře venkovní. 3sklo	U =	0,99	W/m <sup>2</sup> K

### 3.5 Tepelná ztráta:

Údaje o potřebě tepla pro vytápění byly získány výpočtem tepelných ztrát pláště dle normy ČSN EN 12 831 „Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu“ a ČSN EN ISO 13 790 „Energetická náročnost budov – Výpočet potřeby energie na vytápění a chlazení“. Tyto byly převzaty z předcházejícího stupně PD.

Tepelná ztráta prostupem	10,649 kW
Tepelná ztráta větráním	1,471 kW
Ohřev teplé vody	0,000 kW
Celková potřeba tepla	12,120 kW

### 3.6 Roční potřeba tepla:

Roční potřeba tepla pro vytápění jednotlivých objektů byla výpočtem stanovena na hodnotách od  $Q_{rpt} = 100,81 \text{ GJ/rok} = 28,003 \text{ MWh/rok}$ .

Je počítáno s nepřetržitým vytápěním během topné sezóny a se snížením teploty vzduchu ve vytápěných prostorách během otopné přestávky, která je uvažována max. 8 hodin denně.

### 3.7 Bilance tepelné ztráty:

Stěny celkem :	2 606 W
Vnější stěny :	2 561 W
Stěny sousedící se zeminou :	0 W
Stěny s nevytápěným prostorem :	229 W
Ostatní stěny :	-184 W
Podlahy :	3 101 W
Stropy :	-4 W
Střecha :	1 010 W
Okna :	3 597 W
Dveře :	339 W

	W
Tepelné mosty (zahrnuto již ve ztrátách konstrukcí)	1 388 W
Tepelní mosty :	W
	W
Celkové ztráty větráním :	1 903 W
Zohledněné ztráty větráním pro výpočet projektovaného tepelného příkonu :	1 471 W
	W
Celková tepelná ztráta :	12 120 W
Roční potřeba tepla na vytápění :	20,008 MWh/rok

### 3.8 Balance tepelných ztrát po místnostech:

Číslo a název místnosti	plocha [m <sup>2</sup> ]	objem [m <sup>3</sup> ]	Měr.tep. ztráta [W/m <sup>2</sup> ]	Měr.tep. ztráta [W/m <sup>3</sup> ]	Celk. tep. ztráta [W]
1.01 - Konzultační místnost	17.1	55.5	54	17	928
1.02a - Diagnostická místnost	12.4	40.3	44	13	541
1.02b - Multismyslová místnost	23.9	77.6	58	18	1391
1.03 - Relaxační místnost	33.3	108.2	45	14	1508
1.04 - Multifunkční místnost	15.4	50.1	34	11	527
1.05 - WC ženy předsíň	3.7	12.1	25	8	92
1.06 - WC ženy	12.8	41.6	37	11	473
1.07 - Chodba	40.8	132.5	5	2	215
1.08 - WC inval.	4.5	14.7	36	11	165
1.09 - Schodiště	24.7	80.2	57	17	1395
1.10 - Technická místnost	6.3	20.4	0	0	0
1.11 - Rozvodna SLP	1.9	6.2	0	0	0
2.01 - Konzultační místnost	16.8	71.7	42	10	707
2.02 - Sklad	4.3	18.3	0	0	0
2.03 - Diagnostická místnost	13.8	58.7	36	8	491
2.04a - WC muži předsíň	4.0	17.0	26	6	103
2.04b - WC muži	13.2	56.0	30	7	390
2.05 - Konzultační místnost	22.9	97.5	22	5	514
2.06 - Kuchyňka	6.3	27.0	15	4	97
2.07 - Konzultační místnost	34.7	147.4	35	8	1200
2.08 - Diagnostická místnost	15.3	65.0	32	7	486
2.09 - Sklad	0.9	4.0	0	0	0
2.10 - Chodba	40.3	171.7	1	0	42
2.11 - Schodiště	24.9	105.5	52	12	1286

