

**D.1.4.2 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB – VYTÁPĚNÍ A ŘÍZENÉ
VĚTRÁNÍ**

**PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO
PROVEDENÍ STAVBY**

AKCE:

**REKONSTRUKCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY
NEMOCNICE Č.P. 2559, VARNSDORF**

Profese:	Vytápění a větrání
Investor:	Město Varnsdorf, Náměstí E. Beneše 470, 47047 Varnsdorf
Místo:	p.č. 4208/2, k.ú. Varnsdorf
Stupeň PD:	DPS (Dokumentace pro provedení stavby)
Datum:	červen 2024
Vypracoval:	Ing. Tereza Valtrová Ing. Marek Košek, kosek.marek.ing@gmail.com, 605 44 66 82
Zodpovědný projektant:	Ing. Zdeněk Zikán, ČKAIT 0701041

č. paré:

OBSAH

1	ÚVOD.....	3
2	ROZSAH A ÚČEL NAVRŽENÝCH ZAŘÍZENÍ.....	3
3	ZADÁVACÍ ÚDAJE.....	3
4	PARAMETRY OBJEKTU.....	3
5	NAVRŽENÁ ZAŘÍZENÍ.....	4
5.1	ZDROJ TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY.....	4
5.2	TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUTAVA.....	6
5.3	SYSTÉM NUCENÉHO (ŘÍZENÉHO) VĚTRÁNÍ.....	7
5.3.1	PODTLAKOVÉ VĚTRÁNÍ HYGIENICKÝCH ZAŘÍZENÍ A ŠATEN.....	7
5.3.2	VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTI URČENÉ PRO OHŘEV A VÝDEJ JÍDEL.....	7
5.4	KLIMATIZACE.....	8
5.5	REGULACE.....	8
5.5.1	REGULACE VYTÁPĚNÍ.....	8
5.5.2	REGULACE VĚTRÁNÍ.....	9
5.5.3	REGULACE CHLAZENÍ.....	9
6	ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ.....	9
7	POKYNY K MONTÁŽI A UVEDENÍ DO PROVOZU.....	9
7.1	POKYNY K PROVEDENÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ A VYSUŠENÍ PODLAH.....	9
7.2	NÁROKY NA KVALITU OBĚHOVÉ VODY.....	9
7.3	POKYNY K MONTÁŽI TČ.....	10
7.4	PODMÍNKY PRO UVEDENÍ VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ DO PROVOZU.....	10
7.5	POŽADAVKY NA PROFESE.....	10
7.6	ZKOUŠKY.....	11
8	OCHRANA ZDRAVÍ A OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM.....	11
9	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ.....	11
10	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	11
11	BEZPEČNOST PRÁCE.....	11
12	ZÁZEMÍ PRO PRACOVNÍKY STAVBY.....	11
13	ZÁVĚR.....	11
14	SEZNAM PŘÍLOH A VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE.....	12

;

Technická zpráva

1 Úvod

Předmětem projektové dokumentace je návrh systému vytápění a větrání pro stávající administrativní budovu nemocnice Varnsdorf č.p. 2559.

Zdrojem tepla bude kaskáda dvou tepelných čerpadel vzduch-voda, sloužících pro vytápění a přípravu teplé vody v nepřímotopném zásobníku. Distribuci tepla do interiéru bude zajišťovat systém teplovodního podlahového vytápění doplněný ve vybraných místnostech o teplovodní otopná tělesa.

Objekt bude z většiny větrán přirozeně okny. Místnosti sociálního zařízení a další místnosti bez oken budou větrány nuceně podtlakově ventilátory. Větrání kuchyně (přípravy jídel) bude zajišťovat centrální rekuperační jednotka, vzduch bude odváděn přes dvě průmyslové digestoře osazené nad varnými centry.

2 Rozsah a účel navržených zařízení

Projekt je zpracován v rozsahu pro provedení stavby.

Do této projektové dokumentace jsou zahrnuta zařízení:

- zdrojová část systému vytápění
- otopná soustava – teplovodní podlahové vytápění, otopná tělesa
- systém nuceného (řízeného) větrání

3 Zadávací údaje

Pro vypracování PD byly použity následující podklady:

- projektová dokumentace stavební části
- požadavky objednatele a generálního projektanta
- normy a směrnice (uvedeny v tabulce 1)

Tabulka 1: Použité normy a směrnice

ČSN 06 0310	Ústřední vytápění – projektování a montáž
ČSN 06 0320	Ohřívání užitkové vody – Navrhování a projektování
ČSN 06 0830	Zabezpečovací zařízení pro ÚV a ohřívání užitkové vody
ČSN 73 0540	Tepelná ochrana budov. Část 1-4.
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 73 0872	Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení
ČSN 33 2000-5-51	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-7-701:	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou
ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 15242	Větrání budov – Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v budovách včetně infiltrace.
ČSN EN 15251	Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky
ČSN EN 15665 Z1	Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
Zákon č. 183/2006 Sb.	O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
Zákon č. 258/2000 Sb.,	o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů.
Zákon č. 309/2006 Sb.,	o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
Zákon č. 406/2000 Sb.	O hospodaření energií ve znění pozdějších změn a doplňků
Vyhláška č. 6/2003 Sb.	Hygienické limity pro vnitřní prostředí pobytových místností staveb
Vyhláška č. 20/2012 Sb.	O technických požadavcích na stavby
Vyhláška č. 23/2008 Sb.	o technických podmínkách požární ochrany staveb
Vyhláška č. 78/2013 Sb.	O energetické náročnosti budov
Vyhláška č. 193/2007 Sb.	Kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
Vyhláška č. 252/2004 Sb.	kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody
Vyhláška č. 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb
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 při práci,

4 Parametry objektu

Jedná se o administrativní budovu nemocnice o dvou nadzemních a jednom podzemním podlaží.

Celkový návrhový tepelný výkon pro vytápění objektu je 22,9 kW. Návrhové výkony jednotlivých místností jsou uvedeny ve výkresech a v příloze č. 1 technické zprávy – Protokolu o výpočtu tepelného výkonu.

Celková spotřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody je předmětem PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV – PENB.

5 Navržená zařízení

5.1 Zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody

Zdrojem tepla bude dvojice invertorových tepelných čerpadel systému vzduch-voda **Stiebel Eltron HPA-O 13 Premium** umístěných vně objektu u obvodové stěny na samostatných betonových základech. Toto tepelné čerpadlo má topný výkon **A2W35 = 13,64 kW** při topném faktoru **4,14**. Technické parametry navrženého TČ jsou podrobněji uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2: Technické parametry TČ

		HPA-O 7 CS Pre- mium	HPA-O 10 C Premi- um	HPA-O 13 S Premi- um	HPA-O 13 CS Pre- mium	HPA-O 13 Premium	HPA-O 13 C Premi- um
		238977	238979	238980	238981	238982	238983
Tepelný výkon							
Tepelný výkon pro A7/W35 (min./max.)	kW	3,50/7,40	7,85/10,80	7,85/12,85	7,85/12,85	7,85/12,85	7,85/12,85
Tepelný výkon pro A2/W35 (min./max.)	kW	3,10/7,09	8,33/10,71	8,33/13,64	8,33/13,64	8,33/13,64	8,33/13,64
Tepelný výkon pro A-7/W35 (min./max.)	kW	2,50/6,86	6,16/10,14	6,16/12,86	6,16/12,86	6,16/12,86	6,16/12,86
Tepelný výkon pro A7/W65 (EN 14511)	kW	4,56	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45
Tepelný výkon pro A7/W35 (EN 14511)	kW	4,68	7,84	8,00	8,00	7,84	7,84
Tepelný výkon pro A2/W35 (EN 14511)	kW	4,23	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
Tepelný výkon pro A-7/W35 (EN 14511)	kW	6,86	9,54	12,86	12,86	12,86	12,86
Tepelný výkon pro A-7/W55 (EN 14511)	kW	7,09	10,73	13,97	13,97	13,93	13,93
Tepelný výkon pro A-7/W65 (EN 14511)	kW	7,30	11,06	14,30	14,30	14,30	14,30
Tepelný výkon pro A-15/W35 (EN 14511)	kW	6,16	8,51	11,96	11,96	12,05	12,05
Tepelný výkon v Silent Mode při A-7/W35 (70 %)	kW	4,80	7,10	9,00	9,00	9,00	9,00
Tepelný výkon v Silent Mode při A-7/W35 max.	kW	4,30	7,10	7,85	7,85	7,85	7,85
Chladicí výkon pro A35/W7 max.	kW	7,86	11,49		14,88		14,88
Chladicí výkon pro A35/W7 částečné zatížení	kW	2,15	4,80		4,80		4,80
Chladicí výkon pro A35/W18 max.	kW	8,66	15,26		17,06		17,06
Chladicí výkon pro A35/W18 částečné zatížení	kW	3,25	6,76		6,76		6,76
Příkon							
Příkon pro A7/W65 (EN 14511)	kW	1,93	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28
Příkon pro A7/W35 (EN 14511)	kW	1,11	1,54	1,66	1,66	1,54	1,54
Příkon pro A2/W35 (EN 14511)	kW	1,09	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
Příkon pro A-7/W35 (EN 14511)	kW	2,42	2,93	4,31	4,31	4,16	4,16
Příkon pro A-7/W55 (EN 14511)	kW	3,38	4,10	5,94	5,94	5,76	5,76
Příkon pro A-7/W65 (EN 14511)	kW	3,95	5,25	7,53	7,53	7,53	7,53
Příkon pro A-15/W35 (EN 14511)	kW	2,45	2,91	4,56	4,56	4,48	4,48
Příkon ventilátoru topení max.	kW	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Příkon nouzového/přídavného topení	kW	6,20	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
Koeficienty výkonu							
Topný faktor u A7/W65 (EN 14511)		2,36	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57
Topný faktor u A7/W35 (EN 14511)		4,23	5,09	4,82	4,82	5,09	5,09
Topný faktor u A2/W35 (EN 14511)		3,88	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14
Topný faktor u A-7/W35 (EN 14511)		2,83	3,26	2,98	2,98	2,93	2,93
Topný faktor u A-7/W55 (EN 14511)		2,10	2,62	2,35	2,35	2,42	2,42
Topný faktor u A-7/W65 (EN 14511)		1,85	2,10	1,90	1,90	1,90	1,90
Topný faktor u A-15/W35 (EN 14511)		2,51	2,92	2,62	2,62	2,69	2,69
SCOP (EN 14825)		4,04	4,87	4,39	4,53	4,63	4,76
Chladicí výkon pro A35/W7 max.		2,41	2,53		2,38		2,38
Chladicí faktor pro A35/W7 částečné zatížení		2,39	2,84		2,84		2,84
Chladicí výkon pro A35/W18 max.		2,87	3,12		2,83		2,83
Chladicí faktor pro A35/W18 částečné zatížení		3,78	3,76		3,76		3,76
Údaje o hlučnosti							
Hladina akustického výkonu (EN 12102)	dB(A)	50	54	54	54	54	54
Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 5 m ve volném prostoru	dB(A)	28	32	32	32	32	32
Vysoká hladina akustického výkonu venkovní instalace max.	dB(A)	61	66	66	66	66	66
Hladina akustického výkonu Silent Mode (70 %)	dB(A)	52	54	57	57	57	57
Hladina akustického výkonu Silent Mode max.	dB(A)	50	54	54	54	54	54
Meze použitelnosti							
Mez použitelnosti zdroje tepla min.	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Mez použitelnosti zdroje tepla max.	°C	40	40	40	40	40	40
Mez použitelnosti na straně topení min.	°C	15	15	15	15	15	15
Mez použitelnosti na straně topení max.	°C	65	65	65	65	65	65
Meze použití zdroje tepla při W65	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Limit venkovní teploty v režimu chlazení, min.	°C	15	15		15		15
Limit venkovní teploty v režimu chlazení, max.	°C	40	40		40		40

		HPA-O 7 CS Pre- mium	HPA-O 10 C Premi- um	HPA-O 13 S Premi- um	HPA-O 13 CS Pre- mium	HPA-O 13 Premium	HPA-O 13 C Premi- um
Energetické údaje							
Třída energetické účinnosti		A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++
Elektrotechnické údaje							
Příkon max. bez nouzového/přídavného topení	kW	4,40	5,50	6,90	6,90	7,10	7,10
Jmenovité napětí kompresoru	V	230	400	230	230	400	400
Jmenovité napětí řízení	V	230	230	230	230	230	230
Jmenovité napětí nouzového/přídavného topení	V	230	400	230	230	400	400
Fáze kompresoru		1/N/PE	3/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	3/N/PE	3/N/PE
Fáze řízení		1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE
Fáze nouzového/přídavného topení		2/N/PE	3/N/PE	2/N/PE	2/N/PE	3/N/PE	3/N/PE
Jištění kompresoru	A	1 x B 20	3 x B 16	1 x B 35	1 x B 35	3 x B 16	3 x B 16
Jištění řízení	A	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16
Jištění nouzového/přídavného topení	A	2 x B 16	3 x B 16	2 x B 16	2 x B 16	3 x B 16	3 x B 16
Rozběhový proud	A	7	4	10	10	4	4
Max. provozní proud	A	19,10	7,90	30,00	30,00	10,20	10,20
Provedení							
Chladicí médium		R410 A	R410 A	R410 A	R410 A	R410 A	R410 A
Množství náplně chladiva	kg	4,2	5,5	4,7	5,5	4,7	5,5
Ekvivalent CO ₂ (CO ₂ e)	t	8,77	11,48	9,81	11,48	9,81	11,48
Skleníkový potenciál chladicího média (GWP100)		2088	2088	2088	2088	2088	2088
Krytí (IP)		IP14B	IP14B	IP14B	IP14B	IP14B	IP14B
Materiál kondenzátoru		1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu
Rozměry							
Výška	mm	900	1045	1045	1045	1045	1045
Šířka	mm	1270	1490	1490	1490	1490	1490
Hloubka	mm	593	593	593	593	593	593
Hmotnosti							
Hmotnost	kg	160	175	175	175	175	175
Přípojky							
Přípojka topné vstupní / zpětné vody		28 mm	28 mm	28 mm	28 mm	28 mm	28 mm
Požadavek na kvalitu vody v topném systému							
Tvrdost vody	°dH	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3
Hodnota pH (se sloučeninami hliníku)		8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5
Hodnota pH (bez sloučenin hliníku)		8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0
Vodivost (změkčení)	µS/cm	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Vodivost (demineralizace)	µS/cm	20-100	20-100	20-100	20-100	20-100	20-100
Chlorid	mg/l	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Kyslík 8-12 týdnů po plnění (změkčení)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Kyslík 8-12 týdnů po plnění (demineralizace)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hodnoty							
Dovolený provozní tlak topného okruhu	MPa	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Objemový průtok topení (EN 14511) při A7/W35, B0/W35 a 5 K	m³/h	0,73	1,06	1,40	1,40	1,40	1,40
Průtok na straně tepelného zdroje	m³/h	2300	4000	4000	4000	4000	4000
Jmenovitý objemový průtok topení při A-7/W35 a 7 K	m³/h	0,842	1,17	1,59	1,59	1,57	1,57
Vnitřní tlaková ztráta topení jmen.	hPa	45	100	100	100	100	100
Objemový průtok topení mín.	m³/h	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tepelné čerpadlo HPA-O 13 Premium pracuje s plynulou regulací výkonu kompresoru a plynulou regulací otáček ventilátoru. Dodává se v kompaktním provedení, které zákazníkovi zaručuje garantované výkonové parametry a úsporu provozních nákladů. Žádné části tepelného čerpadla se již neskládají na stavbě. Toto TČ je vhodné pro vytápění i přípravu teplé vody na mytí. Tepelné čerpadlo již obsahuje i tlakové hadice jakožto tlumiče chvění, díky kterým se tepelné čerpadlo připojuje přímo na otopný systém.

Prostřednictvím interního vedení vzduchu a díky tvaru plastových lopatek axiálního ventilátoru je dosaženo nízké úrovně hladiny akustického výkonu. TČ obsahuje nehořlavé bezpečnostní chladivo R410A. K jeho dalším výhodám patří teplota topné vody až 65 °C.

Tepelné čerpadlo bude usazeno na betonovém základu dle stavební připravenosti – viz příloha č. 2. Pod tepelným čerpadlem je nutné umožnit vsakování kondenzátu, nebo odvod do drenážního potrubí (v případě odvodu do kanalizace je zapotřebí napojit přes sifon, aby se do tepelného čerpadla nedostávaly agresivní výpary.

Potrubí topné vody od TČ bude vedeno skrz obvodovou zeď do garáže 008 a dále pod stropem až do technické místnosti 006. Ve venkovním prostředí bude opatřeno izolací armaflex HT (UV stabilní provedení) tloušťky 25 mm, v interiéru bude izolováno návlekovou izolací z mirelonu tl. 25 mm.

V technické místnosti 006 bude instalována vyrovnávací akumulární nádrž SBP 200 E o objemu 200 l. Nádrž slouží zejména pro hydraulické oddělení okruhu tepelných čerpadel a otopné soustavy a tím

zajištění plynulejšího chodu tepelných čerpadel s minimem startů. Topná voda z akumulční nádrže se zároveň používá pro odmrazování tepelných čerpadel pomocí reverzního chodu. Z této nádrže bude otopná voda rozvedena do podlahového vytápění třemi samostatnými oběhovými čerpadly – bude instalována nesměšovaná otopná větev pro 1PP a dvě směšované otopné větve pro 1NP a 2NP. Topná voda bude dále vedena k VZT jednotce v garáži 008, která obsahuje teplovodní dohříváč vzduchu a na jednotce je také osazen směšovací uzel včetně oběhového čerpadla.

Pro přípravu teplé vody bude v technické místnosti 006 instalován nepřímotopný zásobník Stiebel Eltron STD 520-1 PLUS o jmenovitém objemu 522 l. Zásobník obsahuje velkoplošný výměník (3,2 m²) pro připojení tepelného čerpadla. Vnitřní smaltovaná ocelová nádrž je vybavená revizní přírubou a ochrannou anodou pro dodatečnou ochranu proti korozi.

V akumulční nádrži i v zásobníku teplé vody bude instalováno po jednom elektrickém topném tělese o výkonu 6 kW, tato tělesa budou sloužit jako pomocný (bivalentní) a záložní zdroj tepla

5.2 Teplovodní otopná soustava

Celý objekt bude vytápěn teplovodním podlahovým topením. V místnostech č. 010 a 109 budou navíc osazena trubková otopná tělesa, která budou napojena na příslušné rozdělovače podlahového vytápění jako samostatné okruhy potrubím ALPEX 16x2.

Tělesa v koupelnách budou navíc osazena elektrickou topnou tyčí o výkonu cca 500 W pro možnost rychlého zátoku i mimo topnou sezónu a zvýšení teploty otopného tělesa v topné sezóně. (Za tímto účelem je nutné připravit poblíž otopného tělesa zásuvku.)

Skladba podlahy:

Bude použit tzv. „mokrý“ systém podlahového vytápění, se systémovou deskou tacker (bez výstupků, potrubí přichyceno speciálními sponami).

Na srovnaném podkladním betonu (v 1NP a 2NP na stávající konstrukci stropu) bude umístěna vrstva EPS desek potřebné tloušťky. Na ni bude položena systémová deska podlahového vytápění tvořená skládanou deskou systému tacker – ultra-takk tloušťky 20 mm.

Kolem stěn bude položen dilatační okrajový lem PE-F výšky 160 x 8 mm se zadní samolepicí stěnou a s fóliovou zástěrkou, která se pokládá na horní povrch systémové desky tacker. Spáry desek sesazených natupo se přelepují lepicí páskou kvůli ochraně proti zatečení betonové mazaniny, stejně tak se k desce přilepí fóliová zástěrka dilatačního lemu.

Trubky duo-flex PE-X 17 mm s kyslíkovou bariérou se upevní sponami tacker pro průměr trubky 17 mm, které se protlačí skrz laminovanou horní vrstvu do polystyrenu desky ultra-takk. Takto položená otopná trubka se protáhne ochranným obloukem a připojí se do rozdělovače podlah. Na rozdělovačích budou osazeny průtokoměry a bude provedeno vyregulování průtoku jednotlivých okruhů. Po provedené tlakové zkoušce vodou (viz protokol zkoušky) bude otopný had zalit vrstvou anhydritu/betonu s plastifikátorem tloušťky 50/70 mm. Na tuto vrstvu anhydritu/betonu bude položena nášlapná vrstva.

Obecně je doporučeno použít **celoplošně lepenou krytinu** vhodnou pro podlahové vytápění (např. keramická dlažba, linoleum, marmoleum, vinyl), naopak velice nevhodné je použití plovoucích podlah, které špatně přenášejí teplo z důvodu podložení mirelonem.

Bude instalován systém zónové regulace. Za tímto účelem je třeba do všech ovládaných místností (dle výkresů) připravit kabel JYTY 4x1 vedený z patřičného rozdělovače. Dále je potřeba do rozdělovačů podlahového vytápění připravit napájení 230 V. Případně je doporučeno připravit také kabelovou chráničku vedenou do každého rozdělovače z technické místnosti (podél potrubí) pro možné doplnění kabelů v budoucnu. Kabely připraví dodavatel elektro.

Podrobné parametry podlahového vytápění jsou uvedeny v příloze č. 3.

Doplňování vody do systému ÚT bude prováděno ručně přes vypouštěcí a napouštěcí kohout při poklesu tlaku pod 100 kPa.

Tabulka 3: Technické a provozní parametry sítě

Statická výška otopných soustav na MR	6,5	m
Pracovní přetlak soustavy	150	kPa
Otevírací přetlak pojistného ventilu	250	kPa
Teplovní spád otopné vody	- nesměšovaná větev (1PP): - směšovaná větev (1NP+2NP):	41/29 40/26 °C

5.3 Systém nuceného (řízeného) větrání

5.3.1 Podtlakové větrání hygienických zařízení a šaten

Místnosti hygienického zařízení a šatny budou větrány podtlakově na základě signálu ze světla/fotobuňky příslušných místností (alternativně možno spínat tlačítkem umístěným v dané místnosti).

Jsou navrženy potrubní ventilátory TD Mixvent s nastavitelným doběhem s potřebným výkonem podle požadovaného množství odváděného vzduchu (viz výkresy). Odtahy z jednotlivých místností jsou realizovány talířovými ventily umístěnými na stropě, odkud je vzduch veden pevným potrubím spiro a flexibilním potrubím s útlumem hluku sonoflex, a to v sádkartonových podhledech (alternativně kazetový strop). Potrubí sonoflex zabrání nežádoucím přeslechům mezi jednotlivými místnostmi.

Celkem jsou navrženy 4 ventilátory různého výkonu (viz výkresy), každý z nich zajišťuje odtah dílčí části budovy. Pod každým ventilátorem je nutné zhotovit ve stropě revizní dvířka o rozměru cca 300x300 mm.

Tři potrubní trasy jsou vyvedeny na fasádu, kde budou ukončeny výfukovým kusem. Potrubí od ventilátoru na fasádu bude mírně spádováno směrem ven (1-2 %). Výfukový kus je výrazně vhodnější než fasádní mřížka, neboť spolehlivě zabráňuje stékání kondenzátu po fasádě, čímž předchází jejímu znehodnocení.

Čtvrtá potrubní trasa je vyvedena stávajícím komínem nad střechu, kde bude ukončena výfukovým komínkem s dešťovou krytkou. Svislá část rozvodu bude vedena vodotěsným potrubím KG Ø125 a v dolní části bude osazena výpusť kondenzátu, který bude sveden do kanalizace.

Všechny trasy jsou osazeny zpětnou klapkou.

Pro správnou funkci systému je nutné osadit vnitřní dveře bez prahů s mezerou pod nimi minimálně 10 mm a do dveří, kde se uvažuje s velkým průtokem vzduchu, doplnit dveřní mřížku (viz výkresy).

Ostatní místnosti budou větrány přirozeně okny.

5.3.2 Větrání místnosti určené pro ohřev a výdej jídel

Místnost pro ohřev a výdej jídel (kuchyň) bude větrána centrální vzduchotechnickou jednotkou Duplex Multi 2500 ECO. Návrhové množství vzduchu je **1900 m³/hod**.

Jednotka obsahuje teplovodní výměník pro dohřev vzduchu za rekuperátorem. Součástí dodávky jednotky je i směšovací ventil a oběhové čerpadlo. Tento směšovací uzel bude napojen na rozvody otopné vody.

V projektu je uvažováno s použitím nové generace univerzálních větracích jednotek s protiproudým rekuperačním výměníkem ve vnitřním provedení, které se používají pro komfortní větrání obytných budov, dílen, prodejen, školských objektů, restaurací, obchodů a sportovních a průmyslových hal. Jednotky jsou vhodné všude tam, kde je nutno zajistit efektivní větrání, případně teplovzdušné cirkulační vytápění (a chlazení) s minimálními provozními náklady, tj. s nejvyšší účinností zpětného získávání tepla, nízkým instalovaným příkonem ventilátorů a minimální hlučností. Jednotky se vyrábí v kompaktním provedení a obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy G4, M5 nebo F7, interní by-passovou a případně i cirkulační klapku se servopohonem, nebo integrované ohříváče a chladiče vzduchu.

Skříň jednotek jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ($\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$). Větrací jednotky splňují požadavky nejpřísnějších Evropských norem.

Přednosti jednotek:

- Nová konstrukce větracích jednotek s vynikajícími parametry
- Výborná tepelná izolace pláště (třída T2)
- Potlačení tepelných mostů (třída TB1 / TB2**)
- Kompaktní rozměry
- Velmi ploché provedení vhodné i pro podstropní montáž
- Jednoduchá instalace
- Variabilní konfigurace výfukových hrdel
- Standardizované rozměry hrdel
- Možnost provedení s by-passovou a cirkulační klapkou
- Vysoká účinnost ventilátorů $SFP < 0,45 \text{ W/(m}^3/\text{h)}$

- Vysoká účinnost rekuperace protiproudého výměníku až 93 %
- Integrovaný systém regulace včetně teplotních čidel
- Integrovaný Webserver

Vzduch bude odváděn prostřednictvím dvou digestoří Atrea Grande umístěných pod stropem nad jednotlivými varnými centry (viz výkresy a specifikace VZT v příloze PD). Přívod vzduchu bude veden samostatným potrubím s vyústěním rovněž pod stropem pomocí regulovatelných mřížek. Potrubí pro přívod a odvod vzduchu je navrženo čtyřhranné z pozinkovaného plechu.

Rozvody a označení jednotlivých stavů vzduchu

- e1** - Čerstvý vzduch z exteriéru bude do VZT jednotky přiveden pod stropem z fasády hranatým tepelně izolovaným potrubím z pozinkovaného plechu (izolace kaučukem tl. 30mm). Nasávání bude přes protidešťovou žaluzii PZ-AL. V potrubí bude instalován tlumič hluku a také externí elektrický předehřívač, který zajistí zejména lepší odmrazování rekuperátoru.
- i2** - Výfuk odpadního vzduchu po rekuperaci bude z jednotky veden pod stropem tepelně izolovaným potrubím do venkovního prostoru, výfuk bude realizován výfukovým kusem se sítinou proti ptactvu na fasádu objektu. V potrubí bude instalován tlumič hluku.
- e2** - Rozvod čerstvého ohřátého vzduchu z jednotky do interiéru (kuchyně) bude veden hranatým potrubím z pozinkovaného plechu. Potrubí bude v rámci garáže izolováno 60 mm minerální izolace s parozábranou. V potrubí jsou instalovány celkem 3 ks buňkového tlumiče hluku o délce 3m, jeden je instalován u jednotky, další dva jsou instalovány ve svislém potrubí v kuchyni. Toto stoupací potrubí bude zakryto sádkokartonovým zákrytem, který bude vyplněn minerální vatou a to zejména z důvodu zvýšení útlumu hluku unikajícího z potrubí. Potrubí v „teplém“ prostoru jinak není nutné tepelně izolovat. Čerstvý vzduch je přiváděn do místnosti ve stoprocentní náhradě. V rekuperačním výměníku dojde k předání tepelné energie s účinností až 95 % bez možnosti kontaminace vzduchu přívodního. V jednotce je dále zajištěn dohřev vzduchu otopnou vodou přes teplovodní výměník. V prostupu podlahou mezi garáží a kuchyní bude instalována požární klapka s tepelnou pojistkou a s koncovým spínačem, který v případě zavření klapky zablokuje chod jednotky.
- i1** - Odtah odpadního vzduchu bude zajištěn samostatnou větví VZT, vzduch je odváděn ze dvou digestoří umístěných pod stropem nad jednotlivými varnými centry. V prostupu podlahou mezi garáží a kuchyní bude instalována požární klapka s tepelnou pojistkou a s koncovým spínačem, který v případě zavření klapky zablokuje chod jednotky. V potrubí bude instalován tlumič hluku.

5.4 Klimatizace

Ve 2NP budou instalovány multisplitové klimatizace Panasonic pro chlazení místností č. 201, 202, 208, 209, 210 a 211. V každé ze zmíněných místností bude osazena vnitřní jednotka o potřebném výkonu chlazení (viz výkres). Budou osazeny celkem dvě venkovní jednotky. Ty budou instalovány na konzoli na fasádě – jedna na východním a jedna na západním štítu budovy, přičemž každá z venkovních jednotek bude propojena se třemi vnitřními jednotkami.

5.5 Regulace

5.5.1 Regulace vytápění

Systém vytápění bude řízen ekvitermní regulací tepelného čerpadla WPM System. Pro ekvitermní řízení je nutné k TČ instalovat čidlo venkovní teploty, které nesmí být ovlivňováno přímým slunečním zářením. Ideální pro instalaci je severní fasáda, výška od země by měla být min. 1,5 m z důvodu zamezení možného zapadání sněhem atd.

Regulace tepelného čerpadla bude řídit jeden nesměšovaný okruh pro podlahové vytápění v 1PP a dva směšované okruhy pro podlahové vytápění v 1NP a 2NP. Na vstupu vody do podlahového vytápění bude osazen bezpečnostní "rozepínací" termostat pro podlahové vytápění s havarijní teplotou 45 °C, termostat bude vypínat příslušné oběhové čerpadlo podlahového vytápění v případě překročení teploty.

Systém bude dále doplněn zónovou regulací, která bude zavírat jednotlivé okruhy většiny místností tak, aby v nich nedocházelo k nežádoucímu přetopení. Za tímto účelem budou ve zmíněných místnostech osazeny prostorové termostaty, které budou napojeny kabelem JYTY 4x1 do příslušného rozdělovače podlahového vytápění. Do rozdělovačů je proto nutné přivést napájení 230 V.

Navržena je zónová regulace Schütz Varimatic, která je uzpůsobena k řízení podlahového vytápění a umí tak pracovat s jeho dlouhými reakčními dobami. Uvažované prostorové termostaty jsou vybaveny LCD pro přesné nastavení teploty. Termostaty záměrně neobsahují časový plán, neboť případné útlumy teploty v rámci dne a noci nejsou vzhledem k velice dlouhé setrvačnosti podlahového vytápění žádoucí a nepřinášejí úsporu, pouze snižují komfort.

5.5.2 Regulace větrání

Ventilátory budou spínány spolu s osvětlením příslušných místností (popsáno ve výkresech) a budou mít nastavený doběh min. cca 5-10 minut.

Regulace odtahu kuchyně m.č. 112 je podrobněji popsána ve specifikaci VZT jednotky v příloze č. 4. Jednotka obsahuje kompletní systém regulace A-motion, který zajistí kompletní řízení větrání na základě čidel teploty a vlhkosti instalovaných na digestořích a dále je možné režimy i výkon nastavovat ručně pomocí ovladače A-dot osazeného u vstupu do kuchyně. Jednotka dále disponuje webovým rozhraním, přes které je možné ji plně konfigurovat. Za tímto účelem je potřeba k ní připravit internetový kabel UTP z RACKu.

5.5.3 Regulace chlazení

Jednotlivé vnitřní klimatizační jednotky budou ovládány přiloženými dálkovými ovladači dle požadavků.

6 Zabezpečovací zařízení

Teplovodní část zařízení bude jištěna pojistným ventilem 3 bar instalovaným na výstupu z tepelného čerpadla.

Objemové změny zachytí expanzní nádoba o objemu 50 l.

Doplňování vody do systému ÚT bude prováděno ručně přes vypouštěcí a napouštěcí kohout při poklesu tlaku pod 100 kPa.

Na okruhu teplé (užitkové) vody bude instalován pojistný ventil 6 bar.

7 Pokyny k montáži a uvedení do provozu

Montážní práce musí provádět oprávněná firma splňující zákonné požadavky. Uvedení TČ do provozu musí provést výrobcem proškolený a certifikovaný servisní technik.

Po uvedení systému vytápění do provozu bude provedeno seřízení regulačních prvků, konkrétně průtokoměrů osazených na rozdělovačích podlahového vytápění, čímž bude provedeno vyregulování průtoku jednotlivých okruhů.

7.1 Pokyny k provedení podlahového vytápění a vysušení podlah

Předpokladem pro zhotovení podlahového vytápění je ukončení vnitřních omítek a uzavření všech stavebních otvorů jako oken a venkovních dveří pro zamezení průvanu.

Nosný podklad musí být připraven podle příslušných norem. Potrubí a kanály musí být tak upevněny a zabudovány, aby byl vytvořen rovný podklad k položení vrstvy tepelné izolace a/nebo kročejové izolace před položením otopných trubek. Musí se počítat s potřebnou konstrukční výškou podlahy. Při pokládání izolační vrstvy musí být izolační desky pokládány vzájemně těsně k sobě. Vícevrstvé izolace se musí přesadit a uspořádat tak, aby se spáry mezi deskami jedné vrstvy nekryly se spárami druhé vrstvy.

Trubky je třeba položit více než 50 mm od svislých stěn a stavebních částí. Potrubí, která kříží dilatační spáry, musí být opatřena pružnými spárovými chráničkami o délce 300 mm.

Po dokončení pokládky podlahového vytápění musí být provedena **tlaková zkouška**. Následně, před zalitím podlahového vytápění mazaninou musí být celý systém propláchnut, napuštěn a natlakován vodou, aby se zamezilo jednak vyplavání potrubí u řídkých potěrů a jednak případné deformaci potrubí během nanášení mazaniny. Průběžně je potřeba kontrolovat tlak v potrubí.

Po zatvrdnutí mazaniny musí být podlaha podle protokolu a požadavků výrobce systému postupně natápěna a zapsán výsledek **topné zkoušky** do protokolu. V případě zalití anhydritem je možno s natápěním začít po jednom týdnu, u betonu z pravidla po třech týdnech. Postupné natopení a vysušení podlah začíná z pravidla na teplotě otopné vody 20 °C a tato teplota je postupně rychlostí 1-5 °C za den zvyšována až do dosažení vypočtené maximální provozní teploty (40 °C resp. 41 °C) a poté se podlaha opět stejným způsobem nechá chladnout. Teprve po tomto cyklu je možné pokládat podlahové krytiny.

Zkoušky potrubí budou provedeny dle ČSN 13 0020.

7.2 Nároky na kvalitu oběhové vody

Systém je konstruován na provoz s otopnou vodou odpovídající ČSN 07 7401. Voda pro první naplnění

i voda doplňovací musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních příměsí, nesmí být v žádném případě kyselá – hodnotu pH doporučujeme 8,3 a má mít uhličitánovou tvrdost max. 5°N.

Ke změkčování vody při prvním naplnění při tvrdosti vody <10°N bude použit např. inhibitor APT80355. V případě tvrdosti vyšší než 10°N je třeba vodu změkčit napuštěním přes úpravnu. Následně je opět potřeba vodu upravit inhibitorem pro snížení agresivity atd. Použití neupravené vody může být důvodem ke ztrátě záruky na zařízení. V případě vysoké tvrdosti vody v místní řádu/zdroji se doporučuje použít demineralizovanou vodu, kterou je možné zakoupit např. v městských teplárnách.

Při plnění vodou je třeba zabezpečit dokonalé odvzdušnění zdroje a otopné soustavy.

Po ukončení montážních prací na otopném systému se musí celý dokonale propláchnout.

7.3 Pokyny k montáži TČ

Při instalaci tepelného čerpadla je nutno dodržet pokyny výrobce včetně stanovených minimálních odstupů od stěn (viz příloha č. 2 – stavební připravenost TČ).

7.4 Podmínky pro uvedení vzduchotechnického zařízení do provozu

- Musí být ukončeny všechny stavební práce.
- Musí být ukončeny všechny práce související s broušením a zvýšenou prašností v celém objektu.
- Ventilátory, VZT jednotka i rozvody vzduchu musí být uzemněny a mít odpovídající ochranu před nebezpečným dotykovým napětím.
- Kovové vzduchotechnické rozvody musí být vzájemně vodivě propojeny a uzemněny. Vzduchotechnické elementy nad střechami objektů musí být chráněny proti účinkům blesků odpovídající soustavou hromosvodů.
- Před uvedením zařízení do trvalého provozu je nutné zajistit výchozí revizní zprávu na přívod elektrické energie k zařízení.
- Elektrické zapojení, zprovoznění a seřízení zařízení smí provést pouze osoba s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací.

Montážní práce musí provádět pouze oprávněná a výrobcem proškolená firma.

7.5 Požadavky na profese

Při provádění stavby je nutné zajistit součinnost dodavatele ÚT s ostatními profesemi, zejména:

- připravit samostatně jištěný přívod elektro pro TČ dle stavební připravenosti TČ (příloha č. 2)
- připravit betonový základ pro umístění TČ
- připravit pod TČ svod pro kondenzát
- provést koordinaci pro montáž rozvodů ÚT s rozvody ZTI, elektroinstalacemi atd.
- provést prostupy konstrukcemi
- napojit systém ÚT na studenou vodu, připravit kohout pro napouštění
- přepad pojistných ventilů svést do kanalizace
- napojit nepřímotopný zásobník TV na vodu – studená, teplá, cirkulace
- připravit kabel z tech. místnosti pro venkovní čidlo teploty (S fasáda)
- připravit kabely pro spínání ventilátorů signálem ze světel příslušných místností
- připravit kabely od prostorových termostatů do příslušných rozdělovačů podlahového vytápění
- připravit napájení 230 V k rozdělovačům podlahového vytápění, ventilátorům a venkovním jednotkám klimatizací

Elektro a MaR:

Dle stavební připravenosti TČ (příloha č. 2) je nutné provést elektro zapojení TČ. Dále je nutné provést zapojení ventilátorů a jejich propojení s jednotlivými signály se světel, zapojení venkovních jednotek klimatizací a jejich propojení s vnitřními jednotkami a propojení prostorových termostatů s příslušnými rozdělovači podlahového vytápění. Dle specifikace v příloze dále zapojit regulaci VZT jednotky včetně instalace čidel atd.

ZTI:

Kondenzát ze svislého výfukového potrubí z místnosti 115 na střešku je nutné svést do kanalizace přes sifon se zápachovou uzávěrou. Kondenzát od vnitřních jednotek klimatizací je taktéž nutné svést do kanalizace. Dále připravit odvod kondenzátu k VZT jednotce v garáži 008.

7.6 Zkoušky

Zkoušky potrubí budou provedeny dle ČSN 13 0020.

Po skončení montáže se provede zkouška těsnosti a následně topná zkouška.

Tlaková zkouška a zkouška těsnosti bude prováděna v celém montovaném úseku před zabetonováním a zazděním spojů.

Podlahové vytápění bude před zalitím anhydritem napuštěno vodou (jinak hrozí vyplavání potrubí).

8 Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím

Protihluková opatření zařízení splňují požadavky dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších změn a doplňků.

9 Protipožární opatření

Z hlediska protipožárních úprav bude instalace provedena dle ČSN 73 0872.

Instalací nedojde k porušení citované normy.

10 Ochrana životního prostředí

Navržené zařízení nemá žádný negativní vliv na životní prostředí.

11 Bezpečnost práce

Zajištění bezpečnosti práce je dáno dodržením veškerých předpisů, nařízení a pravidel BOZP při provádění montáže technologických dodávek (vzduchotechnika, vytápění, chlazení). Při vlastním provádění technologické dodávky je nutné dodržovat všechny platné zákony, normy ČSN, vyhlášky a nařízení, která svým smyslem odpovídají charakteru prováděných prací.

Veškeré montážní práce by měly provádět jednotlivci nebo organizace s příslušnou kvalifikací, tj. oprávněním ve smyslu §3 vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb. ve znění vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 554/1990 Sb. a §6a odst.1 písm.c).

Bezpečnost práce při montáži je upravena těmito normami:

ČSN 05 0510, 05 0630 – Bezpečnostní předpisy pro svařování

ČSN 13 0107 – Směrnice pro montáž potrubí

ČSN 27 0143, 27 0144 – Zdvihací zařízení

ČSN 34 3108 – Bezpečnostní předpisy o zacházení s elektrickým zařízením pro osoby bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 38 0880 – Bezpečnostní předpisy pro energetiku

ČSN 38 0881 – Provoz mechanizačních prostředků

Montážní pracovníci musí být poučeni o postupu prací za nepředvídatelných okolností.

12 Zázemí pro pracovníky stavby

V objektu bude zajištěno zázemí pro pracovníky stavby dle nařízení vlády 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění.

13 Závěr

Projekt byl zpracován podle platných předpisů a ČSN.

14 Seznam příloh a výkresové dokumentace

Příloha č. 1: Tepelný výkon STN EN 12831

Příloha č. 2: Stavební připravenost TČ

Příloha č. 3: Protokol o výpočtu podlahového vytápění

Příloha č. 4: Technická specifikace VZT jednoty a digestoří Atrea

Výkresová dokumentace:

UT_01 1.P.P. PŮDORYS – TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_02 1.N.P. PŮDORYS – TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_03 2.N.P. PŮDORYS – TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_04 SCHÉMA OTOPNÉ SOUSTAVY

UT_05 1.P.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ

UT_06 1.N.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ

UT_07 2.N.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ A CHLAZENÍ

UT_08 1.P.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_09 1.N.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_10 2.N.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_11 POHLED NA VZT JEDNOTKU V GARÁŽI 008

**D.1.4.2 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB – VYTÁPĚNÍ A ŘÍZENÉ
VĚTRÁNÍ**

**PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO
PROVEDENÍ STAVBY**

AKCE:

**REKONSTRUKCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY
NEMOCNICE Č.P. 2559, VARNSDORF**

Profese:	Vytápění a větrání
Investor:	Město Varnsdorf, Náměstí E. Beneše 470, 47047 Varnsdorf
Místo:	p.č. 4208/2, k.ú. Varnsdorf
Stupeň PD:	DPS (Dokumentace pro provedení stavby)
Datum:	červen 2024
Vypracoval:	Ing. Tereza Valtrová Ing. Marek Košek, kosek.marek.ing@gmail.com, 605 44 66 82
Zodpovědný projektant:	Ing. Zdeněk Zikán, ČKAIT 0701041

č. paré:

OBSAH

1	ÚVOD.....	3
2	ROZSAH A ÚČEL NAVRŽENÝCH ZAŘÍZENÍ.....	3
3	ZADÁVACÍ ÚDAJE.....	3
4	PARAMETRY OBJEKTU.....	3
5	NAVRŽENÁ ZAŘÍZENÍ.....	4
5.1	ZDROJ TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY.....	4
5.2	TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUTAVA.....	6
5.3	SYSTÉM NUCENÉHO (ŘÍZENÉHO) VĚTRÁNÍ.....	7
5.3.1	PODTLAKOVÉ VĚTRÁNÍ HYGIENICKÝCH ZAŘÍZENÍ A ŠATEN.....	7
5.3.2	VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTI URČENÉ PRO OHŘEV A VÝDEJ JÍDEL.....	7
5.4	KLIMATIZACE.....	8
5.5	REGULACE.....	8
5.5.1	REGULACE VYTÁPĚNÍ.....	8
5.5.2	REGULACE VĚTRÁNÍ.....	9
5.5.3	REGULACE CHLAZENÍ.....	9
6	ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ.....	9
7	POKYNY K MONTÁŽI A UVEDENÍ DO PROVOZU.....	9
7.1	POKYNY K PROVEDENÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ A VYSUŠENÍ PODLAH.....	9
7.2	NÁROKY NA KVALITU OBĚHOVÉ VODY.....	9
7.3	POKYNY K MONTÁŽI TČ.....	10
7.4	PODMÍNKY PRO UVEDENÍ VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ DO PROVOZU.....	10
7.5	POŽADAVKY NA PROFESE.....	10
7.6	ZKOUŠKY.....	11
8	OCHRANA ZDRAVÍ A OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM.....	11
9	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ.....	11
10	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	11
11	BEZPEČNOST PRÁCE.....	11
12	ZÁZEMÍ PRO PRACOVNÍKY STAVBY.....	11
13	ZÁVĚR.....	11
14	SEZNAM PŘÍLOH A VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE.....	12

;

Technická zpráva

1 Úvod

Předmětem projektové dokumentace je návrh systému vytápění a větrání pro stávající administrativní budovu nemocnice Varnsdorf č.p. 2559.

Zdrojem tepla bude kaskáda dvou tepelných čerpadel vzduch-voda, sloužících pro vytápění a přípravu teplé vody v nepřímotopném zásobníku. Distribuci tepla do interiéru bude zajišťovat systém teplovodního podlahového vytápění doplněný ve vybraných místnostech o teplovodní otopná tělesa.

Objekt bude z většiny větrán přirozeně okny. Místnosti sociálního zařízení a další místnosti bez oken budou větrány nuceně podtlakově ventilátory. Větrání kuchyně (příprava jídla) bude zajišťovat centrální rekuperační jednotka, vzduch bude odváděn přes dvě průmyslové digestoře osazené nad varnými centry.

2 Rozsah a účel navržených zařízení

Projekt je zpracován v rozsahu pro provedení stavby.

Do této projektové dokumentace jsou zahrnuta zařízení:

- zdrojová část systému vytápění
- otopná soustava – teplovodní podlahové vytápění, otopná tělesa
- systém nuceného (řízeného) větrání

3 Zadávací údaje

Pro vypracování PD byly použity následující podklady:

- projektová dokumentace stavební části
- požadavky objednatele a generálního projektanta
- normy a směrnice (uvedeny v tabulce 1)

Tabulka 1: Použité normy a směrnice

ČSN 06 0310	Ústřední vytápění – projektování a montáž
ČSN 06 0320	Ohřívání užitkové vody – Navrhování a projektování
ČSN 06 0830	Zabezpečovací zařízení pro ÚV a ohřívání užitkové vody
ČSN 73 0540	Tepelná ochrana budov. Část 1-4.
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 73 0872	Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízeními
ČSN 33 2000-5-51	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-7-701:	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou
ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 15242	Větrání budov – Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v budovách včetně infiltrace.
ČSN EN 15251	Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky
ČSN EN 15665 Z1	Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
Zákon č. 183/2006 Sb.	O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
Zákon č. 258/2000 Sb.,	o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů.
Zákon č. 309/2006 Sb.,	o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
Zákon č. 406/2000 Sb.	O hospodaření energií ve znění pozdějších změn a doplňků
Vyhláška č. 6/2003 Sb.	Hygienické limity pro vnitřní prostředí pobytových místností staveb
Vyhláška č. 20/2012 Sb.	O technických požadavcích na stavby
Vyhláška č. 23/2008 Sb.	o technických podmínkách požární ochrany staveb
Vyhláška č. 78/2013 Sb.	O energetické náročnosti budov
Vyhláška č. 193/2007 Sb.	Kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
Vyhláška č. 252/2004 Sb.	kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody
Vyhláška č. 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb
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 při práci,

4 Parametry objektu

Jedná se o administrativní budovu nemocnice o dvou nadzemních a jednom podzemním podlaží.

Celkový návrhový tepelný výkon pro vytápění objektu je 22,9 kW. Návrhové výkony jednotlivých místností jsou uvedeny ve výkresech a v příloze č. 1 technické zprávy – Protokolu o výpočtu tepelného výkonu.

Celková spotřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody je předmětem PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV – PENB.

5 Navržená zařízení

5.1 Zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody

Zdrojem tepla bude dvojice invertorových tepelných čerpadel systému vzduch-voda **Stiebel Eltron HPA-O 13 Premium** umístěných vně objektu u obvodové stěny na samostatných betonových základech. Toto tepelné čerpadlo má topný výkon **A2W35 = 13,64 kW** při topném faktoru **4,14**. Technické parametry navrženého TČ jsou podrobněji uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2: Technické parametry TČ

		HPA-O 7 CS Pre- mium	HPA-O 10 C Premi- um	HPA-O 13 S Premi- um	HPA-O 13 CS Pre- mium	HPA-O 13 Premium	HPA-O 13 C Premi- um
		238977	238979	238980	238981	238982	238983
Tepelný výkon							
Tepelný výkon pro A7/W35 (min./max.)	kW	3,50/7,40	7,85/10,80	7,85/12,85	7,85/12,85	7,85/12,85	7,85/12,85
Tepelný výkon pro A2/W35 (min./max.)	kW	3,10/7,09	8,33/10,71	8,33/13,64	8,33/13,64	8,33/13,64	8,33/13,64
Tepelný výkon pro A-7/W35 (min./max.)	kW	2,50/6,86	6,16/10,14	6,16/12,86	6,16/12,86	6,16/12,86	6,16/12,86
Tepelný výkon pro A7/W65 (EN 14511)	kW	4,56	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45
Tepelný výkon pro A7/W35 (EN 14511)	kW	4,68	7,84	8,00	8,00	7,84	7,84
Tepelný výkon pro A2/W35 (EN 14511)	kW	4,23	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
Tepelný výkon pro A-7/W35 (EN 14511)	kW	6,86	9,54	12,86	12,86	12,86	12,86
Tepelný výkon pro A-7/W55 (EN 14511)	kW	7,09	10,73	13,97	13,97	13,93	13,93
Tepelný výkon pro A-7/W65 (EN 14511)	kW	7,30	11,06	14,30	14,30	14,30	14,30
Tepelný výkon pro A-15/W35 (EN 14511)	kW	6,16	8,51	11,96	11,96	12,05	12,05
Tepelný výkon v Silent Mode při A-7/W35 (70 %)	kW	4,80	7,10	9,00	9,00	9,00	9,00
Tepelný výkon v Silent Mode při A-7/W35 max.	kW	4,30	7,10	7,85	7,85	7,85	7,85
Chladicí výkon pro A35/W7 max.	kW	7,86	11,49		14,88		14,88
Chladicí výkon pro A35/W7 částečné zatížení	kW	2,15	4,80		4,80		4,80
Chladicí výkon pro A35/W18 max.	kW	8,66	15,26		17,06		17,06
Chladicí výkon pro A35/W18 částečné zatížení	kW	3,25	6,76		6,76		6,76
Příkon							
Příkon pro A7/W65 (EN 14511)	kW	1,93	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28
Příkon pro A7/W35 (EN 14511)	kW	1,11	1,54	1,66	1,66	1,54	1,54
Příkon pro A2/W35 (EN 14511)	kW	1,09	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
Příkon pro A-7/W35 (EN 14511)	kW	2,42	2,93	4,31	4,31	4,16	4,16
Příkon pro A-7/W55 (EN 14511)	kW	3,38	4,10	5,94	5,94	5,76	5,76
Příkon pro A-7/W65 (EN 14511)	kW	3,95	5,25	7,53	7,53	7,53	7,53
Příkon pro A-15/W35 (EN 14511)	kW	2,45	2,91	4,56	4,56	4,48	4,48
Příkon ventilátoru topení max.	kW	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Příkon nouzového/přídavného topení	kW	6,20	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
Koeficienty výkonu							
Topný faktor u A7/W65 (EN 14511)		2,36	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57
Topný faktor u A7/W35 (EN 14511)		4,23	5,09	4,82	4,82	5,09	5,09
Topný faktor u A2/W35 (EN 14511)		3,88	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14
Topný faktor u A-7/W35 (EN 14511)		2,83	3,26	2,98	2,98	2,93	2,93
Topný faktor u A-7/W55 (EN 14511)		2,10	2,62	2,35	2,35	2,42	2,42
Topný faktor u A-7/W65 (EN 14511)		1,85	2,10	1,90	1,90	1,90	1,90
Topný faktor u A-15/W35 (EN 14511)		2,51	2,92	2,62	2,62	2,69	2,69
SCOP (EN 14825)		4,04	4,87	4,39	4,53	4,63	4,76
Chladicí výkon pro A35/W7 max.		2,41	2,53		2,38		2,38
Chladicí faktor pro A35/W7 částečné zatížení		2,39	2,84		2,84		2,84
Chladicí výkon pro A35/W18 max.		2,87	3,12		2,83		2,83
Chladicí faktor pro A35/W18 částečné zatížení		3,78	3,76		3,76		3,76
Údaje o hlučnosti							
Hladina akustického výkonu (EN 12102)	dB(A)	50	54	54	54	54	54
Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 5 m ve volném prostoru	dB(A)	28	32	32	32	32	32
Vysoká hladina akustického výkonu venkovní instalace max.	dB(A)	61	66	66	66	66	66
Hladina akustického výkonu Silent Mode (70 %)	dB(A)	52	54	57	57	57	57
Hladina akustického výkonu Silent Mode max.	dB(A)	50	54	54	54	54	54
Meze použitelnosti							
Mez použitelnosti zdroje tepla min.	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Mez použitelnosti zdroje tepla max.	°C	40	40	40	40	40	40
Mez použitelnosti na straně topení min.	°C	15	15	15	15	15	15
Mez použitelnosti na straně topení max.	°C	65	65	65	65	65	65
Meze použití zdroje tepla při W65	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Limit venkovní teploty v režimu chlazení, min.	°C	15	15		15		15
Limit venkovní teploty v režimu chlazení, max.	°C	40	40		40		40

		HPA-O 7 CS Pre- mium	HPA-O 10 C Premi- um	HPA-O 13 S Premi- um	HPA-O 13 CS Pre- mium	HPA-O 13 Premium	HPA-O 13 C Premi- um
Energetické údaje							
Třída energetické účinnosti		A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++
Elektrotechnické údaje							
Příkon max. bez nouzového/přídavného topení	kW	4,40	5,50	6,90	6,90	7,10	7,10
Jmenovité napětí kompresoru	V	230	400	230	230	400	400
Jmenovité napětí řízení	V	230	230	230	230	230	230
Jmenovité napětí nouzového/přídavného topení	V	230	400	230	230	400	400
Fáze kompresoru		1/N/PE	3/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	3/N/PE	3/N/PE
Fáze řízení		1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE
Fáze nouzového/přídavného topení		2/N/PE	3/N/PE	2/N/PE	2/N/PE	3/N/PE	3/N/PE
Jištění kompresoru	A	1 x B 20	3 x B 16	1 x B 35	1 x B 35	3 x B 16	3 x B 16
Jištění řízení	A	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16
Jištění nouzového/přídavného topení	A	2 x B 16	3 x B 16	2 x B 16	2 x B 16	3 x B 16	3 x B 16
Rozběhový proud	A	7	4	10	10	4	4
Max. provozní proud	A	19,10	7,90	30,00	30,00	10,20	10,20
Provedení							
Chladicí médium		R410 A	R410 A	R410 A	R410 A	R410 A	R410 A
Množství náplně chladiva	kg	4,2	5,5	4,7	5,5	4,7	5,5
Ekvivalent CO ₂ (CO ₂ e)	t	8,77	11,48	9,81	11,48	9,81	11,48
Skleníkový potenciál chladicího média (GWP100)		2088	2088	2088	2088	2088	2088
Krytí (IP)		IP14B	IP14B	IP14B	IP14B	IP14B	IP14B
Materiál kondenzátoru		1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu
Rozměry							
Výška	mm	900	1045	1045	1045	1045	1045
Šířka	mm	1270	1490	1490	1490	1490	1490
Hloubka	mm	593	593	593	593	593	593
Hmotnosti							
Hmotnost	kg	160	175	175	175	175	175
Přípojky							
Přípojka topné vstupní / zpětné vody		28 mm	28 mm	28 mm	28 mm	28 mm	28 mm
Požadavek na kvalitu vody v topném systému							
Tvrdost vody	°dH	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3
Hodnota pH (se sloučeninami hliníku)		8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5
Hodnota pH (bez sloučenin hliníku)		8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0
Vodivost (změkčení)	µS/cm	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Vodivost (demineralizace)	µS/cm	20-100	20-100	20-100	20-100	20-100	20-100
Chlorid	mg/l	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Kyslík 8-12 týdnů po plnění (změkčení)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Kyslík 8-12 týdnů po plnění (demineralizace)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hodnoty							
Dovolený provozní tlak topného okruhu	MPa	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Objemový průtok topení (EN 14511) při A7/W35, B0/W35 a 5 K	m³/h	0,73	1,06	1,40	1,40	1,40	1,40
Průtok na straně tepelného zdroje	m³/h	2300	4000	4000	4000	4000	4000
Jmenovitý objemový průtok topení při A-7/W35 a 7 K	m³/h	0,842	1,17	1,59	1,59	1,57	1,57
Vnitřní tlaková ztráta topení jmen.	hPa	45	100	100	100	100	100
Objemový průtok topení mín.	m³/h	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tepelné čerpadlo HPA-O 13 Premium pracuje s plynulou regulací výkonu kompresoru a plynulou regulací otáček ventilátoru. Dodává se v kompaktním provedení, které zákazníkovi zaručuje garantované výkonové parametry a úsporu provozních nákladů. Žádné části tepelného čerpadla se již neskládají na stavbě. Toto TČ je vhodné pro vytápění i přípravu teplé vody na mytí. Tepelné čerpadlo již obsahuje i tlakové hadice jakožto tlumiče chvění, díky kterým se tepelné čerpadlo připojuje přímo na otopný systém.