Plocha budovy: 394 m<sup>2</sup>

Objem budovy: 1 4791 m<sup>3</sup>

Tepelná ztráta budovy na m<sup>3</sup> : 8 W/m<sup>3</sup>

Průměrná tepelná ztráta budovy na m<sup>2</sup> : 32 W/ m<sup>2</sup>

### 3.9 Zdroj tepla:

Potřeba tepla pro vytápění	12,120 kW
Ohřev teplé vody	0,000 kW
Potřeba tepla pro vzduchotechniku	7,480 kW
Celková potřeba tepla	19,600 kW

### 3.10 Zdroj chladu:

Potřeba chladu pro vzduchotechniku	5,060 kW
Celková potřeba chladu	5,060 kW

## 4 Podklady pro zpracování projektu

### 4.1 Obecně:

- Projekty stavební části
- Zadání a požadavky investora

### 4.2 Normy:

- ČSN 12 7010 „Navrhování vzduchotechnických a klimatických zařízení“
- ČSN EN 378 „Chladicí zařízení a tepelná čerpadla“
- ČSN 06 0310 „Ústřední vytápění, projektování a montáž“
- ČSN 06 1101 „Otopná tělesa pro ústřední vytápění“
- ČSN 38 3350 „Zásobování teplem. Všeobecné zásady“
- ČSN EN 12 831 „Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu“
- ČSN EN 12 828 „Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních soustav“
- ČSN EN ISO 13 790 „Energetická náročnost budov – Výpočet potřeby energie na vytápění a chlazení“
- ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov. Funkční požadavky
- ČSN 73 0802 - Požární ochrana staveb - Nevýrobní objekty.
- ČSN 06 0830 – Zabezpečovací zařízení teplovodních vytápěcích soustav

### 4.3 Hygienické směrnice:

- Nařízení vlády číslo 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády číslo 361/2007Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Vyhláška č.193/2007 Sb. užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

Projektová dokumentace je zpracována podle zákona č. 183/2006 Sb. - stavební zákon.

## 5 Zásady řešení

Systém vytápění objektu je řešen jako teplovodní uzavřený, s expanzní tlakovou nádobou a oběhovým čerpadlem.

Zdrojem tepla pro vytápění objektu a přípravu TV je monoblokové tepelné čerpadlo vzduch/voda.

Teplosměnnou plochou pro vytápění objektu jsou ocelové deskové radiátory s termostatickými hlavicemi a koupelňová trubková tělesa.

Systém chlazení objektu je shodný se systémem topení.

Zdrojem chladu pro vzduchotechniku je monoblokové tepelné čerpadlo vzduch/voda v reverzním chodu.

Teplosměnnou plochou je plocha výměníku VZT jednotky.

## 6 Technický popis zařízení

### 6.1 Zdroj tepla

Zdrojem tepla pro vytápění, chlazení a přípravu TV je monobloké tepelné čerpadlo vzduch/voda s chladivem R290 a scroll kompresorem. Venkovní jednotka je osazena vně objektu na OK nad vsakovací jímku pro odvod kondenzátu.

V TM 0010 jsou dále osazeny:

- Nepřímotopný zásobník pro ohřev TV objem 300 dm<sup>3</sup> s teplosměnnou plochou pro ohřev pomocí tepelného čerpadla a elektrického topnou patronou
- Akumulační nádoba topení / chlazení o objemu 300 dm<sup>3</sup> s elektrickou topnou patronou 12 kW jako bivalentní zdroj TČ
- Expanzní tlaková nádoba
- 2x čerpadlová sestava

### 6.2 Topný systém

Topná voda je rozdělena na okruh otopných těles a okruh pro VZT jednotku.. Na jednotlivých větvích budou osazena oběhová čerpadla, uzavírací, zpětné, regulační armatury a filtry. Dále teploměry, tlakoměry a měřiče tepla.

Větev	Prostory	Tepelný výkon	Tepelný spád	Průtok teplosm. látky	Tlaková ztráta okruhu	Typ čerpadla
[-]	[-]	[kW]	[K]	[kg·h <sup>-1</sup> ]	[kPa]	[-]
1	Kotl.okruh	21,89	33,1 (65/31,9°C)	569,2	2,571	
2	TOP1	12,80	25 (55/30°C)	496,7	11,804	DAB EVOSTA 2/40-70-180
3	VZTJ	7,48	30 (65/35°C)	214,7	20,341	DAB EVOSTA 2/40-70-180

#### 6.2.1 Okruh topných těles

Pro vytápění obytných prostor jsou použity deskové radiátory Korado Radik VK se středovým napojením pro umístění pod okny a radiátory Korado Radik VK se pravým napojením.

Napojení těles je provedeno přes uzavíratelné regulační šroubení. Regulační ventil je součástí otopného tělesa. Ventily otopných těles jsou osazeny kapalinovými termostatickými hlavicemi.

#### 6.2.2 Ohřev TV

Teplá voda je připravována v 1 ks nepřímotopném zásobníku HRS 300 o objemu 285 litrů. Pro nabíjení zásobníku je provedena samostatná větev z rozvodu, osazená přepínacím 3cestným ventilem. K ohřevu vody dochází na základě teplotního čidla v zásobníku. Při překročení požadované teploty zásobníku nastavené na regulaci přepne 3cestný ventil zpět do topení.

#### 6.2.3 Rozvody potrubí, izolace, armatury

Nové rozvody jsou navrženy z Cu potrubí, spojováno pájením či lisováním

Při průchodu potrubí stavební konstrukcí, či stavební dilatací je potrubí vedeno v chráničce, která umožňuje volný pohyb potrubí.

Izolace potrubí okruhu radiátorů je provedena tepelně izolačními návlekovými hadicemi pro rozvody v podlahách nebo stěnách. Izolace potrubí kotlového okruhu a okruhu VZT jednotky je provedena tepelně izolačními návlekovými hadicem s parotěsnou zábranou. Všechny rozvody jsou opatřeny izolací tloušťky odpovídající vyhlášce č. 193/2007- Sb. Pro potrubí vedená ve zdi, při průchodu stropem, křížení potrubí a ve

spojovacích místech se volí poloviční tloušťka izolace. Základním a konečným olejovým nátěrem jsou opatřeny závěsy a pomocné konstrukce.

Soustavy jsou jištěny podle ČSN 06 0830 pojistnými ventily. Nejvyšší místa systému jsou osazena odvzdušňovacími ventily a naopak nejnižší vypouštěcími kohouty.

Doplňování vody je provedeno přes kompaktní automatické doplňovací zařízení z rozvodu pitné vody a katexové patrony. Soustava je jištěna pomocí expanzní tlakové nádoby o objemu 50 dm<sup>3</sup>. Propojení na rozvod OV je osazeno KK DN25 s demontovanou uzavírací pákou.

Zařízení je označeno pomocí štítků, kde budou označeny příslušné hodnoty zařízení (tlaky, teploty, průtoky, atd.) potřebné pro seřízení správného chodu pro případné opravy a úpravy systému. Na příslušném manometru (sběrač nebo expanzní nádoba) bude nutné vyznačit minimální a maximální tlaky vody v systému.

#### 6.2.4 Zabezpečovací zařízení

V souladu s ČSN 06 0830 jsou soustavy zdrojů tepla i otopné soustavy vybaveny zabezpečovacím zařízením, které je sestaveno z pojistného a expanzního prvku.

Pojistným prvkem otopné soustavy je pojistný ventil DN15, 3 bar. Výfuková strana pojistného ventilu je svedena k podlaze a propojena do kanalizačního svodu.