Prostřednictvím interního vedení vzduchu a díky tvaru plastových lopatek axiálního ventilátoru je dosaženo nízké úrovně hladiny akustického výkonu. TČ obsahuje nehořlavé bezpečnostní chladivo R410A. K jeho dalším výhodám patří teplota topné vody až 65 °C.

Tepelné čerpadlo bude usazeno na betonovém základu dle stavební připravenosti – viz příloha č. 2. Pod tepelným čerpadlem je nutné umožnit vsakování kondenzátu, nebo odvod do drenážního potrubí (v případě odvodu do kanalizace je zapotřebí napojit přes sifon, aby se do tepelného čerpadla nedostávaly agresivní výpary.

Potrubí topné vody od TČ bude vedeno skrz obvodovou zeď do garáže 008 a dále pod stropem až do technické místnosti 006. Ve venkovním prostředí bude opatřeno izolací armaflex HT (UV stabilní provedení) tloušťky 25 mm, v interiéru bude izolováno návlekovou izolací z mirelonu tl. 25 mm.

V technické místnosti 006 bude instalována vyrovnávací akumulární nádrž SBP 200 E o objemu 200 l. Nádrž slouží zejména pro hydraulické oddělení okruhu tepelných čerpadel a otopné soustavy a tím

zajištění plynulejšího chodu tepelných čerpadel s minimem startů. Topná voda z akumulční nádrže se zároveň používá pro odmrazování tepelných čerpadel pomocí reverzního chodu. Z této nádrže bude otopná voda rozvedena do podlahového vytápění třemi samostatnými oběhovými čerpadly – bude instalována nesměšovaná otopná větev pro 1PP a dvě směšované otopné větve pro 1NP a 2NP. Topná voda bude dále vedena k VZT jednotce v garáži 008, která obsahuje teplovodní dohříváč vzduchu a na jednotce je také osazen směšovací uzel včetně oběhového čerpadla.

Pro přípravu teplé vody bude v technické místnosti 006 instalován nepřímotopný zásobník Stiebel Eltron STD 520-1 PLUS o jmenovitém objemu 522 l. Zásobník obsahuje velkoplošný výměník (3,2 m²) pro připojení tepelného čerpadla. Vnitřní smaltovaná ocelová nádrž je vybavená revizní přírubou a ochrannou anodou pro dodatečnou ochranu proti korozi.

V akumulční nádrži i v zásobníku teplé vody bude instalováno po jednom elektrickém topném tělese o výkonu 6 kW, tato tělesa budou sloužit jako pomocný (bivalentní) a záložní zdroj tepla

5.2 Teplovodní otopná soustava

Celý objekt bude vytápěn teplovodním podlahovým topením. V místnostech č. 010 a 109 budou navíc osazena trubková otopná tělesa, která budou napojena na příslušné rozdělovače podlahového vytápění jako samostatné okruhy potrubím ALPEX 16x2.

Tělesa v koupelnách budou navíc osazena elektrickou topnou tyčí o výkonu cca 500 W pro možnost rychlého zátoku i mimo topnou sezónu a zvýšení teploty otopného tělesa v topné sezóně. (Za tímto účelem je nutné připravit poblíž otopného tělesa zásuvku.)

Skladba podlahy:

Bude použit tzv. „mokrý“ systém podlahového vytápění, se systémovou deskou tacker (bez výstupků, potrubí přichyceno speciálními sponami).

Na srovnaném podkladním betonu (v 1NP a 2NP na stávající konstrukci stropu) bude umístěna vrstva EPS desek potřebné tloušťky. Na ni bude položena systémová deska podlahového vytápění tvořená skládanou deskou systému tacker – ultra-takk tloušťky 20 mm.

Kolem stěn bude položen dilatační okrajový lem PE-F výšky 160 x 8 mm se zadní samolepící stěnou a s fóliovou zástěrkou, která se pokládá na horní povrch systémové desky tacker. Spáry desek sesazených natupo se přelepují lepicí páskou kvůli ochraně proti zatečení betonové mazaniny, stejně tak se k desce přilepí fóliová zástěrka dilatačního lemu.

Trubky duo-flex PE-X 17 mm s kyslíkovou bariérou se upevní sponami tacker pro průměr trubky 17 mm, které se protlačí skrz laminovanou horní vrstvu do polystyrenu desky ultra-takk. Takto položená otopná trubka se protáhne ochranným obloukem a připojí se do rozdělovače podlah. Na rozdělovačích budou osazeny průtokoměry a bude provedeno vyregulování průtoku jednotlivých okruhů. Po provedené tlakové zkoušce vodou (viz protokol zkoušky) bude otopný had zalit vrstvou anhydritu/betonu s plastifikátorem tloušťky 50/70 mm. Na tuto vrstvu anhydritu/betonu bude položena nášlapná vrstva.

Obecně je doporučeno použít **celoplošně lepenou krytinu** vhodnou pro podlahové vytápění (např. keramická dlažba, linoleum, marmoleum, vinyl), naopak velice nevhodné je použití plovoucích podlah, které špatně přenášejí teplo z důvodu podložení mirelonem.

Bude instalován systém zónové regulace. Za tímto účelem je třeba do všech ovládaných místností (dle výkresů) připravit kabel JYTY 4x1 vedený z patřičného rozdělovače. Dále je potřeba do rozdělovačů podlahového vytápění připravit napájení 230 V. Případně je doporučeno připravit také kabelovou chráničku vedenou do každého rozdělovače z technické místnosti (podél potrubí) pro možné doplnění kabelů v budoucnu. Kabely připraví dodavatel elektro.

Podrobné parametry podlahového vytápění jsou uvedeny v příloze č. 3.

Doplňování vody do systému ÚT bude prováděno ručně přes vypouštěcí a napouštěcí kohout při poklesu tlaku pod 100 kPa.

Tabulka 3: Technické a provozní parametry sítě

Statická výška otopných soustav na MR	6,5	m
Pracovní přetlak soustavy	150	kPa
Otevírací přetlak pojistného ventilu	250	kPa
Teplovní spád otopné vody	- nesměšovaná větev (1PP): - směšovaná větev (1NP+2NP):	41/29 40/26 °C

5.3 Systém nuceného (řízeného) větrání

5.3.1 Podtlakové větrání hygienických zařízení a šaten

Místnosti hygienického zařízení a šatny budou větrány podtlakově na základě signálu ze světla/fotobuňky příslušných místností (alternativně možno spínat tlačítkem umístěným v dané místnosti).

Jsou navrženy potrubní ventilátory TD Mixvent s nastavitelným doběhem s potřebným výkonem podle požadovaného množství odváděného vzduchu (viz výkresy). Odtahy z jednotlivých místností jsou realizovány talířovými ventily umístěnými na stropě, odkud je vzduch veden pevným potrubím spiro a flexibilním potrubím s útlumem hluku sonoflex, a to v sádkartonových podhledech (alternativně kazetový strop). Potrubí sonoflex zabrání nežádoucím přeslechům mezi jednotlivými místnostmi.

Celkem jsou navrženy 4 ventilátory různého výkonu (viz výkresy), každý z nich zajišťuje odtah dílčí části budovy. Pod každým ventilátorem je nutné zhotovit ve stropě revizní dvířka o rozměru cca 300x300 mm.

Tři potrubní trasy jsou vyvedeny na fasádu, kde budou ukončeny výfukovým kusem. Potrubí od ventilátoru na fasádu bude mírně spádováno směrem ven (1-2 %). Výfukový kus je výrazně vhodnější než fasádní mřížka, neboť spolehlivě zabráňuje stékání kondenzátu po fasádě, čímž předchází jejímu znehodnocení.

Čtvrtá potrubní trasa je vyvedena stávajícím komínem nad střechu, kde bude ukončena výfukovým komínkem s dešťovou krytkou. Svislá část rozvodu bude vedena vodotěsným potrubím KG Ø125 a v dolní části bude osazena výpusť kondenzátu, který bude sveden do kanalizace.

Všechny trasy jsou osazeny zpětnou klapkou.

Pro správnou funkci systému je nutné osadit vnitřní dveře bez prahů s mezerou pod nimi minimálně 10 mm a do dveří, kde se uvažuje s velkým průtokem vzduchu, doplnit dvevní mřížku (viz výkresy).

Ostatní místnosti budou větrány přirozeně okny.

5.3.2 Větrání místnosti určené pro ohřev a výdej jídel

Místnost pro ohřev a výdej jídel (kuchyň) bude větrána centrální vzduchotechnickou jednotkou Duplex Multi 2500 ECO. Návrhové množství vzduchu je **1900 m³/hod**.

Jednotka obsahuje teplovodní výměník pro dohřev vzduchu za rekuperátorem. Součástí dodávky jednotky je i směšovací ventil a oběhové čerpadlo. Tento směšovací uzel bude napojen na rozvody otopné vody.

V projektu je uvažováno s použitím nové generace univerzálních větracích jednotek s protiproudým rekuperačním výměníkem ve vnitřním provedení, které se používají pro komfortní větrání obytných budov, dílen, prodejen, školských objektů, restaurací, obchodů a sportovních a průmyslových hal. Jednotky jsou vhodné všude tam, kde je nutno zajistit efektivní větrání, případně teplovzdušné cirkulační vytápění (a chlazení) s minimálními provozními náklady, tj. s nejvyšší účinností zpětného získávání tepla, nízkým instalovaným příkonem ventilátorů a minimální hlučností. Jednotky se vyrábí v kompaktním provedení a obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy G4, M5 nebo F7, interní by-passovou a případně i cirkulační klapku se servopohonem, nebo integrované ohříváče a chladiče vzduchu.

Skříň jednotek jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ($\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$). Větrací jednotky splňují požadavky nejpřísnějších Evropských norem.

Přednosti jednotek:

- Nová konstrukce větracích jednotek s vynikajícími parametry
- Výborná tepelná izolace pláště (třída T2)
- Potlačení tepelných mostů (třída TB1 / TB2**)
- Kompaktní rozměry
- Velmi ploché provedení vhodné i pro podstropní montáž
- Jednoduchá instalace
- Variabilní konfigurace výfukových hrdel
- Standardizované rozměry hrdel
- Možnost provedení s by-passovou a cirkulační klapkou
- Vysoká účinnost ventilátorů $SFP < 0,45 \text{ W/(m}^3/\text{h)}$

- Vysoká účinnost rekuperace protiproudého výměníku až 93 %
- Integrovaný systém regulace včetně teplotních čidel
- Integrovaný Webserver

Vzduch bude odváděn prostřednictvím dvou digestoří Atrea Grande umístěných pod stropem nad jednotlivými varnými centry (viz výkresy a specifikace VZT v příloze PD). Přívod vzduchu bude veden samostatným potrubím s vyústěním rovněž pod stropem pomocí regulovatelných mřížek. Potrubí pro přívod a odvod vzduchu je navrženo čtyřhranné z pozinkovaného plechu.

Rozvody a označení jednotlivých stavů vzduchu

- e1** - Čerstvý vzduch z exteriéru bude do VZT jednotky přiveden pod stropem z fasády hranatým tepelně izolovaným potrubím z pozinkovaného plechu (izolace kaučukem tl. 30mm). Nasávání bude přes protidešťovou žaluzii PZ-AL. V potrubí bude instalován tlumič hluku a také externí elektrický předehřívač, který zajistí zejména lepší odmrazování rekuperátoru.
- i2** - Výfuk odpadního vzduchu po rekuperaci bude z jednotky veden pod stropem tepelně izolovaným potrubím do venkovního prostoru, výfuk bude realizován výfukovým kusem se sítinou proti ptactvu na fasádu objektu. V potrubí bude instalován tlumič hluku.
- e2** - Rozvod čerstvého ohřátého vzduchu z jednotky do interiéru (kuchyně) bude veden hranatým potrubím z pozinkovaného plechu. Potrubí bude v rámci garáže izolováno 60 mm minerální izolace s parozábranou. V potrubí jsou instalovány celkem 3 ks buňkového tlumiče hluku o délce 3m, jeden je instalován u jednotky, další dva jsou instalovány ve svislém potrubí v kuchyni. Toto stoupací potrubí bude zakryto sádkkartonovým zákrytem, který bude vyplněn minerální vatou a to zejména z důvodu zvýšení útlumu hluku unikajícího z potrubí. Potrubí v „teplém“ prostoru jinak není nutné tepelně izolovat. Čerstvý vzduch je přiváděn do místnosti ve stoprocentní náhradě. V rekuperačním výměníku dojde k předání tepelné energie s účinností až 95 % bez možnosti kontaminace vzduchu přívodního. V jednotce je dále zajištěn dohřev vzduchu otopnou vodou přes teplovodní výměník. V prostupu podlahou mezi garáží a kuchyní bude instalována požární klapka s tepelnou pojistkou a s koncovým spínačem, který v případě zavření klapky zablokuje chod jednotky.
- i1** - Odtah odpadního vzduchu bude zajištěn samostatnou větví VZT, vzduch je odváděn ze dvou digestoří umístěných pod stropem nad jednotlivými varnými centry. V prostupu podlahou mezi garáží a kuchyní bude instalována požární klapka s tepelnou pojistkou a s koncovým spínačem, který v případě zavření klapky zablokuje chod jednotky. V potrubí bude instalován tlumič hluku.

5.4 Klimatizace

Ve 2NP budou instalovány multisplitové klimatizace Panasonic pro chlazení místností č. 201, 202, 208, 209, 210 a 211. V každé ze zmíněných místností bude osazena vnitřní jednotka o potřebném výkonu chlazení (viz výkres). Budou osazeny celkem dvě venkovní jednotky. Ty budou instalovány na konzoli na fasádě – jedna na východním a jedna na západním štítu budovy, přičemž každá z venkovních jednotek bude propojena se třemi vnitřními jednotkami.

5.5 Regulace

5.5.1 Regulace vytápění

Systém vytápění bude řízen ekvitermní regulací tepelného čerpadla WPM System. Pro ekvitermní řízení je nutné k TČ instalovat čidlo venkovní teploty, které nesmí být ovlivňováno přímým slunečním zářením. Ideální pro instalaci je severní fasáda, výška od země by měla být min. 1,5 m z důvodu zamezení možného zapadání sněhem atd.

Regulace tepelného čerpadla bude řídit jeden nesměšovaný okruh pro podlahové vytápění v 1PP a dva směšované okruhy pro podlahové vytápění v 1NP a 2NP. Na vstupu vody do podlahového vytápění bude osazen bezpečnostní "rozepínací" termostat pro podlahové vytápění s havarijní teplotou 45 °C, termostat bude vypínat příslušné oběhové čerpadlo podlahového vytápění v případě překročení teploty.

Systém bude dále doplněn zónovou regulací, která bude zavírat jednotlivé okruhy většiny místností tak, aby v nich nedocházelo k nežádoucímu přetopení. Za tímto účelem budou ve zmíněných místnostech osazeny prostorové termostaty, které budou napojeny kabelem JYTY 4x1 do příslušného rozdělovače podlahového vytápění. Do rozdělovačů je proto nutné přivést napájení 230 V.

Navržena je zónová regulace Schütz Varimatic, která je uzpůsobena k řízení podlahového vytápění a umí tak pracovat s jeho dlouhými reakčními dobami. Uvažované prostorové termostaty jsou vybaveny LCD pro přesné nastavení teploty. Termostaty záměrně neobsahují časový plán, neboť případné útlumy teploty v rámci dne a noci nejsou vzhledem k velice dlouhé setrvačnosti podlahového vytápění žádoucí a nepřinášejí úsporu, pouze snižují komfort.

5.5.2 Regulace větrání

Ventilátory budou spínány spolu s osvětlením příslušných místností (popsáno ve výkresech) a budou mít nastavený doběh min. cca 5-10 minut.

Regulace odtahu kuchyně m.č. 112 je podrobněji popsána ve specifikaci VZT jednotky v příloze č. 4. Jednotka obsahuje kompletní systém regulace A-motion, který zajistí kompletní řízení větrání na základě čidel teploty a vlhkosti instalovaných na digestořích a dále je možné režimy i výkon nastavovat ručně pomocí ovladače A-dot osazeného u vstupu do kuchyně. Jednotka dále disponuje webovým rozhraním, přes které je možné ji plně konfigurovat. Za tímto účelem je potřeba k ní připravit internetový kabel UTP z RACKu.

5.5.3 Regulace chlazení

Jednotlivé vnitřní klimatizační jednotky budou ovládány přiloženými dálkovými ovladači dle požadavků.

6 Zabezpečovací zařízení

Teplovodní část zařízení bude jištěna pojistným ventilem 3 bar instalovaným na výstupu z tepelného čerpadla.

Objemové změny zachytí expanzní nádoba o objemu 50 l.

Doplňování vody do systému ÚT bude prováděno ručně přes vypouštěcí a napouštěcí kohout při poklesu tlaku pod 100 kPa.

Na okruhu teplé (užitkové) vody bude instalován pojistný ventil 6 bar.

7 Pokyny k montáži a uvedení do provozu

Montážní práce musí provádět oprávněná firma splňující zákonné požadavky. Uvedení TČ do provozu musí provést výrobcem proškolený a certifikovaný servisní technik.

Po uvedení systému vytápění do provozu bude provedeno seřízení regulačních prvků, konkrétně průtokoměrů osazených na rozdělovačích podlahového vytápění, čímž bude provedeno vyregulování průtoku jednotlivých okruhů.

7.1 Pokyny k provedení podlahového vytápění a vysušení podlah

Předpokladem pro zhotovení podlahového vytápění je ukončení vnitřních omítek a uzavření všech stavebních otvorů jako oken a venkovních dveří pro zamezení průvanu.

Nosný podklad musí být připraven podle příslušných norem. Potrubí a kanály musí být tak upevněny a zabudovány, aby byl vytvořen rovný podklad k položení vrstvy tepelné izolace a/nebo kročejové izolace před položením otopných trubek. Musí se počítat s potřebnou konstrukční výškou podlahy. Při pokládání izolační vrstvy musí být izolační desky pokládány vzájemně těsně k sobě. Vícevrstvé izolace se musí přesadit a uspořádat tak, aby se spáry mezi deskami jedné vrstvy nekryly se spárami druhé vrstvy.

Trubky je třeba položit více než 50 mm od svislých stěn a stavebních částí. Potrubí, která kříží dilatační spáry, musí být opatřena pružnými spárovými chráničkami o délce 300 mm.

Po dokončení pokládky podlahového vytápění musí být provedena **tlaková zkouška**. Následně, před zalitím podlahového vytápění mazaninou musí být celý systém propláchnut, napuštěn a natlakován vodou, aby se zamezilo jednak vyplavání potrubí u řídkých potěrů a jednak případné deformaci potrubí během nanášení mazaniny. Průběžně je potřeba kontrolovat tlak v potrubí.

Po zatvrdnutí mazaniny musí být podlaha podle protokolu a požadavků výrobce systému postupně natápěna a zapsán výsledek **topné zkoušky** do protokolu. V případě zalití anhydritem je možno s natápěním začít po jednom týdnu, u betonu z pravidla po třech týdnech. Postupné natopení a vysušení podlah začíná z pravidla na teplotě otopné vody 20 °C a tato teplota je postupně rychlostí 1-5 °C za den zvyšována až do dosažení vypočtené maximální provozní teploty (40 °C resp. 41 °C) a poté se podlaha opět stejným způsobem nechá chladnout. Teprve po tomto cyklu je možné pokládat podlahové krytiny.

Zkoušky potrubí budou provedeny dle ČSN 13 0020.

7.2 Nároky na kvalitu oběhové vody

Systém je konstruován na provoz s otopnou vodou odpovídající ČSN 07 7401. Voda pro první naplnění

i voda doplňovací musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních příměsí, nesmí být v žádném případě kyselá – hodnotu pH doporučujeme 8,3 a má mít uhličitánovou tvrdost max. 5°N.

Ke změkčování vody při prvním naplnění při tvrdosti vody <10°N bude použit např. inhibitor APT80355. V případě tvrdosti vyšší než 10°N je třeba vodu změkčit napuštěním přes úpravnu. Následně je opět potřeba vodu upravit inhibitorem pro snížení agresivity atd. Použití neupravené vody může být důvodem ke ztrátě záruky na zařízení. V případě vysoké tvrdosti vody v místní řádu/zdroji se doporučuje použít demineralizovanou vodu, kterou je možné zakoupit např. v městských teplárnách.

Při plnění vodou je třeba zabezpečit dokonalé odvzdušnění zdroje a otopné soustavy.

Po ukončení montážních prací na otopném systému se musí celý dokonale propláchnout.

7.3 Pokyny k montáži TČ

Při instalaci tepelného čerpadla je nutno dodržet pokyny výrobce včetně stanovených minimálních odstupů od stěn (viz příloha č. 2 – stavební připravenost TČ).

7.4 Podmínky pro uvedení vzduchotechnického zařízení do provozu

- Musí být ukončeny všechny stavební práce.
- Musí být ukončeny všechny práce související s broušením a zvýšenou prašností v celém objektu.
- Ventilátory, VZT jednotka i rozvody vzduchu musí být uzemněny a mít odpovídající ochranu před nebezpečným dotykovým napětím.
- Kovové vzduchotechnické rozvody musí být vzájemně vodivě propojeny a uzemněny. Vzduchotechnické elementy nad střechami objektů musí být chráněny proti účinkům blesků odpovídající soustavou hromosvodů.
- Před uvedením zařízení do trvalého provozu je nutné zajistit výchozí revizní zprávu na přívod elektrické energie k zařízení.
- Elektrické zapojení, zprovoznění a seřízení zařízení smí provést pouze osoba s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací.

Montážní práce musí provádět pouze oprávněná a výrobcem proškolená firma.

7.5 Požadavky na profese

Při provádění stavby je nutné zajistit součinnost dodavatele ÚT s ostatními profesemi, zejména:

- připravit samostatně jištěný přívod elektro pro TČ dle stavební připravenosti TČ (příloha č. 2)
- připravit betonový základ pro umístění TČ
- připravit pod TČ svod pro kondenzát
- provést koordinaci pro montáž rozvodů ÚT s rozvody ZTI, elektroinstalacemi atd.
- provést prostupy konstrukcemi
- napojit systém ÚT na studenou vodu, připravit kohout pro napouštění
- přepad pojistných ventilů svést do kanalizace
- napojit nepřímotopný zásobník TV na vodu – studená, teplá, cirkulace
- připravit kabel z tech. místnosti pro venkovní čidlo teploty (S fasáda)
- připravit kabely pro spínání ventilátorů signálem ze světel příslušných místností
- připravit kabely od prostorových termostatů do příslušných rozdělovačů podlahového vytápění
- připravit napájení 230 V k rozdělovačům podlahového vytápění, ventilátorům a venkovním jednotkám klimatizací

Elektro a MaR:

Dle stavební připravenosti TČ (příloha č. 2) je nutné provést elektro zapojení TČ. Dále je nutné provést zapojení ventilátorů a jejich propojení s jednotlivými signály se světel, zapojení venkovních jednotek klimatizací a jejich propojení s vnitřními jednotkami a propojení prostorových termostatů s příslušnými rozdělovači podlahového vytápění. Dle specifikace v příloze dále zapojit regulaci VZT jednotky včetně instalace čidel atd.

ZTI:

Kondenzát ze svislého výfukového potrubí z místnosti 115 na střechu je nutné svést do kanalizace přes sifon se zápachovou uzávěrou. Kondenzát od vnitřních jednotek klimatizací je taktéž nutné svést do kanalizace. Dále připravit odvod kondenzátu k VZT jednotce v garáži 008.