Expanzním prvkem otopné soustavy je membránová expanzní nádoba 50 dm<sup>3</sup>, která je osazena mezi kotli a rozdělovačem a sběračem.

#### 6.2.5 Regulace

Řízení tepelného výkonu zdroje a celé otopné soustavy bude zajišťovat systém MaR – součást dodávky kotlů  
Funkce regulátoru:

- Ekvitermní řízení tepelného výkonu zdroje
- Ekvitermní řízení tepelného výkonu v jednotlivých směřovaných okruzích (2 okruhy)
- Dobíjení zásobníku TV – podle teploty TV v akumulátoru
- Doladění ekvitermních křivek
- Pomocné vnitřní čidlo pro přesnější řízení teploty v objektu - podle jednotlivých okruhů
- Zobrazení všech teplot
- Registrace poruch
- Statistika provozu
- Teplotní útlumy
- Dálkové ovládání pomocí web rozhraní

Regulace teploty v jednotlivých prostorách je provedena osazením kapalinových termostatických hlavice na radiátorech..

Při uzavření všech termostatických ventilů dojde ke snížení výkonu oběhového čerpadla na dané větvi a následně k přestavení kotlové sestavy do pohotovostního režimu.

## 7 Požadavky na navazující profese

### 7.1 Elektroinstalace

- napájení TČ venkovní - 3x400 V / 16A – kompresor
- napájení TČ vnitřní – 3x400 V / 12 kW / 6,3A – bivalentní elektrokotel
- napájení čerpadel – 2 ks á 1x230V

### 7.2 MaR

- Viz. kap. 6.3.4.1

### 7.3 Zdravotně technické instalace

- Přívod vody do prostoru kotelny
- Odkanalizování kotelny



## 8 Vliv na životní prostředí

Popsaná zařízení jsou navržena tak, aby splňovala požadavky platných hygienických předpisů v době zpracování PD. Na základě využití objektu nepřekračují koncentrace škodlivin stavební vzduchotechniky ve vyfukovaném vzduchu povolené hodnoty a neovlivní tedy životní prostředí v jeho okolí.

Vliv zařízení TOP na životní prostředí není.

## 9 Závěr

Projektová dokumentace tvoří jeden celek a je nutno se s ní komplexně seznámit.

Projektová dokumentace je vypracována ve stupni pro povolení stavby a neřeší tedy montážní detaily a detailní koordinaci s ostatními profesemi. V žádném případě nenahrazuje dokumentaci pro provedení stavby. Jednotlivé materiály, dimenze a detaily řeší další stupeň – prováděcí projekt. Změny nutno konzultovat s projektantem.

Projektant nezodpovídá za škody způsobené jiným použitím dokumentace, než k účelu ke kterému byla určena tj. STAVEBNÍ POVOLENÍ.

## 10 Technická data tepelného čerpadla

### čerpadlo – venkovní jednotka

### KITA LP-R290/26.4.1.9.1

Energetická třída nízkoteplotní /  
středněteplotní

A+++ / A++

Topný výkon při 7°C / 35°C 100 %

kW

26,2

Topný výkon při -7°C / 35°C 100 %

kW

22,6

Topný výkon při -15°C / 35°C 100 %

kW

18,0

Topný faktor při 7°C / 35°C 40 %

5,30

Topný faktor při -7°C / 35°C 100 %

3,40

Topný faktor při -15°C / 35°C 100 %

2,80

Chladicí výkon při 35°C / 7°C

kW

20,85

Chladicí výkon při 35°C / 18°C

kW

27,97

EER při 35°C / 7°C

2,57

EER při 35°C / 18°C

3,18

Řídící jednotka elektrické napájení

230 V, 1N, AC, 50 Hz

Řídící jednotka doporučený jistič

5 A/C

Kompresor elektrické napájení

400 V, 3N, AC, 50 Hz

Kompresor jistič

A

35 A/C

Max. elektrický proud

A

9,94