7.6 Zkoušky

Zkoušky potrubí budou provedeny dle ČSN 13 0020.

Po skončení montáže se provede zkouška těsnosti a následně topná zkouška.

Tlaková zkouška a zkouška těsnosti bude prováděna v celém montovaném úseku před zabetonováním a zazděním spojů.

Podlahové vytápění bude před zalitím anhydritem napuštěno vodou (jinak hrozí vyplavání potrubí).

8 Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím

Protihluková opatření zařízení splňují požadavky dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších změn a doplňků.

9 Protipožární opatření

Z hlediska protipožárních úprav bude instalace provedena dle ČSN 73 0872.

Instalací nedojde k porušení citované normy.

10 Ochrana životního prostředí

Navržené zařízení nemá žádný negativní vliv na životní prostředí.

11 Bezpečnost práce

Zajištění bezpečnosti práce je dáno dodržením veškerých předpisů, nařízení a pravidel BOZP při provádění montáže technologických dodávek (vzduchotechnika, vytápění, chlazení). Při vlastním provádění technologické dodávky je nutné dodržovat všechny platné zákony, normy ČSN, vyhlášky a nařízení, která svým smyslem odpovídají charakteru prováděných prací.

Veškeré montážní práce by měly provádět jednotlivci nebo organizace s příslušnou kvalifikací, tj. oprávněním ve smyslu §3 vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb. ve znění vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 554/1990 Sb. a §6a odst.1 písm.c).

Bezpečnost práce při montáži je upravena těmito normami:

ČSN 05 0510, 05 0630 – Bezpečnostní předpisy pro svařování

ČSN 13 0107 – Směrnice pro montáž potrubí

ČSN 27 0143, 27 0144 – Zdvíhací zařízení

ČSN 34 3108 – Bezpečnostní předpisy o zacházení s elektrickým zařízením pro osoby bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 38 0880 – Bezpečnostní předpisy pro energetiku

ČSN 38 0881 – Provoz mechanizačních prostředků

Montážní pracovníci musí být poučeni o postupu prací za nepředvídatelných okolností.

12 Zázemí pro pracovníky stavby

V objektu bude zajištěno zázemí pro pracovníky stavby dle nařízení vlády 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění.

13 Závěr

Projekt byl zpracován podle platných předpisů a ČSN.

14 Seznam příloh a výkresové dokumentace

Příloha č. 1: Tepelný výkon STN EN 12831

Příloha č. 2: Stavební připravenost TČ

Příloha č. 3: Protokol o výpočtu podlahového vytápění

Příloha č. 4: Technická specifikace VZT jednoty a digestoří Atrea

Výkresová dokumentace:

UT_01 1.P.P. PŮDORYS – TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_02 1.N.P. PŮDORYS – TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_03 2.N.P. PŮDORYS – TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_04 SCHÉMA OTOPNÉ SOUSTAVY

UT_05 1.P.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ

UT_06 1.N.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ

UT_07 2.N.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ A CHLAZENÍ

UT_08 1.P.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_09 1.N.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_10 2.N.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_11 POHLED NA VZT JEDNOTKU V GARÁŽI 008

**D.1.4.2 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB – VYTÁPĚNÍ A ŘÍZENÉ
VĚTRÁNÍ**

**PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO
PROVEDENÍ STAVBY**

AKCE:

**REKONSTRUKCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY
NEMOCNICE Č.P. 2559, VARNSDORF**

Profese:	Vytápění a větrání
Investor:	Město Varnsdorf, Náměstí E. Beneše 470, 47047 Varnsdorf
Místo:	p.č. 4208/2, k.ú. Varnsdorf
Stupeň PD:	DPS (Dokumentace pro provedení stavby)
Datum:	červen 2024
Vypracoval:	Ing. Tereza Valtrová Ing. Marek Košek, kosek.marek.ing@gmail.com, 605 44 66 82
Zodpovědný projektant:	Ing. Zdeněk Zikán, ČKAIT 0701041

č. paré:

OBSAH

1	ÚVOD.....	3
2	ROZSAH A ÚČEL NAVRŽENÝCH ZAŘÍZENÍ.....	3
3	ZADÁVACÍ ÚDAJE.....	3
4	PARAMETRY OBJEKTU.....	3
5	NAVRŽENÁ ZAŘÍZENÍ.....	4
5.1	ZDROJ TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY.....	4
5.2	TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUTAVA.....	6
5.3	SYSTÉM NUCENÉHO (ŘÍZENÉHO) VĚTRÁNÍ.....	7
5.3.1	PODTLAKOVÉ VĚTRÁNÍ HYGIENICKÝCH ZAŘÍZENÍ A ŠATEN.....	7
5.3.2	VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTI URČENÉ PRO OHŘEV A VÝDEJ JÍDEL.....	7
5.4	KLIMATIZACE.....	8
5.5	REGULACE.....	8
5.5.1	REGULACE VYTÁPĚNÍ.....	8
5.5.2	REGULACE VĚTRÁNÍ.....	9
5.5.3	REGULACE CHLAZENÍ.....	9
6	ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ.....	9
7	POKYNY K MONTÁŽI A UVEDENÍ DO PROVOZU.....	9
7.1	POKYNY K PROVEDENÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ A VYSUŠENÍ PODLAH.....	9
7.2	NÁROKY NA KVALITU OBĚHOVÉ VODY.....	9
7.3	POKYNY K MONTÁŽI TČ.....	10
7.4	PODMÍNKY PRO UVEDENÍ VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ DO PROVOZU.....	10
7.5	POŽADAVKY NA PROFESE.....	10
7.6	ZKOUŠKY.....	11
8	OCHRANA ZDRAVÍ A OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM.....	11
9	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ.....	11
10	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	11
11	BEZPEČNOST PRÁCE.....	11
12	ZÁZEMÍ PRO PRACOVNÍKY STAVBY.....	11
13	ZÁVĚR.....	11
14	SEZNAM PŘÍLOH A VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE.....	12

;

Technická zpráva

1 Úvod

Předmětem projektové dokumentace je návrh systému vytápění a větrání pro stávající administrativní budovu nemocnice Varnsdorf č.p. 2559.

Zdrojem tepla bude kaskáda dvou tepelných čerpadel vzduch-voda, sloužících pro vytápění a přípravu teplé vody v nepřímotopném zásobníku. Distribuci tepla do interiéru bude zajišťovat systém teplovodního podlahového vytápění doplněný ve vybraných místnostech o teplovodní otopná tělesa.

Objekt bude z většiny větrán přirozeně okny. Místnosti sociálního zařízení a další místnosti bez oken budou větrány nuceně podtlakově ventilátory. Větrání kuchyně (přípravy jídel) bude zajišťovat centrální rekuperační jednotka, vzduch bude odváděn přes dvě průmyslové digestoře osazené nad varnými centry.

2 Rozsah a účel navržených zařízení

Projekt je zpracován v rozsahu pro provedení stavby.

Do této projektové dokumentace jsou zahrnuta zařízení:

- zdrojová část systému vytápění
- otopná soustava – teplovodní podlahové vytápění, otopná tělesa
- systém nuceného (řízeného) větrání

3 Zadávací údaje

Pro vypracování PD byly použity následující podklady:

- projektová dokumentace stavební části
- požadavky objednatele a generálního projektanta
- normy a směrnice (uvedeny v tabulce 1)

Tabulka 1: Použité normy a směrnice

ČSN 06 0310	Ústřední vytápění – projektování a montáž
ČSN 06 0320	Ohřívání užitkové vody – Navrhování a projektování
ČSN 06 0830	Zabezpečovací zařízení pro ÚV a ohřívání užitkové vody
ČSN 73 0540	Tepelná ochrana budov. Část 1-4.
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 73 0872	Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení
ČSN 33 2000-5-51	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-7-701:	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou
ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 15242	Větrání budov – Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v budovách včetně infiltrace.
ČSN EN 15251	Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky
ČSN EN 15665 Z1	Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
Zákon č. 183/2006 Sb.	O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
Zákon č. 258/2000 Sb.,	o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů.
Zákon č. 309/2006 Sb.,	o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
Zákon č. 406/2000 Sb.	O hospodaření energií ve znění pozdějších změn a doplňků
Vyhláška č. 6/2003 Sb.	Hygienické limity pro vnitřní prostředí pobytových místností staveb
Vyhláška č. 20/2012 Sb.	O technických požadavcích na stavby
Vyhláška č. 23/2008 Sb.	o technických podmínkách požární ochrany staveb
Vyhláška č. 78/2013 Sb.	O energetické náročnosti budov
Vyhláška č. 193/2007 Sb.	Kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
Vyhláška č. 252/2004 Sb.	kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody
Vyhláška č. 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb
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 při práci,

4 Parametry objektu

Jedná se o administrativní budovu nemocnice o dvou nadzemních a jednom podzemním podlaží.

Celkový návrhový tepelný výkon pro vytápění objektu je 22,9 kW. Návrhové výkony jednotlivých místností jsou uvedeny ve výkresech a v příloze č. 1 technické zprávy – Protokolu o výpočtu tepelného výkonu.

Celková spotřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody je předmětem PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV – PENB.

5 Navržená zařízení

5.1 Zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody

Zdrojem tepla bude dvojice invertorových tepelných čerpadel systému vzduch-voda **Stiebel Eltron HPA-O 13 Premium** umístěných vně objektu u obvodové stěny na samostatných betonových základech. Toto tepelné čerpadlo má topný výkon **A2W35 = 13,64 kW** při topném faktoru **4,14**. Technické parametry navrženého TČ jsou podrobněji uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2: Technické parametry TČ

		HPA-O 7 CS Pre- mium	HPA-O 10 C Premi- um	HPA-O 13 S Premi- um	HPA-O 13 CS Pre- mium	HPA-O 13 Premium	HPA-O 13 C Premi- um
		238977	238979	238980	238981	238982	238983
Tepelný výkon							
Tepelný výkon pro A7/W35 (min./max.)	kW	3,50/7,40	7,85/10,80	7,85/12,85	7,85/12,85	7,85/12,85	7,85/12,85
Tepelný výkon pro A2/W35 (min./max.)	kW	3,10/7,09	8,33/10,71	8,33/13,64	8,33/13,64	8,33/13,64	8,33/13,64
Tepelný výkon pro A-7/W35 (min./max.)	kW	2,50/6,86	6,16/10,14	6,16/12,86	6,16/12,86	6,16/12,86	6,16/12,86
Tepelný výkon pro A7/W65 (EN 14511)	kW	4,56	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45
Tepelný výkon pro A7/W35 (EN 14511)	kW	4,68	7,84	8,00	8,00	7,84	7,84
Tepelný výkon pro A2/W35 (EN 14511)	kW	4,23	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
Tepelný výkon pro A-7/W35 (EN 14511)	kW	6,86	9,54	12,86	12,86	12,86	12,86
Tepelný výkon pro A-7/W55 (EN 14511)	kW	7,09	10,73	13,97	13,97	13,93	13,93
Tepelný výkon pro A-7/W65 (EN 14511)	kW	7,30	11,06	14,30	14,30	14,30	14,30
Tepelný výkon pro A-15/W35 (EN 14511)	kW	6,16	8,51	11,96	11,96	12,05	12,05
Tepelný výkon v Silent Mode při A-7/W35 (70 %)	kW	4,80	7,10	9,00	9,00	9,00	9,00
Tepelný výkon v Silent Mode při A-7/W35 max.	kW	4,30	7,10	7,85	7,85	7,85	7,85
Chladicí výkon pro A35/W7 max.	kW	7,86	11,49		14,88		14,88
Chladicí výkon pro A35/W7 částečné zatížení	kW	2,15	4,80		4,80		4,80
Chladicí výkon pro A35/W18 max.	kW	8,66	15,26		17,06		17,06
Chladicí výkon pro A35/W18 částečné zatížení	kW	3,25	6,76		6,76		6,76
Příkon							
Příkon pro A7/W65 (EN 14511)	kW	1,93	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28
Příkon pro A7/W35 (EN 14511)	kW	1,11	1,54	1,66	1,66	1,54	1,54
Příkon pro A2/W35 (EN 14511)	kW	1,09	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
Příkon pro A-7/W35 (EN 14511)	kW	2,42	2,93	4,31	4,31	4,16	4,16
Příkon pro A-7/W55 (EN 14511)	kW	3,38	4,10	5,94	5,94	5,76	5,76
Příkon pro A-7/W65 (EN 14511)	kW	3,95	5,25	7,53	7,53	7,53	7,53
Příkon pro A-15/W35 (EN 14511)	kW	2,45	2,91	4,56	4,56	4,48	4,48
Příkon ventilátoru topení max.	kW	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Příkon nouzového/přídavného topení	kW	6,20	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
Koeficienty výkonu							
Topný faktor u A7/W65 (EN 14511)		2,36	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57
Topný faktor u A7/W35 (EN 14511)		4,23	5,09	4,82	4,82	5,09	5,09
Topný faktor u A2/W35 (EN 14511)		3,88	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14
Topný faktor u A-7/W35 (EN 14511)		2,83	3,26	2,98	2,98	2,93	2,93
Topný faktor u A-7/W55 (EN 14511)		2,10	2,62	2,35	2,35	2,42	2,42
Topný faktor u A-7/W65 (EN 14511)		1,85	2,10	1,90	1,90	1,90	1,90
Topný faktor u A-15/W35 (EN 14511)		2,51	2,92	2,62	2,62	2,69	2,69
SCOP (EN 14825)		4,04	4,87	4,39	4,53	4,63	4,76
Chladicí výkon pro A35/W7 max.		2,41	2,53		2,38		2,38
Chladicí faktor pro A35/W7 částečné zatížení		2,39	2,84		2,84		2,84
Chladicí výkon pro A35/W18 max.		2,87	3,12		2,83		2,83
Chladicí faktor pro A35/W18 částečné zatížení		3,78	3,76		3,76		3,76
Údaje o hlučnosti							
Hladina akustického výkonu (EN 12102)	dB(A)	50	54	54	54	54	54
Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 5 m ve volném prostoru	dB(A)	28	32	32	32	32	32
Vysoká hladina akustického výkonu venkovní instalace max.	dB(A)	61	66	66	66	66	66
Hladina akustického výkonu Silent Mode (70 %)	dB(A)	52	54	57	57	57	57
Hladina akustického výkonu Silent Mode max.	dB(A)	50	54	54	54	54	54
Meze použitelnosti							
Mez použitelnosti zdroje tepla min.	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Mez použitelnosti zdroje tepla max.	°C	40	40	40	40	40	40
Mez použitelnosti na straně topení min.	°C	15	15	15	15	15	15
Mez použitelnosti na straně topení max.	°C	65	65	65	65	65	65
Meze použití zdroje tepla při W65	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Limit venkovní teploty v režimu chlazení, min.	°C	15	15		15		15
Limit venkovní teploty v režimu chlazení, max.	°C	40	40		40		40

		HPA-O 7 CS Pre- mium	HPA-O 10 C Premi- um	HPA-O 13 S Premi- um	HPA-O 13 CS Pre- mium	HPA-O 13 Premium	HPA-O 13 C Premi- um
Energetické údaje							
Třída energetické účinnosti		A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++
Elektrotechnické údaje							
Příkon max. bez nouzového/přídavného topení	kW	4,40	5,50	6,90	6,90	7,10	7,10
Jmenovité napětí kompresoru	V	230	400	230	230	400	400
Jmenovité napětí řízení	V	230	230	230	230	230	230
Jmenovité napětí nouzového/přídavného topení	V	230	400	230	230	400	400
Fáze kompresoru		1/N/PE	3/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	3/N/PE	3/N/PE
Fáze řízení		1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE
Fáze nouzového/přídavného topení		2/N/PE	3/N/PE	2/N/PE	2/N/PE	3/N/PE	3/N/PE
Jištění kompresoru	A	1 x B 20	3 x B 16	1 x B 35	1 x B 35	3 x B 16	3 x B 16
Jištění řízení	A	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16
Jištění nouzového/přídavného topení	A	2 x B 16	3 x B 16	2 x B 16	2 x B 16	3 x B 16	3 x B 16
Rozběhový proud	A	7	4	10	10	4	4
Max. provozní proud	A	19,10	7,90	30,00	30,00	10,20	10,20
Provedení							
Chladicí médium		R410 A	R410 A	R410 A	R410 A	R410 A	R410 A
Množství náplně chladiva	kg	4,2	5,5	4,7	5,5	4,7	5,5
Ekvivalent CO ₂ (CO ₂ e)	t	8,77	11,48	9,81	11,48	9,81	11,48
Skleníkový potenciál chladicího média (GWP100)		2088	2088	2088	2088	2088	2088
Krytí (IP)		IP14B	IP14B	IP14B	IP14B	IP14B	IP14B
Materiál kondenzátoru		1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu
Rozměry							
Výška	mm	900	1045	1045	1045	1045	1045
Šířka	mm	1270	1490	1490	1490	1490	1490
Hloubka	mm	593	593	593	593	593	593
Hmotnosti							
Hmotnost	kg	160	175	175	175	175	175
Přípojky							
Přípojka topné vstupní / zpětné vody		28 mm	28 mm	28 mm	28 mm	28 mm	28 mm
Požadavek na kvalitu vody v topném systému							
Tvrdost vody	°dH	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3
Hodnota pH (se sloučeninami hliníku)		8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5
Hodnota pH (bez sloučenin hliníku)		8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0
Vodivost (změkčení)	µS/cm	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Vodivost (demineralizace)	µS/cm	20-100	20-100	20-100	20-100	20-100	20-100
Chlorid	mg/l	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Kyslík 8-12 týdnů po plnění (změkčení)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Kyslík 8-12 týdnů po plnění (demineralizace)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hodnoty							
Dovolený provozní tlak topného okruhu	MPa	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Objemový průtok topení (EN 14511) při A7/W35, B0/W35 a 5 K	m³/h	0,73	1,06	1,40	1,40	1,40	1,40
Průtok na straně tepelného zdroje	m³/h	2300	4000	4000	4000	4000	4000
Jmenovitý objemový průtok topení při A-7/W35 a 7 K	m³/h	0,842	1,17	1,59	1,59	1,57	1,57
Vnitřní tlaková ztráta topení jmen.	hPa	45	100	100	100	100	100
Objemový průtok topení mín.	m³/h	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tepelné čerpadlo HPA-O 13 Premium pracuje s plynulou regulací výkonu kompresoru a plynulou regulací otáček ventilátoru. Dodává se v kompaktním provedení, které zákazníkovi zaručuje garantované výkonové parametry a úsporu provozních nákladů. Žádné části tepelného čerpadla se již neskládají na stavbě. Toto TČ je vhodné pro vytápění i přípravu teplé vody na mytí. Tepelné čerpadlo již obsahuje i tlakové hadice jakožto tlumiče chvění, díky kterým se tepelné čerpadlo připojuje přímo na otopný systém.

Prostřednictvím interního vedení vzduchu a díky tvaru plastových lopatek axiálního ventilátoru je dosaženo nízké úrovně hladiny akustického výkonu. TČ obsahuje nehořlavé bezpečnostní chladivo R410A. K jeho dalším výhodám patří teplota topné vody až 65 °C.

Tepelné čerpadlo bude usazeno na betonovém základu dle stavební připravenosti – viz příloha č. 2. Pod tepelným čerpadlem je nutné umožnit vsakování kondenzátu, nebo odvod do drenážního potrubí (v případě odvodu do kanalizace je zapotřebí napojit přes sifon, aby se do tepelného čerpadla nedostávaly agresivní výpary.

Potrubí topné vody od TČ bude vedeno skrz obvodovou zeď do garáže 008 a dále pod stropem až do technické místnosti 006. Ve venkovním prostředí bude opatřeno izolací armaflex HT (UV stabilní provedení) tloušťky 25 mm, v interiéru bude izolováno návlekovou izolací z mirelonu tl. 25 mm.

V technické místnosti 006 bude instalována vyrovnávací akumulární nádrž SBP 200 E o objemu 200 l. Nádrž slouží zejména pro hydraulické oddělení okruhu tepelných čerpadel a otopné soustavy a tím

zajištění plynulejšího chodu tepelných čerpadel s minimem startů. Topná voda z akumulční nádrže se zároveň používá pro odmrazování tepelných čerpadel pomocí reverzního chodu. Z této nádrže bude otopná voda rozvedena do podlahového vytápění třemi samostatnými oběhovými čerpadly – bude instalována nesměšovaná otopná větev pro 1PP a dvě směšované otopné větve pro 1NP a 2NP. Topná voda bude dále vedena k VZT jednotce v garáži 008, která obsahuje teplovodní dohříváč vzduchu a na jednotce je také osazen směšovací uzel včetně oběhového čerpadla.

Pro přípravu teplé vody bude v technické místnosti 006 instalován nepřímotopný zásobník Stiebel Eltron STD 520-1 PLUS o jmenovitém objemu 522 l. Zásobník obsahuje velkoplošný výměník (3,2 m²) pro připojení tepelného čerpadla. Vnitřní smaltovaná ocelová nádrž je vybavená revizní přírubou a ochrannou anodou pro dodatečnou ochranu proti korozi.

V akumulční nádrži i v zásobníku teplé vody bude instalováno po jednom elektrickém topném tělese o výkonu 6 kW, tato tělesa budou sloužit jako pomocný (bivalentní) a záložní zdroj tepla

5.2 Teplovodní otopná soustava

Celý objekt bude vytápěn teplovodním podlahovým topením. V místnostech č. 010 a 109 budou navíc osazena trubková otopná tělesa, která budou napojena na příslušné rozdělovače podlahového vytápění jako samostatné okruhy potrubím ALPEX 16x2.

Tělesa v koupelnách budou navíc osazena elektrickou topnou tyčí o výkonu cca 500 W pro možnost rychlého zátoku i mimo topnou sezónu a zvýšení teploty otopného tělesa v topné sezóně. (Za tímto účelem je nutné připravit poblíž otopného tělesa zásuvku.)

Skladba podlahy:

Bude použit tzv. „mokrý“ systém podlahového vytápění, se systémovou deskou tacker (bez výstupků, potrubí přichyceno speciálními sponami).

Na srovnaném podkladním betonu (v 1NP a 2NP na stávající konstrukci stropu) bude umístěna vrstva EPS desek potřebné tloušťky. Na ni bude položena systémová deska podlahového vytápění tvořená skládanou deskou systému tacker – ultra-takk tloušťky 20 mm.

Kolem stěn bude položen dilatační okrajový lem PE-F výšky 160 x 8 mm se zadní samolepicí stěnou a s fóliovou zástěrkou, která se pokládá na horní povrch systémové desky tacker. Spáry desek sesazených natupo se přelepují lepicí páskou kvůli ochraně proti zatečení betonové mazaniny, stejně tak se k desce přilepí fóliová zástěrka dilatačního lemu.

Trubky duo-flex PE-X 17 mm s kyslíkovou bariérou se upevní sponami tacker pro průměr trubky 17 mm, které se protlačí skrz laminovanou horní vrstvu do polystyrenu desky ultra-takk. Takto položená otopná trubka se protáhne ochranným obloukem a připojí se do rozdělovače podlah. Na rozdělovačích budou osazeny průtokoměry a bude provedeno vyregulování průtoku jednotlivých okruhů. Po provedené tlakové zkoušce vodou (viz protokol zkoušky) bude otopný had zalit vrstvou anhydritu/betonu s plastifikátorem tloušťky 50/70 mm. Na tuto vrstvu anhydritu/betonu bude položena nášlapná vrstva.

Obecně je doporučeno použít **celoplošně lepenou krytinu** vhodnou pro podlahové vytápění (např. keramická dlažba, linoleum, marmoleum, vinyl), naopak velice nevhodné je použití plovoucích podlah, které špatně přenášejí teplo z důvodu podložení mirelonem.

Bude instalován systém zónové regulace. Za tímto účelem je třeba do všech ovládaných místností (dle výkresů) připravit kabel JYTY 4x1 vedený z patřičného rozdělovače. Dále je potřeba do rozdělovačů podlahového vytápění připravit napájení 230 V. Případně je doporučeno připravit také kabelovou chráničku vedenou do každého rozdělovače z technické místnosti (podél potrubí) pro možné doplnění kabelů v budoucnu. Kabely připraví dodavatel elektro.

Podrobné parametry podlahového vytápění jsou uvedeny v příloze č. 3.

Doplňování vody do systému ÚT bude prováděno ručně přes vypouštěcí a napouštěcí kohout při poklesu tlaku pod 100 kPa.

Tabulka 3: Technické a provozní parametry sítě

Statická výška otopných soustav na MR	6,5	m
Pracovní přetlak soustavy	150	kPa
Otevírací přetlak pojistného ventilu	250	kPa
Teplovní spád otopné vody	- nesměšovaná větev (1PP): - směšovaná větev (1NP+2NP):	41/29 40/26 °C

5.3 Systém nuceného (řízeného) větrání

5.3.1 Podtlakové větrání hygienických zařízení a šaten

Místnosti hygienického zařízení a šatny budou větrány podtlakově na základě signálu ze světla/fotobuňky příslušných místností (alternativně možno spínat tlačítkem umístěným v dané místnosti).

Jsou navrženy potrubní ventilátory TD Mixvent s nastavitelným doběhem s potřebným výkonem podle požadovaného množství odváděného vzduchu (viz výkresy). Odtahy z jednotlivých místností jsou realizovány talířovými ventily umístěnými na stropě, odkud je vzduch veden pevným potrubím spiro a flexibilním potrubím s útlumem hluku sonoflex, a to v sádkartonových podhledech (alternativně kazetový strop). Potrubí sonoflex zabrání nežádoucím přeslechům mezi jednotlivými místnostmi.

Celkem jsou navrženy 4 ventilátory různého výkonu (viz výkresy), každý z nich zajišťuje odtah dílčí části budovy. Pod každým ventilátorem je nutné zhotovit ve stropě revizní dvířka o rozměru cca 300x300 mm.

Tři potrubní trasy jsou vyvedeny na fasádu, kde budou ukončeny výfukovým kusem. Potrubí od ventilátoru na fasádu bude mírně spádováno směrem ven (1-2 %). Výfukový kus je výrazně vhodnější než fasádní mřížka, neboť spolehlivě zabráňuje stékání kondenzátu po fasádě, čímž předchází jejímu znehodnocení.

Čtvrtá potrubní trasa je vyvedena stávajícím komínem nad střechu, kde bude ukončena výfukovým komínkem s dešťovou krytkou. Svislá část rozvodu bude vedena vodotěsným potrubím KG Ø125 a v dolní části bude osazena výpusť kondenzátu, který bude sveden do kanalizace.

Všechny trasy jsou osazeny zpětnou klapkou.

Pro správnou funkci systému je nutné osadit vnitřní dveře bez prahů s mezerou pod nimi minimálně 10 mm a do dveří, kde se uvažuje s velkým průtokem vzduchu, doplnit dvevní mřížku (viz výkresy).

Ostatní místnosti budou větrány přirozeně okny.

5.3.2 Větrání místnosti určené pro ohřev a výdej jídel

Místnost pro ohřev a výdej jídel (kuchyň) bude větrána centrální vzduchotechnickou jednotkou Duplex Multi 2500 ECO. Návrhové množství vzduchu je **1900 m³/hod**.

Jednotka obsahuje teplovodní výměník pro dohřev vzduchu za rekuperátorem. Součástí dodávky jednotky je i směšovací ventil a oběhové čerpadlo. Tento směšovací uzel bude napojen na rozvody otopné vody.

V projektu je uvažováno s použitím nové generace univerzálních větracích jednotek s protiproudým rekuperačním výměníkem ve vnitřním provedení, které se používají pro komfortní větrání obytných budov, dílen, prodejen, školských objektů, restaurací, obchodů a sportovních a průmyslových hal. Jednotky jsou vhodné všude tam, kde je nutno zajistit efektivní větrání, případně teplovzdušné cirkulační vytápění (a chlazení) s minimálními provozními náklady, tj. s nejvyšší účinností zpětného získávání tepla, nízkým instalovaným příkonem ventilátorů a minimální hlučností. Jednotky se vyrábí v kompaktním provedení a obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy G4, M5 nebo F7, interní by-passovou a případně i cirkulační klapku se servopohonem, nebo integrované ohříváče a chladiče vzduchu.

Skříň jednotek jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ($\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$). Větrací jednotky splňují požadavky nejpřísnějších Evropských norem.

Přednosti jednotek:

- Nová konstrukce větracích jednotek s vynikajícími parametry
- Výborná tepelná izolace pláště (třída T2)
- Potlačení tepelných mostů (třída TB1 / TB2**)
- Kompaktní rozměry
- Velmi ploché provedení vhodné i pro podstropní montáž
- Jednoduchá instalace
- Variabilní konfigurace výfukových hrdel
- Standardizované rozměry hrdel
- Možnost provedení s by-passovou a cirkulační klapkou
- Vysoká účinnost ventilátorů $SFP < 0,45 \text{ W/(m}^3/\text{h)}$

- Vysoká účinnost rekuperace protiproudého výměníku až 93 %
- Integrovaný systém regulace včetně teplotních čidel
- Integrovaný Webserver

Vzduch bude odváděn prostřednictvím dvou digestoří Atrea Grande umístěných pod stropem nad jednotlivými varnými centry (viz výkresy a specifikace VZT v příloze PD). Přívod vzduchu bude veden samostatným potrubím s vyústěním rovněž pod stropem pomocí regulovatelných mřížek. Potrubí pro přívod a odvod vzduchu je navrženo čtyřhranné z pozinkovaného plechu.

Rozvody a označení jednotlivých stavů vzduchu

- e1** - Čerstvý vzduch z exteriéru bude do VZT jednotky přiveden pod stropem z fasády hranatým tepelně izolovaným potrubím z pozinkovaného plechu (izolace kaučukem tl. 30mm). Nasávání bude přes protidešťovou žaluzii PZ-AL. V potrubí bude instalován tlumič hluku a také externí elektrický předehřívač, který zajistí zejména lepší odmrazování rekuperátoru.
- i2** - Výfuk odpadního vzduchu po rekuperaci bude z jednotky veden pod stropem tepelně izolovaným potrubím do venkovního prostoru, výfuk bude realizován výfukovým kusem se sítinou proti ptactvu na fasádu objektu. V potrubí bude instalován tlumič hluku.
- e2** - Rozvod čerstvého ohřátého vzduchu z jednotky do interiéru (kuchyně) bude veden hranatým potrubím z pozinkovaného plechu. Potrubí bude v rámci garáže izolováno 60 mm minerální izolace s parozábranou. V potrubí jsou instalovány celkem 3 ks buňkového tlumiče hluku o délce 3m, jeden je instalován u jednotky, další dva jsou instalovány ve svislém potrubí v kuchyni. Toto stoupací potrubí bude zakryto sádkokartonovým zákrytem, který bude vyplněn minerální vatou a to zejména z důvodu zvýšení útlumu hluku unikajícího z potrubí. Potrubí v „teplém“ prostoru jinak není nutné tepelně izolovat. Čerstvý vzduch je přiváděn do místnosti ve stoprocentní náhradě. V rekuperačním výměníku dojde k předání tepelné energie s účinností až 95 % bez možnosti kontaminace vzduchu přívodního. V jednotce je dále zajištěn dohřev vzduchu otopnou vodou přes teplovodní výměník. V prostupu podlahou mezi garáží a kuchyní bude instalována požární klapka s tepelnou pojistkou a s koncovým spínačem, který v případě zavření klapky zablokuje chod jednotky.
- i1** - Odtah odpadního vzduchu bude zajištěn samostatnou větví VZT, vzduch je odváděn ze dvou digestoří umístěných pod stropem nad jednotlivými varnými centry. V prostupu podlahou mezi garáží a kuchyní bude instalována požární klapka s tepelnou pojistkou a s koncovým spínačem, který v případě zavření klapky zablokuje chod jednotky. V potrubí bude instalován tlumič hluku.

5.4 Klimatizace

Ve 2NP budou instalovány multisplitové klimatizace Panasonic pro chlazení místností č. 201, 202, 208, 209, 210 a 211. V každé ze zmíněných místností bude osazena vnitřní jednotka o potřebném výkonu chlazení (viz výkres). Budou osazeny celkem dvě venkovní jednotky. Ty budou instalovány na konzoli na fasádě – jedna na východním a jedna na západním štítu budovy, přičemž každá z venkovních jednotek bude propojena se třemi vnitřními jednotkami.

5.5 Regulace

5.5.1 Regulace vytápění

Systém vytápění bude řízen ekvitermní regulací tepelného čerpadla WPM System. Pro ekvitermní řízení je nutné k TČ instalovat čidlo venkovní teploty, které nesmí být ovlivňováno přímým slunečním zářením. Ideální pro instalaci je severní fasáda, výška od země by měla být min. 1,5 m z důvodu zamezení možného zapadání sněhem atd.

Regulace tepelného čerpadla bude řídit jeden nesměšovaný okruh pro podlahové vytápění v 1PP a dva směšované okruhy pro podlahové vytápění v 1NP a 2NP. Na vstupu vody do podlahového vytápění bude osazen bezpečnostní "rozepínací" termostat pro podlahové vytápění s havarijní teplotou 45 °C, termostat bude vypínat příslušné oběhové čerpadlo podlahového vytápění v případě překročení teploty.

Systém bude dále doplněn zónovou regulací, která bude zavírat jednotlivé okruhy většiny místností tak, aby v nich nedocházelo k nežádoucímu přetopení. Za tímto účelem budou ve zmíněných místnostech osazeny prostorové termostaty, které budou napojeny kabelem JYTY 4x1 do příslušného rozdělovače podlahového vytápění. Do rozdělovačů je proto nutné přivést napájení 230 V.

Navržena je zónová regulace Schütz Varimatic, která je uzpůsobena k řízení podlahového vytápění a umí tak pracovat s jeho dlouhými reakčními dobami. Uvažované prostorové termostaty jsou vybaveny LCD pro přesné nastavení teploty. Termostaty záměrně neobsahují časový plán, neboť případné útlumy teploty v rámci dne a noci nejsou vzhledem k velice dlouhé setrvačnosti podlahového vytápění žádoucí a nepřinášejí úsporu, pouze snižují komfort.

5.5.2 Regulace větrání

Ventilátory budou spínány spolu s osvětlením příslušných místností (popsáno ve výkresech) a budou mít nastavený doběh min. cca 5-10 minut.

Regulace odtahu kuchyně m.č. 112 je podrobněji popsána ve specifikaci VZT jednotky v příloze č. 4. Jednotka obsahuje kompletní systém regulace A-motion, který zajistí kompletní řízení větrání na základě čidel teploty a vlhkosti instalovaných na digestořích a dále je možné režimy i výkon nastavovat ručně pomocí ovladače A-dot osazeného u vstupu do kuchyně. Jednotka dále disponuje webovým rozhraním, přes které je možné ji plně konfigurovat. Za tímto účelem je potřeba k ní připravit internetový kabel UTP z RACKu.

5.5.3 Regulace chlazení

Jednotlivé vnitřní klimatizační jednotky budou ovládány přiloženými dálkovými ovladači dle požadavků.

6 Zabezpečovací zařízení

Teplovodní část zařízení bude jištěna pojistným ventilem 3 bar instalovaným na výstupu z tepelného čerpadla.

Objemové změny zachytí expanzní nádoba o objemu 50 l.

Doplňování vody do systému ÚT bude prováděno ručně přes vypouštěcí a napouštěcí kohout při poklesu tlaku pod 100 kPa.

Na okruhu teplé (užitkové) vody bude instalován pojistný ventil 6 bar.

7 Pokyny k montáži a uvedení do provozu

Montážní práce musí provádět oprávněná firma splňující zákonné požadavky. Uvedení TČ do provozu musí provést výrobcem proškolený a certifikovaný servisní technik.

Po uvedení systému vytápění do provozu bude provedeno seřízení regulačních prvků, konkrétně průtokoměrů osazených na rozdělovačích podlahového vytápění, čímž bude provedeno vyregulování průtoku jednotlivých okruhů.

7.1 Pokyny k provedení podlahového vytápění a vysušení podlah

Předpokladem pro zhotovení podlahového vytápění je ukončení vnitřních omítek a uzavření všech stavebních otvorů jako oken a venkovních dveří pro zamezení průvanu.

Nosný podklad musí být připraven podle příslušných norem. Potrubí a kanály musí být tak upevněny a zabudovány, aby byl vytvořen rovný podklad k položení vrstvy tepelné izolace a/nebo kročejové izolace před položením otopných trubek. Musí se počítat s potřebnou konstrukční výškou podlahy. Při pokládání izolační vrstvy musí být izolační desky pokládány vzájemně těsně k sobě. Vícevrstvé izolace se musí přesadit a uspořádat tak, aby se spáry mezi deskami jedné vrstvy nekryly se spárami druhé vrstvy.

Trubky je třeba položit více než 50 mm od svislých stěn a stavebních částí. Potrubí, která kříží dilatační spáry, musí být opatřena pružnými spárovými chráničkami o délce 300 mm.

Po dokončení pokládky podlahového vytápění musí být provedena **tlaková zkouška**. Následně, před zalitím podlahového vytápění mazaninou musí být celý systém propláchnut, napuštěn a natlakován vodou, aby se zamezilo jednak vyplavání potrubí u řídkých potěrů a jednak případné deformaci potrubí během nanášení mazaniny. Průběžně je potřeba kontrolovat tlak v potrubí.

Po zatvrdnutí mazaniny musí být podlaha podle protokolu a požadavků výrobce systému postupně natápěna a zapsán výsledek **topné zkoušky** do protokolu. V případě zalití anhydritem je možno s natápěním začít po jednom týdnu, u betonu z pravidla po třech týdnech. Postupné natopení a vysušení podlah začíná z pravidla na teplotě otopné vody 20 °C a tato teplota je postupně rychlostí 1-5 °C za den zvyšována až do dosažení vypočtené maximální provozní teploty (40 °C resp. 41 °C) a poté se podlaha opět stejným způsobem nechá chladnout. Teprve po tomto cyklu je možné pokládat podlahové krytiny.

Zkoušky potrubí budou provedeny dle ČSN 13 0020.

7.2 Nároky na kvalitu oběhové vody

Systém je konstruován na provoz s otopnou vodou odpovídající ČSN 07 7401. Voda pro první naplnění

i voda doplňovací musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních příměsí, nesmí být v žádném případě kyselá – hodnotu pH doporučujeme 8,3 a má mít uhličitánovou tvrdost max. 5°N.

Ke změkčování vody při prvním naplnění při tvrdosti vody <10°N bude použit např. inhibitor APT80355. V případě tvrdosti vyšší než 10°N je třeba vodu změkčit napuštěním přes úpravnu. Následně je opět potřeba vodu upravit inhibitorem pro snížení agresivity atd. Použití neupravené vody může být důvodem ke ztrátě záruky na zařízení. V případě vysoké tvrdosti vody v místní řádu/zdroji se doporučuje použít demineralizovanou vodu, kterou je možné zakoupit např. v městských teplárnách.

Při plnění vodou je třeba zabezpečit dokonalé odvzdušnění zdroje a otopné soustavy.

Po ukončení montážních prací na otopném systému se musí celý dokonale propláchnout.

7.3 Pokyny k montáži TČ

Při instalaci tepelného čerpadla je nutno dodržet pokyny výrobce včetně stanovených minimálních odstupů od stěn (viz příloha č. 2 – stavební připravenost TČ).

7.4 Podmínky pro uvedení vzduchotechnického zařízení do provozu

- Musí být ukončeny všechny stavební práce.
- Musí být ukončeny všechny práce související s broušením a zvýšenou prašností v celém objektu.
- Ventilátory, VZT jednotka i rozvody vzduchu musí být uzemněny a mít odpovídající ochranu před nebezpečným dotykovým napětím.
- Kovové vzduchotechnické rozvody musí být vzájemně vodivě propojeny a uzemněny. Vzduchotechnické elementy nad střechami objektů musí být chráněny proti účinkům blesků odpovídající soustavou hromosvodů.
- Před uvedením zařízení do trvalého provozu je nutné zajistit výchozí revizní zprávu na přívod elektrické energie k zařízení.
- Elektrické zapojení, zprovoznění a seřízení zařízení smí provést pouze osoba s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací.

Montážní práce musí provádět pouze oprávněná a výrobcem proškolená firma.

7.5 Požadavky na profese

Při provádění stavby je nutné zajistit součinnost dodavatele ÚT s ostatními profesemi, zejména:

- připravit samostatně jištěný přívod elektro pro TČ dle stavební připravenosti TČ (příloha č. 2)
- připravit betonový základ pro umístění TČ
- připravit pod TČ svod pro kondenzát
- provést koordinaci pro montáž rozvodů ÚT s rozvody ZTI, elektroinstalacemi atd.
- provést prostupy konstrukcemi
- napojit systém ÚT na studenou vodu, připravit kohout pro napouštění
- přepad pojistných ventilů svést do kanalizace
- napojit nepřímotopný zásobník TV na vodu – studená, teplá, cirkulace
- připravit kabel z tech. místnosti pro venkovní čidlo teploty (S fasáda)
- připravit kabely pro spínání ventilátorů signálem ze světel příslušných místností
- připravit kabely od prostorových termostatů do příslušných rozdělovačů podlahového vytápění
- připravit napájení 230 V k rozdělovačům podlahového vytápění, ventilátorům a venkovním jednotkám klimatizací

Elektro a MaR:

Dle stavební připravenosti TČ (příloha č. 2) je nutné provést elektro zapojení TČ. Dále je nutné provést zapojení ventilátorů a jejich propojení s jednotlivými signály se světel, zapojení venkovních jednotek klimatizací a jejich propojení s vnitřními jednotkami a propojení prostorových termostatů s příslušnými rozdělovači podlahového vytápění. Dle specifikace v příloze dále zapojit regulaci VZT jednotky včetně instalace čidel atd.

ZTI:

Kondenzát ze svislého výfukového potrubí z místnosti 115 na střešku je nutné svést do kanalizace přes sifon se zápachovou uzávěrou. Kondenzát od vnitřních jednotek klimatizací je taktéž nutné svést do kanalizace. Dále připravit odvod kondenzátu k VZT jednotce v garáži 008.

7.6 Zkoušky

Zkoušky potrubí budou provedeny dle ČSN 13 0020.

Po skončení montáže se provede zkouška těsnosti a následně topná zkouška.

Tlaková zkouška a zkouška těsnosti bude prováděna v celém montovaném úseku před zabetonováním a zazděním spojů.

Podlahové vytápění bude před zalitím anhydritem napuštěno vodou (jinak hrozí vyplavání potrubí).

8 Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím

Protihluková opatření zařízení splňují požadavky dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších změn a doplňků.

9 Protipožární opatření

Z hlediska protipožárních úprav bude instalace provedena dle ČSN 73 0872.

Instalací nedojde k porušení citované normy.

10 Ochrana životního prostředí

Navržené zařízení nemá žádný negativní vliv na životní prostředí.

11 Bezpečnost práce

Zajištění bezpečnosti práce je dáno dodržáním veškerých předpisů, nařízení a pravidel BOZP při provádění montáže technologických dodávek (vzduchotechnika, vytápění, chlazení). Při vlastním provádění technologické dodávky je nutné dodržovat všechny platné zákony, normy ČSN, vyhlášky a nařízení, která svým smyslem odpovídají charakteru prováděných prací.

Veškeré montážní práce by měly provádět jednotlivci nebo organizace s příslušnou kvalifikací, tj. oprávněním ve smyslu §3 vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb. ve znění vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 554/1990 Sb. a §6a odst.1 písm.c).

Bezpečnost práce při montáži je upravena těmito normami:

ČSN 05 0510, 05 0630 – Bezpečnostní předpisy pro svařování

ČSN 13 0107 – Směrnice pro montáž potrubí

ČSN 27 0143, 27 0144 – Zdvihací zařízení

ČSN 34 3108 – Bezpečnostní předpisy o zacházení s elektrickým zařízením pro osoby bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 38 0880 – Bezpečnostní předpisy pro energetiku

ČSN 38 0881 – Provoz mechanizačních prostředků

Montážní pracovníci musí být poučeni o postupu prací za nepředvídatelných okolností.

12 Zázemí pro pracovníky stavby

V objektu bude zajištěno zázemí pro pracovníky stavby dle nařízení vlády 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění.

13 Závěr

Projekt byl zpracován podle platných předpisů a ČSN.

14 Seznam příloh a výkresové dokumentace

Příloha č. 1: Tepelný výkon STN EN 12831

Příloha č. 2: Stavební připravenost TČ

Příloha č. 3: Protokol o výpočtu podlahového vytápění

Příloha č. 4: Technická specifikace VZT jednoty a digestoří Atrea

Výkresová dokumentace:

UT_01 1.P.P. PŮDORYS – TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_02 1.N.P. PŮDORYS – TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_03 2.N.P. PŮDORYS – TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_04 SCHÉMA OTOPNÉ SOUSTAVY

UT_05 1.P.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ

UT_06 1.N.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ

UT_07 2.N.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ A CHLAZENÍ

UT_08 1.P.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_09 1.N.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_10 2.N.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_11 POHLED NA VZT JEDNOTKU V GARÁŽI 008

**D.1.4.2 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB – VYTÁPĚNÍ A ŘÍZENÉ
VĚTRÁNÍ**

**PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO
PROVEDENÍ STAVBY**

AKCE:

**REKONSTRUKCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY
NEMOCNICE Č.P. 2559, VARNSDORF**

Profese:	Vytápění a větrání
Investor:	Město Varnsdorf, Náměstí E. Beneše 470, 47047 Varnsdorf
Místo:	p.č. 4208/2, k.ú. Varnsdorf
Stupeň PD:	DPS (Dokumentace pro provedení stavby)
Datum:	červen 2024
Vypracoval:	Ing. Tereza Valtrová Ing. Marek Košek, kosek.marek.ing@gmail.com, 605 44 66 82
Zodpovědný projektant:	Ing. Zdeněk Zikán, ČKAIT 0701041

č. paré:

OBSAH

1	ÚVOD.....	3
2	ROZSAH A ÚČEL NAVRŽENÝCH ZAŘÍZENÍ.....	3
3	ZADÁVACÍ ÚDAJE.....	3
4	PARAMETRY OBJEKTU.....	3
5	NAVRŽENÁ ZAŘÍZENÍ.....	4
5.1	ZDROJ TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY.....	4
5.2	TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUTAVA.....	6
5.3	SYSTÉM NUCENÉHO (ŘÍZENÉHO) VĚTRÁNÍ.....	7
5.3.1	PODTLAKOVÉ VĚTRÁNÍ HYGIENICKÝCH ZAŘÍZENÍ A ŠATEN.....	7
5.3.2	VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTI URČENÉ PRO OHŘEV A VÝDEJ JÍDEL.....	7
5.4	KLIMATIZACE.....	8
5.5	REGULACE.....	8
5.5.1	REGULACE VYTÁPĚNÍ.....	8
5.5.2	REGULACE VĚTRÁNÍ.....	9
5.5.3	REGULACE CHLAZENÍ.....	9
6	ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ.....	9
7	POKYNY K MONTÁŽI A UVEDENÍ DO PROVOZU.....	9
7.1	POKYNY K PROVEDENÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ A VYSUŠENÍ PODLAH.....	9
7.2	NÁROKY NA KVALITU OBĚHOVÉ VODY.....	9
7.3	POKYNY K MONTÁŽI TČ.....	10
7.4	PODMÍNKY PRO UVEDENÍ VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ DO PROVOZU.....	10
7.5	POŽADAVKY NA PROFESE.....	10
7.6	ZKOUŠKY.....	11
8	OCHRANA ZDRAVÍ A OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM.....	11
9	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ.....	11
10	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	11
11	BEZPEČNOST PRÁCE.....	11
12	ZÁZEMÍ PRO PRACOVNÍKY STAVBY.....	11
13	ZÁVĚR.....	11
14	SEZNAM PŘÍLOH A VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE.....	12

;

Technická zpráva

1 Úvod

Předmětem projektové dokumentace je návrh systému vytápění a větrání pro stávající administrativní budovu nemocnice Varnsdorf č.p. 2559.

Zdrojem tepla bude kaskáda dvou tepelných čerpadel vzduch-voda, sloužících pro vytápění a přípravu teplé vody v nepřímotopném zásobníku. Distribuci tepla do interiéru bude zajišťovat systém teplovodního podlahového vytápění doplněný ve vybraných místnostech o teplovodní otopná tělesa.

Objekt bude z většiny větrán přirozeně okny. Místnosti sociálního zařízení a další místnosti bez oken budou větrány nuceně podtlakově ventilátory. Větrání kuchyně (přípravy jídel) bude zajišťovat centrální rekuperační jednotka, vzduch bude odváděn přes dvě průmyslové digestoře osazené nad varnými centry.

2 Rozsah a účel navržených zařízení

Projekt je zpracován v rozsahu pro provedení stavby.

Do této projektové dokumentace jsou zahrnuta zařízení:

- zdrojová část systému vytápění
- otopná soustava – teplovodní podlahové vytápění, otopná tělesa
- systém nuceného (řízeného) větrání

3 Zadávací údaje

Pro vypracování PD byly použity následující podklady:

- projektová dokumentace stavební části
- požadavky objednatele a generálního projektanta
- normy a směrnice (uvedeny v tabulce 1)

Tabulka 1: Použité normy a směrnice

ČSN 06 0310	Ústřední vytápění – projektování a montáž
ČSN 06 0320	Ohřívání užitkové vody – Navrhování a projektování
ČSN 06 0830	Zabezpečovací zařízení pro ÚV a ohřívání užitkové vody
ČSN 73 0540	Tepelná ochrana budov. Část 1-4.
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 73 0872	Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení
ČSN 33 2000-5-51	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-7-701:	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou
ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 15242	Větrání budov – Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v budovách včetně infiltrace.
ČSN EN 15251	Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky
ČSN EN 15665 Z1	Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
Zákon č. 183/2006 Sb.	O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
Zákon č. 258/2000 Sb.,	o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů.
Zákon č. 309/2006 Sb.,	o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
Zákon č. 406/2000 Sb.	O hospodaření energií ve znění pozdějších změn a doplňků
Vyhláška č. 6/2003 Sb.	Hygienické limity pro vnitřní prostředí pobytových místností staveb
Vyhláška č. 20/2012 Sb.	O technických požadavcích na stavby
Vyhláška č. 23/2008 Sb.	o technických podmínkách požární ochrany staveb
Vyhláška č. 78/2013 Sb.	O energetické náročnosti budov
Vyhláška č. 193/2007 Sb.	Kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
Vyhláška č. 252/2004 Sb.	kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody
Vyhláška č. 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb
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 při práci,

4 Parametry objektu

Jedná se o administrativní budovu nemocnice o dvou nadzemních a jednom podzemním podlaží.

Celkový návrhový tepelný výkon pro vytápění objektu je 22,9 kW. Návrhové výkony jednotlivých místností jsou uvedeny ve výkresech a v příloze č. 1 technické zprávy – Protokolu o výpočtu tepelného výkonu.

Celková spotřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody je předmětem PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV – PENB.

5 Navržená zařízení

5.1 Zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody

Zdrojem tepla bude dvojice invertorových tepelných čerpadel systému vzduch-voda **Stiebel Eltron HPA-O 13 Premium** umístěných vně objektu u obvodové stěny na samostatných betonových základech. Toto tepelné čerpadlo má topný výkon **A2W35 = 13,64 kW** při topném faktoru **4,14**. Technické parametry navrženého TČ jsou podrobněji uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2: Technické parametry TČ

		HPA-O 7 CS Pre- mium	HPA-O 10 C Premi- um	HPA-O 13 S Premi- um	HPA-O 13 CS Pre- mium	HPA-O 13 Premium	HPA-O 13 C Premi- um
		238977	238979	238980	238981	238982	238983
Tepelný výkon							
Tepelný výkon pro A7/W35 (min./max.)	kW	3,50/7,40	7,85/10,80	7,85/12,85	7,85/12,85	7,85/12,85	7,85/12,85
Tepelný výkon pro A2/W35 (min./max.)	kW	3,10/7,09	8,33/10,71	8,33/13,64	8,33/13,64	8,33/13,64	8,33/13,64
Tepelný výkon pro A-7/W35 (min./max.)	kW	2,50/6,86	6,16/10,14	6,16/12,86	6,16/12,86	6,16/12,86	6,16/12,86
Tepelný výkon pro A7/W65 (EN 14511)	kW	4,56	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45
Tepelný výkon pro A7/W35 (EN 14511)	kW	4,68	7,84	8,00	8,00	7,84	7,84
Tepelný výkon pro A2/W35 (EN 14511)	kW	4,23	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
Tepelný výkon pro A-7/W35 (EN 14511)	kW	6,86	9,54	12,86	12,86	12,86	12,86
Tepelný výkon pro A-7/W55 (EN 14511)	kW	7,09	10,73	13,97	13,97	13,93	13,93
Tepelný výkon pro A-7/W65 (EN 14511)	kW	7,30	11,06	14,30	14,30	14,30	14,30
Tepelný výkon pro A-15/W35 (EN 14511)	kW	6,16	8,51	11,96	11,96	12,05	12,05
Tepelný výkon v Silent Mode při A-7/W35 (70 %)	kW	4,80	7,10	9,00	9,00	9,00	9,00
Tepelný výkon v Silent Mode při A-7/W35 max.	kW	4,30	7,10	7,85	7,85	7,85	7,85
Chladicí výkon pro A35/W7 max.	kW	7,86	11,49		14,88		14,88
Chladicí výkon pro A35/W7 částečné zatížení	kW	2,15	4,80		4,80		4,80
Chladicí výkon pro A35/W18 max.	kW	8,66	15,26		17,06		17,06
Chladicí výkon pro A35/W18 částečné zatížení	kW	3,25	6,76		6,76		6,76
Příkon							
Příkon pro A7/W65 (EN 14511)	kW	1,93	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28
Příkon pro A7/W35 (EN 14511)	kW	1,11	1,54	1,66	1,66	1,54	1,54
Příkon pro A2/W35 (EN 14511)	kW	1,09	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
Příkon pro A-7/W35 (EN 14511)	kW	2,42	2,93	4,31	4,31	4,16	4,16
Příkon pro A-7/W55 (EN 14511)	kW	3,38	4,10	5,94	5,94	5,76	5,76
Příkon pro A-7/W65 (EN 14511)	kW	3,95	5,25	7,53	7,53	7,53	7,53
Příkon pro A-15/W35 (EN 14511)	kW	2,45	2,91	4,56	4,56	4,48	4,48
Příkon ventilátoru topení max.	kW	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Příkon nouzového/přídavného topení	kW	6,20	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
Koeficienty výkonu							
Topný faktor u A7/W65 (EN 14511)		2,36	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57
Topný faktor u A7/W35 (EN 14511)		4,23	5,09	4,82	4,82	5,09	5,09
Topný faktor u A2/W35 (EN 14511)		3,88	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14
Topný faktor u A-7/W35 (EN 14511)		2,83	3,26	2,98	2,98	2,93	2,93
Topný faktor u A-7/W55 (EN 14511)		2,10	2,62	2,35	2,35	2,42	2,42
Topný faktor u A-7/W65 (EN 14511)		1,85	2,10	1,90	1,90	1,90	1,90
Topný faktor u A-15/W35 (EN 14511)		2,51	2,92	2,62	2,62	2,69	2,69
SCOP (EN 14825)		4,04	4,87	4,39	4,53	4,63	4,76
Chladicí výkon pro A35/W7 max.		2,41	2,53		2,38		2,38
Chladicí faktor pro A35/W7 částečné zatížení		2,39	2,84		2,84		2,84
Chladicí výkon pro A35/W18 max.		2,87	3,12		2,83		2,83
Chladicí faktor pro A35/W18 částečné zatížení		3,78	3,76		3,76		3,76
Údaje o hlučnosti							
Hladina akustického výkonu (EN 12102)	dB(A)	50	54	54	54	54	54
Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 5 m ve volném prostoru	dB(A)	28	32	32	32	32	32
Vysoká hladina akustického výkonu venkovní instalace max.	dB(A)	61	66	66	66	66	66
Hladina akustického výkonu Silent Mode (70 %)	dB(A)	52	54	57	57	57	57
Hladina akustického výkonu Silent Mode max.	dB(A)	50	54	54	54	54	54
Meze použitelnosti							
Mez použitelnosti zdroje tepla min.	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Mez použitelnosti zdroje tepla max.	°C	40	40	40	40	40	40
Mez použitelnosti na straně topení min.	°C	15	15	15	15	15	15
Mez použitelnosti na straně topení max.	°C	65	65	65	65	65	65
Meze použití zdroje tepla při W65	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Limit venkovní teploty v režimu chlazení, min.	°C	15	15		15		15
Limit venkovní teploty v režimu chlazení, max.	°C	40	40		40		40

		HPA-O 7 CS Pre- mium	HPA-O 10 C Premi- um	HPA-O 13 S Premi- um	HPA-O 13 CS Pre- mium	HPA-O 13 Premium	HPA-O 13 C Premi- um
Energetické údaje							
Třída energetické účinnosti		A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++
Elektrotechnické údaje							
Příkon max. bez nouzového/přídavného topení	kW	4,40	5,50	6,90	6,90	7,10	7,10
Jmenovité napětí kompresoru	V	230	400	230	230	400	400
Jmenovité napětí řízení	V	230	230	230	230	230	230
Jmenovité napětí nouzového/přídavného topení	V	230	400	230	230	400	400
Fáze kompresoru		1/N/PE	3/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	3/N/PE	3/N/PE
Fáze řízení		1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE
Fáze nouzového/přídavného topení		2/N/PE	3/N/PE	2/N/PE	2/N/PE	3/N/PE	3/N/PE
Jištění kompresoru	A	1 x B 20	3 x B 16	1 x B 35	1 x B 35	3 x B 16	3 x B 16
Jištění řízení	A	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16
Jištění nouzového/přídavného topení	A	2 x B 16	3 x B 16	2 x B 16	2 x B 16	3 x B 16	3 x B 16
Rozběhový proud	A	7	4	10	10	4	4
Max. provozní proud	A	19,10	7,90	30,00	30,00	10,20	10,20
Provedení							
Chladicí médium		R410 A	R410 A	R410 A	R410 A	R410 A	R410 A
Množství náplně chladiva	kg	4,2	5,5	4,7	5,5	4,7	5,5
Ekvivalent CO ₂ (CO ₂ e)	t	8,77	11,48	9,81	11,48	9,81	11,48
Skleníkový potenciál chladicího média (GWP100)		2088	2088	2088	2088	2088	2088
Krytí (IP)		IP14B	IP14B	IP14B	IP14B	IP14B	IP14B
Materiál kondenzátoru		1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu
Rozměry							
Výška	mm	900	1045	1045	1045	1045	1045
Šířka	mm	1270	1490	1490	1490	1490	1490
Hloubka	mm	593	593	593	593	593	593
Hmotnosti							
Hmotnost	kg	160	175	175	175	175	175
Přípojky							
Přípojka topné vstupní / zpětné vody		28 mm	28 mm	28 mm	28 mm	28 mm	28 mm
Požadavek na kvalitu vody v topném systému							
Tvrdost vody	°dH	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3
Hodnota pH (se sloučeninami hliníku)		8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5
Hodnota pH (bez sloučenin hliníku)		8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0
Vodivost (změkčení)	µS/cm	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Vodivost (demineralizace)	µS/cm	20-100	20-100	20-100	20-100	20-100	20-100
Chlorid	mg/l	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Kyslík 8-12 týdnů po plnění (změkčení)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Kyslík 8-12 týdnů po plnění (demineralizace)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hodnoty							
Dovolený provozní tlak topného okruhu	MPa	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Objemový průtok topení (EN 14511) při A7/W35, B0/W35 a 5 K	m³/h	0,73	1,06	1,40	1,40	1,40	1,40
Průtok na straně tepelného zdroje	m³/h	2300	4000	4000	4000	4000	4000
Jmenovitý objemový průtok topení při A-7/W35 a 7 K	m³/h	0,842	1,17	1,59	1,59	1,57	1,57
Vnitřní tlaková ztráta topení jmen.	hPa	45	100	100	100	100	100
Objemový průtok topení mín.	m³/h	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tepelné čerpadlo HPA-O 13 Premium pracuje s plynulou regulací výkonu kompresoru a plynulou regulací otáček ventilátoru. Dodává se v kompaktním provedení, které zákazníkovi zaručuje garantované výkonové parametry a úsporu provozních nákladů. Žádné části tepelného čerpadla se již neskládají na stavbě. Toto TČ je vhodné pro vytápění i přípravu teplé vody na mytí. Tepelné čerpadlo již obsahuje i tlakové hadice jakožto tlumiče chvění, díky kterým se tepelné čerpadlo připojuje přímo na otopný systém.

Prostřednictvím interního vedení vzduchu a díky tvaru plastových lopatek axiálního ventilátoru je dosaženo nízké úrovně hladiny akustického výkonu. TČ obsahuje nehořlavé bezpečnostní chladivo R410A. K jeho dalším výhodám patří teplota topné vody až 65 °C.

Tepelné čerpadlo bude usazeno na betonovém základu dle stavební připravenosti – viz příloha č. 2. Pod tepelným čerpadlem je nutné umožnit vsakování kondenzátu, nebo odvod do drenážního potrubí (v případě odvodu do kanalizace je zapotřebí napojit přes sifon, aby se do tepelného čerpadla nedostávaly agresivní výpary.

Potrubí topné vody od TČ bude vedeno skrz obvodovou zeď do garáže 008 a dále pod stropem až do technické místnosti 006. Ve venkovním prostředí bude opatřeno izolací armaflex HT (UV stabilní provedení) tloušťky 25 mm, v interiéru bude izolováno návlekovou izolací z mirelonu tl. 25 mm.

V technické místnosti 006 bude instalována vyrovnávací akumulární nádrž SBP 200 E o objemu 200 l. Nádrž slouží zejména pro hydraulické oddělení okruhu tepelných čerpadel a otopné soustavy a tím

zajištění plynulejšího chodu tepelných čerpadel s minimem startů. Topná voda z akumulční nádrže se zároveň používá pro odmrazování tepelných čerpadel pomocí reverzního chodu. Z této nádrže bude otopná voda rozvedena do podlahového vytápění třemi samostatnými oběhovými čerpadly – bude instalována nesměšovaná otopná větev pro 1PP a dvě směšované otopné větve pro 1NP a 2NP. Topná voda bude dále vedena k VZT jednotce v garáži 008, která obsahuje teplovodní dohříváč vzduchu a na jednotce je také osazen směšovací uzel včetně oběhového čerpadla.

Pro přípravu teplé vody bude v technické místnosti 006 instalován nepřímotopný zásobník Stiebel Eltron STD 520-1 PLUS o jmenovitém objemu 522 l. Zásobník obsahuje velkoplošný výměník (3,2 m²) pro připojení tepelného čerpadla. Vnitřní smaltovaná ocelová nádrž je vybavená revizní přírubou a ochrannou anodou pro dodatečnou ochranu proti korozi.

V akumulční nádrži i v zásobníku teplé vody bude instalováno po jednom elektrickém topném tělese o výkonu 6 kW, tato tělesa budou sloužit jako pomocný (bivalentní) a záložní zdroj tepla

5.2 Teplovodní otopná soustava

Celý objekt bude vytápěn teplovodním podlahovým topením. V místnostech č. 010 a 109 budou navíc osazena trubková otopná tělesa, která budou napojena na příslušné rozdělovače podlahového vytápění jako samostatné okruhy potrubím ALPEX 16x2.

Tělesa v koupelnách budou navíc osazena elektrickou topnou tyčí o výkonu cca 500 W pro možnost rychlého zátoku i mimo topnou sezónu a zvýšení teploty otopného tělesa v topné sezóně. (Za tímto účelem je nutné připravit poblíž otopného tělesa zásuvku.)

Skladba podlahy:

Bude použit tzv. „mokrý“ systém podlahového vytápění, se systémovou deskou tacker (bez výstupků, potrubí přichyceno speciálními sponami).

Na srovnaném podkladním betonu (v 1NP a 2NP na stávající konstrukci stropu) bude umístěna vrstva EPS desek potřebné tloušťky. Na ni bude položena systémová deska podlahového vytápění tvořená skládanou deskou systému tacker – ultra-takk tloušťky 20 mm.

Kolem stěn bude položen dilatační okrajový lem PE-F výšky 160 x 8 mm se zadní samolepicí stěnou a s fóliovou zástěrkou, která se pokládá na horní povrch systémové desky tacker. Spáry desek sesazených natupo se přelepují lepicí páskou kvůli ochraně proti zatečení betonové mazaniny, stejně tak se k desce přilepí fóliová zástěrka dilatačního lemu.

Trubky duo-flex PE-X 17 mm s kyslíkovou bariérou se upevní sponami tacker pro průměr trubky 17 mm, které se protlačí skrz laminovanou horní vrstvu do polystyrenu desky ultra-takk. Takto položená otopná trubka se protáhne ochranným obloukem a připojí se do rozdělovače podlah. Na rozdělovačích budou osazeny průtokoměry a bude provedeno vyregulování průtoku jednotlivých okruhů. Po provedené tlakové zkoušce vodou (viz protokol zkoušky) bude otopný had zalit vrstvou anhydritu/betonu s plastifikátorem tloušťky 50/70 mm. Na tuto vrstvu anhydritu/betonu bude položena nášlapná vrstva.

Obecně je doporučeno použít **celoplošně lepenou krytinu** vhodnou pro podlahové vytápění (např. keramická dlažba, linoleum, marmoleum, vinyl), naopak velice nevhodné je použití plovoucích podlah, které špatně přenášejí teplo z důvodu podložení mirelonem.

Bude instalován systém zónové regulace. Za tímto účelem je třeba do všech ovládaných místností (dle výkresů) připravit kabel JYTY 4x1 vedený z patřičného rozdělovače. Dále je potřeba do rozdělovačů podlahového vytápění připravit napájení 230 V. Případně je doporučeno připravit také kabelovou chráničku vedenou do každého rozdělovače z technické místnosti (podél potrubí) pro možné doplnění kabelů v budoucnu. Kabely připraví dodavatel elektro.

Podrobné parametry podlahového vytápění jsou uvedeny v příloze č. 3.

Doplňování vody do systému ÚT bude prováděno ručně přes vypouštěcí a napouštěcí kohout při poklesu tlaku pod 100 kPa.

Tabulka 3: Technické a provozní parametry sítě

Statická výška otopných soustav na MR	6,5	m
Pracovní přetlak soustavy	150	kPa
Otevírací přetlak pojistného ventilu	250	kPa
Teplovní spád otopné vody	- nesměšovaná větev (1PP): - směšovaná větev (1NP+2NP):	41/29 40/26 °C

5.3 Systém nuceného (řízeného) větrání

5.3.1 Podtlakové větrání hygienických zařízení a šaten

Místnosti hygienického zařízení a šatny budou větrány podtlakově na základě signálu ze světla/fotobuňky příslušných místností (alternativně možno spínat tlačítkem umístěným v dané místnosti).

Jsou navrženy potrubní ventilátory TD Mixvent s nastavitelným doběhem s potřebným výkonem podle požadovaného množství odváděného vzduchu (viz výkresy). Odtahy z jednotlivých místností jsou realizovány talířovými ventily umístěnými na stropě, odkud je vzduch veden pevným potrubím spiro a flexibilním potrubím s útlumem hluku sonoflex, a to v sádkartonových podhledech (alternativně kazetový strop). Potrubí sonoflex zabrání nežádoucím přeslechům mezi jednotlivými místnostmi.

Celkem jsou navrženy 4 ventilátory různého výkonu (viz výkresy), každý z nich zajišťuje odtah dílčí části budovy. Pod každým ventilátorem je nutné zhotovit ve stropě revizní dvířka o rozměru cca 300x300 mm.

Tři potrubní trasy jsou vyvedeny na fasádu, kde budou ukončeny výfukovým kusem. Potrubí od ventilátoru na fasádu bude mírně spádováno směrem ven (1-2 %). Výfukový kus je výrazně vhodnější než fasádní mřížka, neboť spolehlivě zabráňuje stékání kondenzátu po fasádě, čímž předchází jejímu znehodnocení.

Čtvrtá potrubní trasa je vyvedena stávajícím komínem nad střechu, kde bude ukončena výfukovým komínkem s dešťovou krytkou. Svislá část rozvodu bude vedena vodotěsným potrubím KG Ø125 a v dolní části bude osazena výpust kondenzátu, který bude sveden do kanalizace.

Všechny trasy jsou osazeny zpětnou klapkou.

Pro správnou funkci systému je nutné osadit vnitřní dveře bez prahů s mezerou pod nimi minimálně 10 mm a do dveří, kde se uvažuje s velkým průtokem vzduchu, doplnit dvevní mřížku (viz výkresy).

Ostatní místnosti budou větrány přirozeně okny.

5.3.2 Větrání místnosti určené pro ohřev a výdej jídel

Místnost pro ohřev a výdej jídel (kuchyň) bude větrána centrální vzduchotechnickou jednotkou Duplex Multi 2500 ECO. Návrhové množství vzduchu je **1900 m³/hod**.

Jednotka obsahuje teplovodní výměník pro dohřev vzduchu za rekuperátorem. Součástí dodávky jednotky je i směšovací ventil a oběhové čerpadlo. Tento směšovací uzel bude napojen na rozvody otopné vody.

V projektu je uvažováno s použitím nové generace univerzálních větracích jednotek s protiproudým rekuperačním výměníkem ve vnitřním provedení, které se používají pro komfortní větrání obytných budov, dílen, prodejen, školských objektů, restaurací, obchodů a sportovních a průmyslových hal. Jednotky jsou vhodné všude tam, kde je nutno zajistit efektivní větrání, případně teplovzdušné cirkulační vytápění (a chlazení) s minimálními provozními náklady, tj. s nejvyšší účinností zpětného získávání tepla, nízkým instalovaným příkonem ventilátorů a minimální hlučností. Jednotky se vyrábí v kompaktním provedení a obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy G4, M5 nebo F7, interní by-passovou a případně i cirkulační klapku se servopohonem, nebo integrované ohříváče a chladiče vzduchu.

Skříň jednotek jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ($\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$). Větrací jednotky splňují požadavky nejpřísnějších Evropských norem.

Přednosti jednotek:

- Nová konstrukce větracích jednotek s vynikajícími parametry
- Výborná tepelná izolace pláště (třída T2)
- Potlačení tepelných mostů (třída TB1 / TB2**)
- Kompaktní rozměry
- Velmi ploché provedení vhodné i pro podstropní montáž
- Jednoduchá instalace
- Variabilní konfigurace výfukových hrdel
- Standardizované rozměry hrdel
- Možnost provedení s by-passovou a cirkulační klapkou
- Vysoká účinnost ventilátorů $SFP < 0,45 \text{ W/(m}^3/\text{h)}$

- Vysoká účinnost rekuperace protiproudého výměníku až 93 %
- Integrovaný systém regulace včetně teplotních čidel
- Integrovaný Webserver

Vzduch bude odváděn prostřednictvím dvou digestoří Atrea Grande umístěných pod stropem nad jednotlivými varnými centry (viz výkresy a specifikace VZT v příloze PD). Přívod vzduchu bude veden samostatným potrubím s vyústěním rovněž pod stropem pomocí regulovatelných mřížek. Potrubí pro přívod a odvod vzduchu je navrženo čtyřhranné z pozinkovaného plechu.

Rozvody a označení jednotlivých stavů vzduchu

- e1** - Čerstvý vzduch z exteriéru bude do VZT jednotky přiveden pod stropem z fasády hranatým tepelně izolovaným potrubím z pozinkovaného plechu (izolace kaučukem tl. 30mm). Nasávání bude přes protidešťovou žaluzii PZ-AL. V potrubí bude instalován tlumič hluku a také externí elektrický předehřívač, který zajistí zejména lepší odmrazování rekuperátoru.
- i2** - Výfuk odpadního vzduchu po rekuperaci bude z jednotky veden pod stropem tepelně izolovaným potrubím do venkovního prostoru, výfuk bude realizován výfukovým kusem se sítinou proti ptactvu na fasádu objektu. V potrubí bude instalován tlumič hluku.
- e2** - Rozvod čerstvého ohřátého vzduchu z jednotky do interiéru (kuchyně) bude veden hranatým potrubím z pozinkovaného plechu. Potrubí bude v rámci garáže izolováno 60 mm minerální izolace s parozábranou. V potrubí jsou instalovány celkem 3 ks buňkového tlumiče hluku o délce 3m, jeden je instalován u jednotky, další dva jsou instalovány ve svislém potrubí v kuchyni. Toto stoupací potrubí bude zakryto sádkokartonovým zákrytem, který bude vyplněn minerální vatou a to zejména z důvodu zvýšení útlumu hluku unikajícího z potrubí. Potrubí v „teplém“ prostoru jinak není nutné tepelně izolovat. Čerstvý vzduch je přiváděn do místnosti ve stoprocentní náhradě. V rekuperačním výměníku dojde k předání tepelné energie s účinností až 95 % bez možnosti kontaminace vzduchu přívodního. V jednotce je dále zajištěn dohřev vzduchu otopnou vodou přes teplovodní výměník. V prostupu podlahou mezi garáží a kuchyní bude instalována požární klapka s tepelnou pojistkou a s koncovým spínačem, který v případě zavření klapky zablokuje chod jednotky.
- i1** - Odtah odpadního vzduchu bude zajištěn samostatnou větví VZT, vzduch je odváděn ze dvou digestoří umístěných pod stropem nad jednotlivými varnými centry. V prostupu podlahou mezi garáží a kuchyní bude instalována požární klapka s tepelnou pojistkou a s koncovým spínačem, který v případě zavření klapky zablokuje chod jednotky. V potrubí bude instalován tlumič hluku.

5.4 Klimatizace

Ve 2NP budou instalovány multisplitové klimatizace Panasonic pro chlazení místností č. 201, 202, 208, 209, 210 a 211. V každé ze zmíněných místností bude osazena vnitřní jednotka o potřebném výkonu chlazení (viz výkres). Budou osazeny celkem dvě venkovní jednotky. Ty budou instalovány na konzoli na fasádě – jedna na východním a jedna na západním štítu budovy, přičemž každá z venkovních jednotek bude propojena se třemi vnitřními jednotkami.

5.5 Regulace

5.5.1 Regulace vytápění

Systém vytápění bude řízen ekvitermní regulací tepelného čerpadla WPM System. Pro ekvitermní řízení je nutné k TČ instalovat čidlo venkovní teploty, které nesmí být ovlivňováno přímým slunečním zářením. Ideální pro instalaci je severní fasáda, výška od země by měla být min. 1,5 m z důvodu zamezení možného zapadání sněhem atd.

Regulace tepelného čerpadla bude řídit jeden nesměšovaný okruh pro podlahové vytápění v 1PP a dva směšované okruhy pro podlahové vytápění v 1NP a 2NP. Na vstupu vody do podlahového vytápění bude osazen bezpečnostní "rozepínací" termostat pro podlahové vytápění s havarijní teplotou 45 °C, termostat bude vypínat příslušné oběhové čerpadlo podlahového vytápění v případě překročení teploty.

Systém bude dále doplněn zónovou regulací, která bude zavírat jednotlivé okruhy většiny místností tak, aby v nich nedocházelo k nežádoucímu přetopení. Za tímto účelem budou ve zmíněných místnostech osazeny prostorové termostaty, které budou napojeny kabelem JYTY 4x1 do příslušného rozdělovače podlahového vytápění. Do rozdělovačů je proto nutné přivést napájení 230 V.

Navržena je zónová regulace Schütz Varimatic, která je uzpůsobena k řízení podlahového vytápění a umí tak pracovat s jeho dlouhými reakčními dobami. Uvažované prostorové termostaty jsou vybaveny LCD pro přesné nastavení teploty. Termostaty záměrně neobsahují časový plán, neboť případné útlumy teploty v rámci dne a noci nejsou vzhledem k velice dlouhé setrvačnosti podlahového vytápění žádoucí a nepřinášejí úsporu, pouze snižují komfort.

5.5.2 Regulace větrání

Ventilátory budou spínány spolu s osvětlením příslušných místností (popsáno ve výkresech) a budou mít nastavený doběh min. cca 5-10 minut.

Regulace odtahu kuchyně m.č. 112 je podrobněji popsána ve specifikaci VZT jednotky v příloze č. 4. Jednotka obsahuje kompletní systém regulace A-motion, který zajistí kompletní řízení větrání na základě čidel teploty a vlhkosti instalovaných na digestořích a dále je možné režimy i výkon nastavovat ručně pomocí ovladače A-dot osazeného u vstupu do kuchyně. Jednotka dále disponuje webovým rozhraním, přes které je možné ji plně konfigurovat. Za tímto účelem je potřeba k ní připravit internetový kabel UTP z RACKu.

5.5.3 Regulace chlazení

Jednotlivé vnitřní klimatizační jednotky budou ovládány přiloženými dálkovými ovladači dle požadavků.

6 Zabezpečovací zařízení

Teplovodní část zařízení bude jištěna pojistným ventilem 3 bar instalovaným na výstupu z tepelného čerpadla.

Objemové změny zachytí expanzní nádoba o objemu 50 l.

Doplňování vody do systému ÚT bude prováděno ručně přes vypouštěcí a napouštěcí kohout při poklesu tlaku pod 100 kPa.

Na okruhu teplé (užitkové) vody bude instalován pojistný ventil 6 bar.

7 Pokyny k montáži a uvedení do provozu

Montážní práce musí provádět oprávněná firma splňující zákonné požadavky. Uvedení TČ do provozu musí provést výrobcem proškolený a certifikovaný servisní technik.

Po uvedení systému vytápění do provozu bude provedeno seřízení regulačních prvků, konkrétně průtokoměrů osazených na rozdělovačích podlahového vytápění, čímž bude provedeno vyregulování průtoku jednotlivých okruhů.

7.1 Pokyny k provedení podlahového vytápění a vysušení podlah

Předpokladem pro zhotovení podlahového vytápění je ukončení vnitřních omítek a uzavření všech stavebních otvorů jako oken a venkovních dveří pro zamezení průvanu.

Nosný podklad musí být připraven podle příslušných norem. Potrubí a kanály musí být tak upevněny a zabudovány, aby byl vytvořen rovný podklad k položení vrstvy tepelné izolace a/nebo kročejové izolace před položením otopných trubek. Musí se počítat s potřebnou konstrukční výškou podlahy. Při pokládání izolační vrstvy musí být izolační desky pokládány vzájemně těsně k sobě. Vícevrstvé izolace se musí přesadit a uspořádat tak, aby se spáry mezi deskami jedné vrstvy nekryly se spárami druhé vrstvy.

Trubky je třeba položit více než 50 mm od svislých stěn a stavebních částí. Potrubí, která kříží dilatační spáry, musí být opatřena pružnými spárovými chráničkami o délce 300 mm.

Po dokončení pokládky podlahového vytápění musí být provedena **tlaková zkouška**. Následně, před zalitím podlahového vytápění mazaninou musí být celý systém propláchnut, napuštěn a natlakován vodou, aby se zamezilo jednak vyplavání potrubí u řídkých potěrů a jednak případné deformaci potrubí během nanášení mazaniny. Průběžně je potřeba kontrolovat tlak v potrubí.

Po zatvrdnutí mazaniny musí být podlaha podle protokolu a požadavků výrobce systému postupně natápěna a zapsán výsledek **topné zkoušky** do protokolu. V případě zalití anhydritem je možno s natápěním začít po jednom týdnu, u betonu z pravidla po třech týdnech. Postupné natopení a vysušení podlah začíná z pravidla na teplotě otopné vody 20 °C a tato teplota je postupně rychlostí 1-5 °C za den zvyšována až do dosažení vypočtené maximální provozní teploty (40 °C resp. 41 °C) a poté se podlaha opět stejným způsobem nechá chladnout. Teprve po tomto cyklu je možné pokládat podlahové krytiny.

Zkoušky potrubí budou provedeny dle ČSN 13 0020.

7.2 Nároky na kvalitu oběhové vody

Systém je konstruován na provoz s otopnou vodou odpovídající ČSN 07 7401. Voda pro první naplnění

i voda doplňovací musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních příměsí, nesmí být v žádném případě kyselá – hodnotu pH doporučujeme 8,3 a má mít uhličitánovou tvrdost max. 5°N.

Ke změkčování vody při prvním naplnění při tvrdosti vody <10°N bude použit např. inhibitor APT80355. V případě tvrdosti vyšší než 10°N je třeba vodu změkčit napuštěním přes úpravnu. Následně je opět potřeba vodu upravit inhibitorem pro snížení agresivity atd. Použití neupravené vody může být důvodem ke ztrátě záruky na zařízení. V případě vysoké tvrdosti vody v místní řádu/zdroji se doporučuje použít demineralizovanou vodu, kterou je možné zakoupit např. v městských teplárnách.

Při plnění vodou je třeba zabezpečit dokonalé odvzdušnění zdroje a otopné soustavy.

Po ukončení montážních prací na otopném systému se musí celý dokonale propláchnout.

7.3 Pokyny k montáži TČ

Při instalaci tepelného čerpadla je nutno dodržet pokyny výrobce včetně stanovených minimálních odstupů od stěn (viz příloha č. 2 – stavební připravenost TČ).

7.4 Podmínky pro uvedení vzduchotechnického zařízení do provozu

- Musí být ukončeny všechny stavební práce.
- Musí být ukončeny všechny práce související s broušením a zvýšenou prašností v celém objektu.
- Ventilátory, VZT jednotka i rozvody vzduchu musí být uzemněny a mít odpovídající ochranu před nebezpečným dotykovým napětím.
- Kovové vzduchotechnické rozvody musí být vzájemně vodivě propojeny a uzemněny. Vzduchotechnické elementy nad střechami objektů musí být chráněny proti účinkům blesků odpovídající soustavou hromosvodů.
- Před uvedením zařízení do trvalého provozu je nutné zajistit výchozí revizní zprávu na přívod elektrické energie k zařízení.
- Elektrické zapojení, zprovoznění a seřízení zařízení smí provést pouze osoba s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací.

Montážní práce musí provádět pouze oprávněná a výrobcem proškolená firma.

7.5 Požadavky na profese

Při provádění stavby je nutné zajistit součinnost dodavatele ÚT s ostatními profesemi, zejména:

- připravit samostatně jištěný přívod elektro pro TČ dle stavební připravenosti TČ (příloha č. 2)
- připravit betonový základ pro umístění TČ
- připravit pod TČ svod pro kondenzát
- provést koordinaci pro montáž rozvodů ÚT s rozvody ZTI, elektroinstalacemi atd.
- provést prostupy konstrukcemi
- napojit systém ÚT na studenou vodu, připravit kohout pro napouštění
- přepad pojistných ventilů svést do kanalizace
- napojit nepřímotopný zásobník TV na vodu – studená, teplá, cirkulace
- připravit kabel z tech. místnosti pro venkovní čidlo teploty (S fasáda)
- připravit kabely pro spínání ventilátorů signálem ze světel příslušných místností
- připravit kabely od prostorových termostatů do příslušných rozdělovačů podlahového vytápění
- připravit napájení 230 V k rozdělovačům podlahového vytápění, ventilátorům a venkovním jednotkám klimatizací

Elektro a MaR:

Dle stavební připravenosti TČ (příloha č. 2) je nutné provést elektro zapojení TČ. Dále je nutné provést zapojení ventilátorů a jejich propojení s jednotlivými signály se světel, zapojení venkovních jednotek klimatizací a jejich propojení s vnitřními jednotkami a propojení prostorových termostatů s příslušnými rozdělovači podlahového vytápění. Dle specifikace v příloze dále zapojit regulaci VZT jednotky včetně instalace čidel atd.

ZTI:

Kondenzát ze svislého výfukového potrubí z místnosti 115 na střechu je nutné svést do kanalizace přes sifon se zápachovou uzávěrou. Kondenzát od vnitřních jednotek klimatizací je taktéž nutné svést do kanalizace. Dále připravit odvod kondenzátu k VZT jednotce v garáži 008.

7.6 Zkoušky

Zkoušky potrubí budou provedeny dle ČSN 13 0020.

Po skončení montáže se provede zkouška těsnosti a následně topná zkouška.

Tlaková zkouška a zkouška těsnosti bude prováděna v celém montovaném úseku před zabetonováním a zazděním spojů.

Podlahové vytápění bude před zalitím anhydritem napuštěno vodou (jinak hrozí vyplavání potrubí).

8 Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím

Protihluková opatření zařízení splňují požadavky dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších změn a doplňků.

9 Protipožární opatření

Z hlediska protipožárních úprav bude instalace provedena dle ČSN 73 0872.

Instalací nedojde k porušení citované normy.

10 Ochrana životního prostředí

Navržené zařízení nemá žádný negativní vliv na životní prostředí.

11 Bezpečnost práce

Zajištění bezpečnosti práce je dáno dodržáním veškerých předpisů, nařízení a pravidel BOZP při provádění montáže technologických dodávek (vzduchotechnika, vytápění, chlazení). Při vlastním provádění technologické dodávky je nutné dodržovat všechny platné zákony, normy ČSN, vyhlášky a nařízení, která svým smyslem odpovídají charakteru prováděných prací.

Veškeré montážní práce by měly provádět jednotlivci nebo organizace s příslušnou kvalifikací, tj. oprávněním ve smyslu §3 vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb. ve znění vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 554/1990 Sb. a §6a odst.1 písm.c).

Bezpečnost práce při montáži je upravena těmito normami:

ČSN 05 0510, 05 0630 – Bezpečnostní předpisy pro svařování

ČSN 13 0107 – Směrnice pro montáž potrubí

ČSN 27 0143, 27 0144 – Zdvihací zařízení

ČSN 34 3108 – Bezpečnostní předpisy o zacházení s elektrickým zařízením pro osoby bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 38 0880 – Bezpečnostní předpisy pro energetiku

ČSN 38 0881 – Provoz mechanizačních prostředků

Montážní pracovníci musí být poučeni o postupu prací za nepředvídatelných okolností.

12 Zázemí pro pracovníky stavby

V objektu bude zajištěno zázemí pro pracovníky stavby dle nařízení vlády 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění.

13 Závěr

Projekt byl zpracován podle platných předpisů a ČSN.

14 Seznam příloh a výkresové dokumentace

Příloha č. 1: Tepelný výkon STN EN 12831

Příloha č. 2: Stavební připravenost TČ

Příloha č. 3: Protokol o výpočtu podlahového vytápění

Příloha č. 4: Technická specifikace VZT jednoty a digestoří Atrea

Výkresová dokumentace:

UT_01 1.P.P. PŮDORYS – TEPELOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_02 1.N.P. PŮDORYS – TEPELOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_03 2.N.P. PŮDORYS – TEPELOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_04 SCHÉMA OTOPNÉ SOUSTAVY

UT_05 1.P.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ

UT_06 1.N.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ

UT_07 2.N.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ A CHLAZENÍ

UT_08 1.P.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_09 1.N.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_10 2.N.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_11 POHLED NA VZT JEDNOTKU V GARÁŽI 008

**D.1.4.2 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB – VYTÁPĚNÍ A ŘÍZENÉ
VĚTRÁNÍ**

**PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO
PROVEDENÍ STAVBY**

AKCE:

**REKONSTRUKCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY
NEMOCNICE Č.P. 2559, VARNSDORF**

Profese:	Vytápění a větrání
Investor:	Město Varnsdorf, Náměstí E. Beneše 470, 47047 Varnsdorf
Místo:	p.č. 4208/2, k.ú. Varnsdorf
Stupeň PD:	DPS (Dokumentace pro provedení stavby)
Datum:	červen 2024
Vypracoval:	Ing. Tereza Valtrová Ing. Marek Košek, kosek.marek.ing@gmail.com, 605 44 66 82
Zodpovědný projektant:	Ing. Zdeněk Zikán, ČKAIT 0701041

č. paré:

OBSAH

1	ÚVOD.....	3
2	ROZSAH A ÚČEL NAVRŽENÝCH ZAŘÍZENÍ.....	3
3	ZADÁVACÍ ÚDAJE.....	3
4	PARAMETRY OBJEKTU.....	3
5	NAVRŽENÁ ZAŘÍZENÍ.....	4
5.1	ZDROJ TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY.....	4
5.2	TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUTAVA.....	6
5.3	SYSTÉM NUCENÉHO (ŘÍZENÉHO) VĚTRÁNÍ.....	7
5.3.1	PODTLAKOVÉ VĚTRÁNÍ HYGIENICKÝCH ZAŘÍZENÍ A ŠATEN.....	7
5.3.2	VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTI URČENÉ PRO OHŘEV A VÝDEJ JÍDEL.....	7
5.4	KLIMATIZACE.....	8
5.5	REGULACE.....	8
5.5.1	REGULACE VYTÁPĚNÍ.....	8
5.5.2	REGULACE VĚTRÁNÍ.....	9
5.5.3	REGULACE CHLAZENÍ.....	9
6	ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ.....	9
7	POKYNY K MONTÁŽI A UVEDENÍ DO PROVOZU.....	9
7.1	POKYNY K PROVEDENÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ A VYSUŠENÍ PODLAH.....	9
7.2	NÁROKY NA KVALITU OBĚHOVÉ VODY.....	9
7.3	POKYNY K MONTÁŽI TČ.....	10
7.4	PODMÍNKY PRO UVEDENÍ VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ DO PROVOZU.....	10
7.5	POŽADAVKY NA PROFESE.....	10
7.6	ZKOUŠKY.....	11
8	OCHRANA ZDRAVÍ A OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM.....	11
9	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ.....	11
10	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	11
11	BEZPEČNOST PRÁCE.....	11
12	ZÁZEMÍ PRO PRACOVNÍKY STAVBY.....	11
13	ZÁVĚR.....	11
14	SEZNAM PŘÍLOH A VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE.....	12

;

Technická zpráva

1 Úvod

Předmětem projektové dokumentace je návrh systému vytápění a větrání pro stávající administrativní budovu nemocnice Varnsdorf č.p. 2559.

Zdrojem tepla bude kaskáda dvou tepelných čerpadel vzduch-voda, sloužících pro vytápění a přípravu teplé vody v nepřímotopném zásobníku. Distribuci tepla do interiéru bude zajišťovat systém teplovodního podlahového vytápění doplněný ve vybraných místnostech o teplovodní otopná tělesa.

Objekt bude z většiny větrán přirozeně okny. Místnosti sociálního zařízení a další místnosti bez oken budou větrány nuceně podtlakově ventilátory. Větrání kuchyně (přípravy jídel) bude zajišťovat centrální rekuperační jednotka, vzduch bude odváděn přes dvě průmyslové digestoře osazené nad varnými centry.

2 Rozsah a účel navržených zařízení

Projekt je zpracován v rozsahu pro provedení stavby.

Do této projektové dokumentace jsou zahrnuta zařízení:

- zdrojová část systému vytápění
- otopná soustava – teplovodní podlahové vytápění, otopná tělesa
- systém nuceného (řízeného) větrání

3 Zadávací údaje

Pro vypracování PD byly použity následující podklady:

- projektová dokumentace stavební části
- požadavky objednatele a generálního projektanta
- normy a směrnice (uvedeny v tabulce 1)

Tabulka 1: Použité normy a směrnice

ČSN 06 0310	Ústřední vytápění – projektování a montáž
ČSN 06 0320	Ohřívání užitkové vody – Navrhování a projektování
ČSN 06 0830	Zabezpečovací zařízení pro ÚV a ohřívání užitkové vody
ČSN 73 0540	Tepelná ochrana budov. Část 1-4.
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 73 0872	Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení
ČSN 33 2000-5-51	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-7-701:	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou
ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 15242	Větrání budov – Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v budovách včetně infiltrace.
ČSN EN 15251	Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky
ČSN EN 15665 Z1	Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
Zákon č. 183/2006 Sb.	O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
Zákon č. 258/2000 Sb.,	o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů.
Zákon č. 309/2006 Sb.,	o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
Zákon č. 406/2000 Sb.	O hospodaření energií ve znění pozdějších změn a doplňků
Vyhláška č. 6/2003 Sb.	Hygienické limity pro vnitřní prostředí pobytových místností staveb
Vyhláška č. 20/2012 Sb.	O technických požadavcích na stavby
Vyhláška č. 23/2008 Sb.	o technických podmínkách požární ochrany staveb
Vyhláška č. 78/2013 Sb.	O energetické náročnosti budov
Vyhláška č. 193/2007 Sb.	Kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
Vyhláška č. 252/2004 Sb.	kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody
Vyhláška č. 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb
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 při práci,

4 Parametry objektu

Jedná se o administrativní budovu nemocnice o dvou nadzemních a jednom podzemním podlaží.

Celkový návrhový tepelný výkon pro vytápění objektu je 22,9 kW. Návrhové výkony jednotlivých místností jsou uvedeny ve výkresech a v příloze č. 1 technické zprávy – Protokolu o výpočtu tepelného výkonu.

Celková spotřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody je předmětem PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV – PENB.

5 Navržená zařízení

5.1 Zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody

Zdrojem tepla bude dvojice invertorových tepelných čerpadel systému vzduch-voda **Stiebel Eltron HPA-O 13 Premium** umístěných vně objektu u obvodové stěny na samostatných betonových základech. Toto tepelné čerpadlo má topný výkon **A2W35 = 13,64 kW** při topném faktoru **4,14**. Technické parametry navrženého TČ jsou podrobněji uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2: Technické parametry TČ

		HPA-O 7 CS Pre- mium	HPA-O 10 C Premi- um	HPA-O 13 S Premi- um	HPA-O 13 CS Pre- mium	HPA-O 13 Premium	HPA-O 13 C Premi- um
		238977	238979	238980	238981	238982	238983
Tepelný výkon							
Tepelný výkon pro A7/W35 (min./max.)	kW	3,50/7,40	7,85/10,80	7,85/12,85	7,85/12,85	7,85/12,85	7,85/12,85
Tepelný výkon pro A2/W35 (min./max.)	kW	3,10/7,09	8,33/10,71	8,33/13,64	8,33/13,64	8,33/13,64	8,33/13,64
Tepelný výkon pro A-7/W35 (min./max.)	kW	2,50/6,86	6,16/10,14	6,16/12,86	6,16/12,86	6,16/12,86	6,16/12,86
Tepelný výkon pro A7/W65 (EN 14511)	kW	4,56	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45
Tepelný výkon pro A7/W35 (EN 14511)	kW	4,68	7,84	8,00	8,00	7,84	7,84
Tepelný výkon pro A2/W35 (EN 14511)	kW	4,23	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
Tepelný výkon pro A-7/W35 (EN 14511)	kW	6,86	9,54	12,86	12,86	12,86	12,86
Tepelný výkon pro A-7/W55 (EN 14511)	kW	7,09	10,73	13,97	13,97	13,93	13,93
Tepelný výkon pro A-7/W65 (EN 14511)	kW	7,30	11,06	14,30	14,30	14,30	14,30
Tepelný výkon pro A-15/W35 (EN 14511)	kW	6,16	8,51	11,96	11,96	12,05	12,05
Tepelný výkon v Silent Mode při A-7/W35 (70 %)	kW	4,80	7,10	9,00	9,00	9,00	9,00
Tepelný výkon v Silent Mode při A-7/W35 max.	kW	4,30	7,10	7,85	7,85	7,85	7,85
Chladicí výkon pro A35/W7 max.	kW	7,86	11,49		14,88		14,88
Chladicí výkon pro A35/W7 částečné zatížení	kW	2,15	4,80		4,80		4,80
Chladicí výkon pro A35/W18 max.	kW	8,66	15,26		17,06		17,06
Chladicí výkon pro A35/W18 částečné zatížení	kW	3,25	6,76		6,76		6,76
Příkon							
Příkon pro A7/W65 (EN 14511)	kW	1,93	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28
Příkon pro A7/W35 (EN 14511)	kW	1,11	1,54	1,66	1,66	1,54	1,54
Příkon pro A2/W35 (EN 14511)	kW	1,09	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
Příkon pro A-7/W35 (EN 14511)	kW	2,42	2,93	4,31	4,31	4,16	4,16
Příkon pro A-7/W55 (EN 14511)	kW	3,38	4,10	5,94	5,94	5,76	5,76
Příkon pro A-7/W65 (EN 14511)	kW	3,95	5,25	7,53	7,53	7,53	7,53
Příkon pro A-15/W35 (EN 14511)	kW	2,45	2,91	4,56	4,56	4,48	4,48
Příkon ventilátoru topení max.	kW	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Příkon nouzového/přídavného topení	kW	6,20	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
Koeficienty výkonu							
Topný faktor u A7/W65 (EN 14511)		2,36	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57
Topný faktor u A7/W35 (EN 14511)		4,23	5,09	4,82	4,82	5,09	5,09
Topný faktor u A2/W35 (EN 14511)		3,88	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14
Topný faktor u A-7/W35 (EN 14511)		2,83	3,26	2,98	2,98	2,93	2,93
Topný faktor u A-7/W55 (EN 14511)		2,10	2,62	2,35	2,35	2,42	2,42
Topný faktor u A-7/W65 (EN 14511)		1,85	2,10	1,90	1,90	1,90	1,90
Topný faktor u A-15/W35 (EN 14511)		2,51	2,92	2,62	2,62	2,69	2,69
SCOP (EN 14825)		4,04	4,87	4,39	4,53	4,63	4,76
Chladicí výkon pro A35/W7 max.		2,41	2,53		2,38		2,38
Chladicí faktor pro A35/W7 částečné zatížení		2,39	2,84		2,84		2,84
Chladicí výkon pro A35/W18 max.		2,87	3,12		2,83		2,83
Chladicí faktor pro A35/W18 částečné zatížení		3,78	3,76		3,76		3,76
Údaje o hlučnosti							
Hladina akustického výkonu (EN 12102)	dB(A)	50	54	54	54	54	54
Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 5 m ve volném prostoru	dB(A)	28	32	32	32	32	32
Vysoká hladina akustického výkonu venkovní instalace max.	dB(A)	61	66	66	66	66	66
Hladina akustického výkonu Silent Mode (70 %)	dB(A)	52	54	57	57	57	57
Hladina akustického výkonu Silent Mode max.	dB(A)	50	54	54	54	54	54
Meze použitelnosti							
Mez použitelnosti zdroje tepla min.	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Mez použitelnosti zdroje tepla max.	°C	40	40	40	40	40	40
Mez použitelnosti na straně topení min.	°C	15	15	15	15	15	15
Mez použitelnosti na straně topení max.	°C	65	65	65	65	65	65
Meze použití zdroje tepla při W65	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Limit venkovní teploty v režimu chlazení, min.	°C	15	15		15		15
Limit venkovní teploty v režimu chlazení, max.	°C	40	40		40		40

		HPA-O 7 CS Pre- mium	HPA-O 10 C Premi- um	HPA-O 13 S Premi- um	HPA-O 13 CS Pre- mium	HPA-O 13 Premium	HPA-O 13 C Premi- um
Energetické údaje							
Třída energetické účinnosti		A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++
Elektrotechnické údaje							
Příkon max. bez nouzového/přídavného topení	kW	4,40	5,50	6,90	6,90	7,10	7,10
Jmenovité napětí kompresoru	V	230	400	230	230	400	400
Jmenovité napětí řízení	V	230	230	230	230	230	230
Jmenovité napětí nouzového/přídavného topení	V	230	400	230	230	400	400
Fáze kompresoru		1/N/PE	3/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	3/N/PE	3/N/PE
Fáze řízení		1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE
Fáze nouzového/přídavného topení		2/N/PE	3/N/PE	2/N/PE	2/N/PE	3/N/PE	3/N/PE
Jištění kompresoru	A	1 x B 20	3 x B 16	1 x B 35	1 x B 35	3 x B 16	3 x B 16
Jištění řízení	A	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16
Jištění nouzového/přídavného topení	A	2 x B 16	3 x B 16	2 x B 16	2 x B 16	3 x B 16	3 x B 16
Rozběhový proud	A	7	4	10	10	4	4
Max. provozní proud	A	19,10	7,90	30,00	30,00	10,20	10,20
Provedení							
Chladicí médium		R410 A	R410 A	R410 A	R410 A	R410 A	R410 A
Množství náplně chladiva	kg	4,2	5,5	4,7	5,5	4,7	5,5
Ekvivalent CO ₂ (CO ₂ e)	t	8,77	11,48	9,81	11,48	9,81	11,48
Skleníkový potenciál chladicího média (GWP100)		2088	2088	2088	2088	2088	2088
Krytí (IP)		IP14B	IP14B	IP14B	IP14B	IP14B	IP14B
Materiál kondenzátoru		1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu
Rozměry							
Výška	mm	900	1045	1045	1045	1045	1045
Šířka	mm	1270	1490	1490	1490	1490	1490
Hloubka	mm	593	593	593	593	593	593
Hmotnosti							
Hmotnost	kg	160	175	175	175	175	175
Přípojky							
Přípojka topné vstupní / zpětné vody		28 mm	28 mm	28 mm	28 mm	28 mm	28 mm
Požadavek na kvalitu vody v topném systému							
Tvrdost vody	°dH	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3
Hodnota pH (se sloučeninami hliníku)		8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5
Hodnota pH (bez sloučenin hliníku)		8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0
Vodivost (změkčení)	µS/cm	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Vodivost (demineralizace)	µS/cm	20-100	20-100	20-100	20-100	20-100	20-100
Chlorid	mg/l	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Kyslík 8-12 týdnů po plnění (změkčení)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Kyslík 8-12 týdnů po plnění (demineralizace)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hodnoty							
Dovolený provozní tlak topného okruhu	MPa	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Objemový průtok topení (EN 14511) při A7/W35, B0/W35 a 5 K	m³/h	0,73	1,06	1,40	1,40	1,40	1,40
Průtok na straně tepelného zdroje	m³/h	2300	4000	4000	4000	4000	4000
Jmenovitý objemový průtok topení při A-7/W35 a 7 K	m³/h	0,842	1,17	1,59	1,59	1,57	1,57
Vnitřní tlaková ztráta topení jmen.	hPa	45	100	100	100	100	100
Objemový průtok topení mín.	m³/h	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tepelné čerpadlo HPA-O 13 Premium pracuje s plynulou regulací výkonu kompresoru a plynulou regulací otáček ventilátoru. Dodává se v kompaktním provedení, které zákazníkovi zaručuje garantované výkonové parametry a úsporu provozních nákladů. Žádné části tepelného čerpadla se již neskládají na stavbě. Toto TČ je vhodné pro vytápění i přípravu teplé vody na mytí. Tepelné čerpadlo již obsahuje i tlakové hadice jakožto tlumiče chvění, díky kterým se tepelné čerpadlo připojuje přímo na otopný systém.

Prostřednictvím interního vedení vzduchu a díky tvaru plastových lopatek axiálního ventilátoru je dosaženo nízké úrovně hladiny akustického výkonu. TČ obsahuje nehořlavé bezpečnostní chladivo R410A. K jeho dalším výhodám patří teplota topné vody až 65 °C.

Tepelné čerpadlo bude usazeno na betonovém základu dle stavební připravenosti – viz příloha č. 2. Pod tepelným čerpadlem je nutné umožnit vsakování kondenzátu, nebo odvod do drenážního potrubí (v případě odvodu do kanalizace je zapotřebí napojit přes sifon, aby se do tepelného čerpadla nedostávaly agresivní výpary.

Potrubí topné vody od TČ bude vedeno skrz obvodovou zeď do garáže 008 a dále pod stropem až do technické místnosti 006. Ve venkovním prostředí bude opatřeno izolací armaflex HT (UV stabilní provedení) tloušťky 25 mm, v interiéru bude izolováno návlekovou izolací z mirelonu tl. 25 mm.

V technické místnosti 006 bude instalována vyrovnávací akumulární nádrž SBP 200 E o objemu 200 l. Nádrž slouží zejména pro hydraulické oddělení okruhu tepelných čerpadel a otopné soustavy a tím

zajištění plynulejšího chodu tepelných čerpadel s minimem startů. Topná voda z akumulční nádrže se zároveň používá pro odmrazování tepelných čerpadel pomocí reverzního chodu. Z této nádrže bude otopná voda rozvedena do podlahového vytápění třemi samostatnými oběhovými čerpadly – bude instalována nesměšovaná otopná větev pro 1PP a dvě směšované otopné větve pro 1NP a 2NP. Topná voda bude dále vedena k VZT jednotce v garáži 008, která obsahuje teplovodní dohříváč vzduchu a na jednotce je také osazen směšovací uzel včetně oběhového čerpadla.

Pro přípravu teplé vody bude v technické místnosti 006 instalován nepřímotopný zásobník Stiebel Eltron STD 520-1 PLUS o jmenovitém objemu 522 l. Zásobník obsahuje velkoplošný výměník (3,2 m²) pro připojení tepelného čerpadla. Vnitřní smaltovaná ocelová nádrž je vybavená revizní přírubou a ochrannou anodou pro dodatečnou ochranu proti korozi.

V akumulční nádrži i v zásobníku teplé vody bude instalováno po jednom elektrickém topném tělese o výkonu 6 kW, tato tělesa budou sloužit jako pomocný (bivalentní) a záložní zdroj tepla

5.2 Teplovodní otopná soustava

Celý objekt bude vytápěn teplovodním podlahovým topením. V místnostech č. 010 a 109 budou navíc osazena trubková otopná tělesa, která budou napojena na příslušné rozdělovače podlahového vytápění jako samostatné okruhy potrubím ALPEX 16x2.

Tělesa v koupelnách budou navíc osazena elektrickou topnou tyčí o výkonu cca 500 W pro možnost rychlého zátoku i mimo topnou sezónu a zvýšení teploty otopného tělesa v topné sezóně. (Za tímto účelem je nutné připravit poblíž otopného tělesa zásuvku.)

Skladba podlahy:

Bude použit tzv. „mokrý“ systém podlahového vytápění, se systémovou deskou tacker (bez výstupků, potrubí přichyceno speciálními sponami).

Na srovnaném podkladním betonu (v 1NP a 2NP na stávající konstrukci stropu) bude umístěna vrstva EPS desek potřebné tloušťky. Na ni bude položena systémová deska podlahového vytápění tvořená skládanou deskou systému tacker – ultra-takk tloušťky 20 mm.

Kolem stěn bude položen dilatační okrajový lem PE-F výšky 160 x 8 mm se zadní samolepící stěnou a s fóliovou zástěrkou, která se pokládá na horní povrch systémové desky tacker. Spáry desek sesazených natupo se přelepují lepicí páskou kvůli ochraně proti zatečení betonové mazaniny, stejně tak se k desce přilepí fóliová zástěrka dilatačního lemu.

Trubky duo-flex PE-X 17 mm s kyslíkovou bariérou se upevní sponami tacker pro průměr trubky 17 mm, které se protlačí skrz laminovanou horní vrstvu do polystyrenu desky ultra-takk. Takto položená otopná trubka se protáhne ochranným obloukem a připojí se do rozdělovače podlah. Na rozdělovačích budou osazeny průtokoměry a bude provedeno vyregulování průtoku jednotlivých okruhů. Po provedené tlakové zkoušce vodou (viz protokol zkoušky) bude otopný had zalit vrstvou anhydritu/betonu s plastifikátorem tloušťky 50/70 mm. Na tuto vrstvu anhydritu/betonu bude položena nášlapná vrstva.

Obecně je doporučeno použít **celoplošně lepenou krytinu** vhodnou pro podlahové vytápění (např. keramická dlažba, linoleum, marmoleum, vinyl), naopak velice nevhodné je použití plovoucích podlah, které špatně přenášejí teplo z důvodu podložení mirelonem.

Bude instalován systém zónové regulace. Za tímto účelem je třeba do všech ovládaných místností (dle výkresů) připravit kabel JYTY 4x1 vedený z patřičného rozdělovače. Dále je potřeba do rozdělovačů podlahového vytápění připravit napájení 230 V. Případně je doporučeno připravit také kabelovou chráničku vedenou do každého rozdělovače z technické místnosti (podél potrubí) pro možné doplnění kabelů v budoucnu. Kabely připraví dodavatel elektro.

Podrobné parametry podlahového vytápění jsou uvedeny v příloze č. 3.

Doplňování vody do systému ÚT bude prováděno ručně přes vypouštěcí a napouštěcí kohout při poklesu tlaku pod 100 kPa.

Tabulka 3: Technické a provozní parametry sítě

Statická výška otopných soustav na MR	6,5	m
Pracovní přetlak soustavy	150	kPa
Otevírací přetlak pojistného ventilu	250	kPa
Teplovní spád otopné vody	- nesměšovaná větev (1PP): - směšovaná větev (1NP+2NP):	41/29 40/26 °C

5.3 Systém nuceného (řízeného) větrání

5.3.1 Podtlakové větrání hygienických zařízení a šaten

Místnosti hygienického zařízení a šatny budou větrány podtlakově na základě signálu ze světla/fotobuňky příslušných místností (alternativně možno spínat tlačítkem umístěným v dané místnosti).

Jsou navrženy potrubní ventilátory TD Mixvent s nastavitelným doběhem s potřebným výkonem podle požadovaného množství odváděného vzduchu (viz výkresy). Odtahy z jednotlivých místností jsou realizovány talířovými ventily umístěnými na stropě, odkud je vzduch veden pevným potrubím spiro a flexibilním potrubím s útlumem hluku sonoflex, a to v sádkartonových podhledech (alternativně kazetový strop). Potrubí sonoflex zabrání nežádoucím přeslechům mezi jednotlivými místnostmi.

Celkem jsou navrženy 4 ventilátory různého výkonu (viz výkresy), každý z nich zajišťuje odtah dílčí části budovy. Pod každým ventilátorem je nutné zhotovit ve stropě revizní dvířka o rozměru cca 300x300 mm.

Tři potrubní trasy jsou vyvedeny na fasádu, kde budou ukončeny výfukovým kusem. Potrubí od ventilátoru na fasádu bude mírně spádováno směrem ven (1-2 %). Výfukový kus je výrazně vhodnější než fasádní mřížka, neboť spolehlivě zabráňuje stékání kondenzátu po fasádě, čímž předchází jejímu znehodnocení.

Čtvrtá potrubní trasa je vyvedena stávajícím komínem nad střechu, kde bude ukončena výfukovým komínkem s dešťovou krytkou. Svislá část rozvodu bude vedena vodotěsným potrubím KG Ø125 a v dolní části bude osazena výpusť kondenzátu, který bude sveden do kanalizace.

Všechny trasy jsou osazeny zpětnou klapkou.

Pro správnou funkci systému je nutné osadit vnitřní dveře bez prahů s mezerou pod nimi minimálně 10 mm a do dveří, kde se uvažuje s velkým průtokem vzduchu, doplnit dvevní mřížku (viz výkresy).

Ostatní místnosti budou větrány přirozeně okny.

5.3.2 Větrání místnosti určené pro ohřev a výdej jídel

Místnost pro ohřev a výdej jídel (kuchyň) bude větrána centrální vzduchotechnickou jednotkou Duplex Multi 2500 ECO. Návrhové množství vzduchu je **1900 m³/hod**.

Jednotka obsahuje teplovodní výměník pro dohřev vzduchu za rekuperátorem. Součástí dodávky jednotky je i směšovací ventil a oběhové čerpadlo. Tento směšovací uzel bude napojen na rozvody otopné vody.

V projektu je uvažováno s použitím nové generace univerzálních větracích jednotek s protiproudým rekuperačním výměníkem ve vnitřním provedení, které se používají pro komfortní větrání obytných budov, dílen, prodejen, školských objektů, restaurací, obchodů a sportovních a průmyslových hal. Jednotky jsou vhodné všude tam, kde je nutno zajistit efektivní větrání, případně teplovzdušné cirkulační vytápění (a chlazení) s minimálními provozními náklady, tj. s nejvyšší účinností zpětného získávání tepla, nízkým instalovaným příkonem ventilátorů a minimální hlučností. Jednotky se vyrábí v kompaktním provedení a obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy G4, M5 nebo F7, interní by-passovou a případně i cirkulační klapku se servopohonem, nebo integrované ohříváče a chladiče vzduchu.

Skříň jednotek jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ($\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$). Větrací jednotky splňují požadavky nejpřísnějších Evropských norem.

Přednosti jednotek:

- Nová konstrukce větracích jednotek s vynikajícími parametry
- Výborná tepelná izolace pláště (třída T2)
- Potlačení tepelných mostů (třída TB1 / TB2**)
- Kompaktní rozměry
- Velmi ploché provedení vhodné i pro podstropní montáž
- Jednoduchá instalace
- Variabilní konfigurace výfukových hrdel
- Standardizované rozměry hrdel
- Možnost provedení s by-passovou a cirkulační klapkou
- Vysoká účinnost ventilátorů $SFP < 0,45 \text{ W/(m}^3/\text{h)}$

- Vysoká účinnost rekuperace protiproudého výměníku až 93 %
- Integrovaný systém regulace včetně teplotních čidel
- Integrovaný Webserver

Vzduch bude odváděn prostřednictvím dvou digestoří Atrea Grande umístěných pod stropem nad jednotlivými varnými centry (viz výkresy a specifikace VZT v příloze PD). Přívod vzduchu bude veden samostatným potrubím s vyústěním rovněž pod stropem pomocí regulovatelných mřížek. Potrubí pro přívod a odvod vzduchu je navrženo čtyřhranné z pozinkovaného plechu.

Rozvody a označení jednotlivých stavů vzduchu

- e1** - Čerstvý vzduch z exteriéru bude do VZT jednotky přiveden pod stropem z fasády hranatým tepelně izolovaným potrubím z pozinkovaného plechu (izolace kaučukem tl. 30mm). Nasávání bude přes protidešťovou žaluzii PZ-AL. V potrubí bude instalován tlumič hluku a také externí elektrický předehřívač, který zajistí zejména lepší odmrazování rekuperátoru.
- i2** - Výfuk odpadního vzduchu po rekuperaci bude z jednotky veden pod stropem tepelně izolovaným potrubím do venkovního prostoru, výfuk bude realizován výfukovým kusem se sítinou proti ptactvu na fasádu objektu. V potrubí bude instalován tlumič hluku.
- e2** - Rozvod čerstvého ohřátého vzduchu z jednotky do interiéru (kuchyně) bude veden hranatým potrubím z pozinkovaného plechu. Potrubí bude v rámci garáže izolováno 60 mm minerální izolace s parozábranou. V potrubí jsou instalovány celkem 3 ks buňkového tlumiče hluku o délce 3m, jeden je instalován u jednotky, další dva jsou instalovány ve svislém potrubí v kuchyni. Toto stoupací potrubí bude zakryto sádkokartonovým zákrytem, který bude vyplněn minerální vatou a to zejména z důvodu zvýšení útlumu hluku unikajícího z potrubí. Potrubí v „teplém“ prostoru jinak není nutné tepelně izolovat. Čerstvý vzduch je přiváděn do místnosti ve stoprocentní náhradě. V rekuperačním výměníku dojde k předání tepelné energie s účinností až 95 % bez možnosti kontaminace vzduchu přívodního. V jednotce je dále zajištěn dohřev vzduchu otopnou vodou přes teplovodní výměník. V prostupu podlahou mezi garáží a kuchyní bude instalována požární klapka s tepelnou pojistkou a s koncovým spínačem, který v případě zavření klapky zablokuje chod jednotky.
- i1** - Odtah odpadního vzduchu bude zajištěn samostatnou větví VZT, vzduch je odváděn ze dvou digestoří umístěných pod stropem nad jednotlivými varnými centry. V prostupu podlahou mezi garáží a kuchyní bude instalována požární klapka s tepelnou pojistkou a s koncovým spínačem, který v případě zavření klapky zablokuje chod jednotky. V potrubí bude instalován tlumič hluku.

5.4 Klimatizace

Ve 2NP budou instalovány multisplitové klimatizace Panasonic pro chlazení místností č. 201, 202, 208, 209, 210 a 211. V každé ze zmíněných místností bude osazena vnitřní jednotka o potřebném výkonu chlazení (viz výkres). Budou osazeny celkem dvě venkovní jednotky. Ty budou instalovány na konzoli na fasádě – jedna na východní a jedna na západní štítu budovy, přičemž každá z venkovních jednotek bude propojena se třemi vnitřními jednotkami.

5.5 Regulace

5.5.1 Regulace vytápění

Systém vytápění bude řízen ekvitermní regulací tepelného čerpadla WPM System. Pro ekvitermní řízení je nutné k TČ instalovat čidlo venkovní teploty, které nesmí být ovlivňováno přímým slunečním zářením. Ideální pro instalaci je severní fasáda, výška od země by měla být min. 1,5 m z důvodu zamezení možného zapadání sněhem atd.

Regulace tepelného čerpadla bude řídit jeden nesměšovaný okruh pro podlahové vytápění v 1PP a dva směšované okruhy pro podlahové vytápění v 1NP a 2NP. Na vstupu vody do podlahového vytápění bude osazen bezpečnostní "rozepínací" termostat pro podlahové vytápění s havarijní teplotou 45 °C, termostat bude vypínat příslušné oběhové čerpadlo podlahového vytápění v případě překročení teploty.

Systém bude dále doplněn zónovou regulací, která bude zavírat jednotlivé okruhy většiny místností tak, aby v nich nedocházelo k nežádoucímu přetopení. Za tímto účelem budou ve zmíněných místnostech osazeny prostorové termostaty, které budou napojeny kabelem JYTY 4x1 do příslušného rozdělovače podlahového vytápění. Do rozdělovačů je proto nutné přivést napájení 230 V.

Navržena je zónová regulace Schütz Varimatic, která je uzpůsobena k řízení podlahového vytápění a umí tak pracovat s jeho dlouhými reakčními dobami. Uvažované prostorové termostaty jsou vybaveny LCD pro přesné nastavení teploty. Termostaty záměrně neobsahují časový plán, neboť případné útlumy teploty v rámci dne a noci nejsou vzhledem k velice dlouhé setrvačnosti podlahového vytápění žádoucí a nepřinášejí úsporu, pouze snižují komfort.

5.5.2 Regulace větrání

Ventilátory budou spínány spolu s osvětlením příslušných místností (popsáno ve výkresech) a budou mít nastavený doběh min. cca 5-10 minut.

Regulace odtahu kuchyně m.č. 112 je podrobněji popsána ve specifikaci VZT jednotky v příloze č. 4. Jednotka obsahuje kompletní systém regulace A-motion, který zajistí kompletní řízení větrání na základě čidel teploty a vlhkosti instalovaných na digestořích a dále je možné režimy i výkon nastavovat ručně pomocí ovladače A-dot osazeného u vstupu do kuchyně. Jednotka dále disponuje webovým rozhraním, přes které je možné ji plně konfigurovat. Za tímto účelem je potřeba k ní připravit internetový kabel UTP z RACKu.

5.5.3 Regulace chlazení

Jednotlivé vnitřní klimatizační jednotky budou ovládány přiloženými dálkovými ovladači dle požadavků.

6 Zabezpečovací zařízení

Teplovodní část zařízení bude jištěna pojistným ventilem 3 bar instalovaným na výstupu z tepelného čerpadla.

Objemové změny zachytí expanzní nádoba o objemu 50 l.

Doplňování vody do systému ÚT bude prováděno ručně přes vypouštěcí a napouštěcí kohout při poklesu tlaku pod 100 kPa.

Na okruhu teplé (užitkové) vody bude instalován pojistný ventil 6 bar.

7 Pokyny k montáži a uvedení do provozu

Montážní práce musí provádět oprávněná firma splňující zákonné požadavky. Uvedení TČ do provozu musí provést výrobcem proškolený a certifikovaný servisní technik.

Po uvedení systému vytápění do provozu bude provedeno seřízení regulačních prvků, konkrétně průtokoměrů osazených na rozdělovačích podlahového vytápění, čímž bude provedeno vyregulování průtoku jednotlivých okruhů.

7.1 Pokyny k provedení podlahového vytápění a vysušení podlah

Předpokladem pro zhotovení podlahového vytápění je ukončení vnitřních omítek a uzavření všech stavebních otvorů jako oken a venkovních dveří pro zamezení průvanu.

Nosný podklad musí být připraven podle příslušných norem. Potrubí a kanály musí být tak upevněny a zabudovány, aby byl vytvořen rovný podklad k položení vrstvy tepelné izolace a/nebo kročejové izolace před položením otopných trubek. Musí se počítat s potřebnou konstrukční výškou podlahy. Při pokládání izolační vrstvy musí být izolační desky pokládány vzájemně těsně k sobě. Vícevrstvé izolace se musí přesadit a uspořádat tak, aby se spáry mezi deskami jedné vrstvy nekryly se spárami druhé vrstvy.

Trubky je třeba položit více než 50 mm od svislých stěn a stavebních částí. Potrubí, která kříží dilatační spáry, musí být opatřena pružnými spárovými chráničkami o délce 300 mm.

Po dokončení pokládky podlahového vytápění musí být provedena **tlaková zkouška**. Následně, před zalitím podlahového vytápění mazaninou musí být celý systém propláchnut, napuštěn a natlakován vodou, aby se zamezilo jednak vyplavání potrubí u řídkých potěrů a jednak případné deformaci potrubí během nanášení mazaniny. Průběžně je potřeba kontrolovat tlak v potrubí.

Po zatvrdnutí mazaniny musí být podlaha podle protokolu a požadavků výrobce systému postupně natápěna a zapsán výsledek **topné zkoušky** do protokolu. V případě zalití anhydritem je možno s natápěním začít po jednom týdnu, u betonu z pravidla po třech týdnech. Postupné natopení a vysušení podlah začíná z pravidla na teplotě otopné vody 20 °C a tato teplota je postupně rychlostí 1-5 °C za den zvyšována až do dosažení vypočtené maximální provozní teploty (40 °C resp. 41 °C) a poté se podlaha opět stejným způsobem nechá chladnout. Teprve po tomto cyklu je možné pokládat podlahové krytiny.

Zkoušky potrubí budou provedeny dle ČSN 13 0020.

7.2 Nároky na kvalitu oběhové vody

Systém je konstruován na provoz s otopnou vodou odpovídající ČSN 07 7401. Voda pro první naplnění

i voda doplňovací musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních příměsí, nesmí být v žádném případě kyselá – hodnotu pH doporučujeme 8,3 a má mít uhličitánovou tvrdost max. 5°N.

Ke změkčování vody při prvním naplnění při tvrdosti vody <10°N bude použit např. inhibitor APT80355. V případě tvrdosti vyšší než 10°N je třeba vodu změkčit napuštěním přes úpravnu. Následně je opět potřeba vodu upravit inhibitorem pro snížení agresivity atd. Použití neupravené vody může být důvodem ke ztrátě záruky na zařízení. V případě vysoké tvrdosti vody v místní řádu/zdroji se doporučuje použít demineralizovanou vodu, kterou je možné zakoupit např. v městských teplárnách.

Při plnění vodou je třeba zabezpečit dokonalé odvzdušnění zdroje a otopné soustavy.

Po ukončení montážních prací na otopném systému se musí celý dokonale propláchnout.

7.3 Pokyny k montáži TČ

Při instalaci tepelného čerpadla je nutno dodržet pokyny výrobce včetně stanovených minimálních odstupů od stěn (viz příloha č. 2 – stavební připravenost TČ).

7.4 Podmínky pro uvedení vzduchotechnického zařízení do provozu

- Musí být ukončeny všechny stavební práce.
- Musí být ukončeny všechny práce související s broušením a zvýšenou prašností v celém objektu.
- Ventilátory, VZT jednotka i rozvody vzduchu musí být uzemněny a mít odpovídající ochranu před nebezpečným dotykovým napětím.
- Kovové vzduchotechnické rozvody musí být vzájemně vodivě propojeny a uzemněny. Vzduchotechnické elementy nad střechami objektů musí být chráněny proti účinkům blesků odpovídající soustavou hromosvodů.
- Před uvedením zařízení do trvalého provozu je nutné zajistit výchozí revizní zprávu na přívod elektrické energie k zařízení.
- Elektrické zapojení, zprovoznění a seřízení zařízení smí provést pouze osoba s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací.

Montážní práce musí provádět pouze oprávněná a výrobcem proškolená firma.

7.5 Požadavky na profese

Při provádění stavby je nutné zajistit součinnost dodavatele ÚT s ostatními profesemi, zejména:

- připravit samostatně jištěný přívod elektro pro TČ dle stavební připravenosti TČ (příloha č. 2)
- připravit betonový základ pro umístění TČ
- připravit pod TČ svod pro kondenzát
- provést koordinaci pro montáž rozvodů ÚT s rozvody ZTI, elektroinstalacemi atd.
- provést prostupy konstrukcemi
- napojit systém ÚT na studenou vodu, připravit kohout pro napouštění
- přepad pojistných ventilů svést do kanalizace
- napojit nepřímotopný zásobník TV na vodu – studená, teplá, cirkulace
- připravit kabel z tech. místnosti pro venkovní čidlo teploty (S fasáda)
- připravit kabely pro spínání ventilátorů signálem ze světel příslušných místností
- připravit kabely od prostorových termostatů do příslušných rozdělovačů podlahového vytápění
- připravit napájení 230 V k rozdělovačům podlahového vytápění, ventilátorům a venkovním jednotkám klimatizací

Elektro a MaR:

Dle stavební připravenosti TČ (příloha č. 2) je nutné provést elektro zapojení TČ. Dále je nutné provést zapojení ventilátorů a jejich propojení s jednotlivými signály se světel, zapojení venkovních jednotek klimatizací a jejich propojení s vnitřními jednotkami a propojení prostorových termostatů s příslušnými rozdělovači podlahového vytápění. Dle specifikace v příloze dále zapojit regulaci VZT jednotky včetně instalace čidel atd.

ZTI:

Kondenzát ze svislého výfukového potrubí z místnosti 115 na střechu je nutné svést do kanalizace přes sifon se zápachovou uzávěrou. Kondenzát od vnitřních jednotek klimatizací je taktéž nutné svést do kanalizace. Dále připravit odvod kondenzátu k VZT jednotce v garáži 008.

7.6 Zkoušky

Zkoušky potrubí budou provedeny dle ČSN 13 0020.

Po skončení montáže se provede zkouška těsnosti a následně topná zkouška.

Tlaková zkouška a zkouška těsnosti bude prováděna v celém montovaném úseku před zabetonováním a zazděním spojů.

Podlahové vytápění bude před zalitím anhydritem napuštěno vodou (jinak hrozí vyplavání potrubí).

8 Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím

Protihluková opatření zařízení splňují požadavky dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších změn a doplňků.

9 Protipožární opatření

Z hlediska protipožárních úprav bude instalace provedena dle ČSN 73 0872.

Instalací nedojde k porušení citované normy.

10 Ochrana životního prostředí

Navržené zařízení nemá žádný negativní vliv na životní prostředí.

11 Bezpečnost práce

Zajištění bezpečnosti práce je dáno dodržáním veškerých předpisů, nařízení a pravidel BOZP při provádění montáže technologických dodávek (vzduchotechnika, vytápění, chlazení). Při vlastním provádění technologické dodávky je nutné dodržovat všechny platné zákony, normy ČSN, vyhlášky a nařízení, která svým smyslem odpovídají charakteru prováděných prací.

Veškeré montážní práce by měly provádět jednotlivci nebo organizace s příslušnou kvalifikací, tj. oprávněním ve smyslu §3 vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb. ve znění vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 554/1990 Sb. a §6a odst.1 písm.c).

Bezpečnost práce při montáži je upravena těmito normami:

ČSN 05 0510, 05 0630 – Bezpečnostní předpisy pro svařování

ČSN 13 0107 – Směrnice pro montáž potrubí

ČSN 27 0143, 27 0144 – Zdvihací zařízení

ČSN 34 3108 – Bezpečnostní předpisy o zacházení s elektrickým zařízením pro osoby bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 38 0880 – Bezpečnostní předpisy pro energetiku

ČSN 38 0881 – Provoz mechanizačních prostředků

Montážní pracovníci musí být poučeni o postupu prací za nepředvídatelných okolností.

12 Zázemí pro pracovníky stavby

V objektu bude zajištěno zázemí pro pracovníky stavby dle nařízení vlády 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění.

13 Závěr

Projekt byl zpracován podle platných předpisů a ČSN.

14 Seznam příloh a výkresové dokumentace

Příloha č. 1: Tepelný výkon STN EN 12831

Příloha č. 2: Stavební připravenost TČ

Příloha č. 3: Protokol o výpočtu podlahového vytápění

Příloha č. 4: Technická specifikace VZT jednoty a digestoří Atrea

Výkresová dokumentace:

UT_01 1.P.P. PŮDORYS – TEPELOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_02 1.N.P. PŮDORYS – TEPELOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_03 2.N.P. PŮDORYS – TEPELOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_04 SCHÉMA OTOPNÉ SOUSTAVY

UT_05 1.P.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ

UT_06 1.N.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ

UT_07 2.N.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ A CHLAZENÍ

UT_08 1.P.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_09 1.N.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_10 2.N.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_11 POHLED NA VZT JEDNOTKU V GARÁŽI 008

**D.1.4.2 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB – VYTÁPĚNÍ A ŘÍZENÉ
VĚTRÁNÍ**

**PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO
PROVEDENÍ STAVBY**

AKCE:

**REKONSTRUKCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY
NEMOCNICE Č.P. 2559, VARNSDORF**

Profese:	Vytápění a větrání
Investor:	Město Varnsdorf, Náměstí E. Beneše 470, 47047 Varnsdorf
Místo:	p.č. 4208/2, k.ú. Varnsdorf
Stupeň PD:	DPS (Dokumentace pro provedení stavby)
Datum:	červen 2024
Vypracoval:	Ing. Tereza Valtrová Ing. Marek Košek, kosek.marek.ing@gmail.com, 605 44 66 82
Zodpovědný projektant:	Ing. Zdeněk Zikán, ČKAIT 0701041

č. paré:

OBSAH

1	ÚVOD.....	3
2	ROZSAH A ÚČEL NAVRŽENÝCH ZAŘÍZENÍ.....	3
3	ZADÁVACÍ ÚDAJE.....	3
4	PARAMETRY OBJEKTU.....	3
5	NAVRŽENÁ ZAŘÍZENÍ.....	4
5.1	ZDROJ TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY.....	4
5.2	TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUTAVA.....	6
5.3	SYSTÉM NUCENÉHO (ŘÍZENÉHO) VĚTRÁNÍ.....	7
5.3.1	PODTLAKOVÉ VĚTRÁNÍ HYGIENICKÝCH ZAŘÍZENÍ A ŠATEN.....	7
5.3.2	VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTI URČENÉ PRO OHŘEV A VÝDEJ JÍDEL.....	7
5.4	KLIMATIZACE.....	8
5.5	REGULACE.....	8
5.5.1	REGULACE VYTÁPĚNÍ.....	8
5.5.2	REGULACE VĚTRÁNÍ.....	9
5.5.3	REGULACE CHLAZENÍ.....	9
6	ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ.....	9
7	POKYNY K MONTÁŽI A UVEDENÍ DO PROVOZU.....	9
7.1	POKYNY K PROVEDENÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ A VYSUŠENÍ PODLAH.....	9
7.2	NÁROKY NA KVALITU OBĚHOVÉ VODY.....	9
7.3	POKYNY K MONTÁŽI TČ.....	10
7.4	PODMÍNKY PRO UVEDENÍ VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ DO PROVOZU.....	10
7.5	POŽADAVKY NA PROFESE.....	10
7.6	ZKOUŠKY.....	11
8	OCHRANA ZDRAVÍ A OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM.....	11
9	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ.....	11
10	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	11
11	BEZPEČNOST PRÁCE.....	11
12	ZÁZEMÍ PRO PRACOVNÍKY STAVBY.....	11
13	ZÁVĚR.....	11
14	SEZNAM PŘÍLOH A VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE.....	12

;

Technická zpráva

1 Úvod

Předmětem projektové dokumentace je návrh systému vytápění a větrání pro stávající administrativní budovu nemocnice Varnsdorf č.p. 2559.

Zdrojem tepla bude kaskáda dvou tepelných čerpadel vzduch-voda, sloužících pro vytápění a přípravu teplé vody v nepřímotopném zásobníku. Distribuci tepla do interiéru bude zajišťovat systém teplovodního podlahového vytápění doplněný ve vybraných místnostech o teplovodní otopná tělesa.

Objekt bude z většiny větrán přirozeně okny. Místnosti sociálního zařízení a další místnosti bez oken budou větrány nuceně podtlakově ventilátory. Větrání kuchyně (přípravy jídel) bude zajišťovat centrální rekuperační jednotka, vzduch bude odváděn přes dvě průmyslové digestoře osazené nad varnými centry.

2 Rozsah a účel navržených zařízení

Projekt je zpracován v rozsahu pro provedení stavby.

Do této projektové dokumentace jsou zahrnuta zařízení:

- zdrojová část systému vytápění
- otopná soustava – teplovodní podlahové vytápění, otopná tělesa
- systém nuceného (řízeného) větrání

3 Zadávací údaje

Pro vypracování PD byly použity následující podklady:

- projektová dokumentace stavební části
- požadavky objednatele a generálního projektanta
- normy a směrnice (uvedeny v tabulce 1)

Tabulka 1: Použité normy a směrnice

ČSN 06 0310	Ústřední vytápění – projektování a montáž
ČSN 06 0320	Ohřívání užitkové vody – Navrhování a projektování
ČSN 06 0830	Zabezpečovací zařízení pro ÚV a ohřívání užitkové vody
ČSN 73 0540	Tepelná ochrana budov. Část 1-4.
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 73 0872	Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení
ČSN 33 2000-5-51	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-7-701:	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou
ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 15242	Větrání budov – Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v budovách včetně infiltrace.
ČSN EN 15251	Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky
ČSN EN 15665 Z1	Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
Zákon č. 183/2006 Sb.	O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
Zákon č. 258/2000 Sb.,	o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů.
Zákon č. 309/2006 Sb.,	o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
Zákon č. 406/2000 Sb.	O hospodaření energií ve znění pozdějších změn a doplňků
Vyhláška č. 6/2003 Sb.	Hygienické limity pro vnitřní prostředí pobytových místností staveb
Vyhláška č. 20/2012 Sb.	O technických požadavcích na stavby
Vyhláška č. 23/2008 Sb.	o technických podmínkách požární ochrany staveb
Vyhláška č. 78/2013 Sb.	O energetické náročnosti budov
Vyhláška č. 193/2007 Sb.	Kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
Vyhláška č. 252/2004 Sb.	kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody
Vyhláška č. 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb
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 při práci,

4 Parametry objektu

Jedná se o administrativní budovu nemocnice o dvou nadzemních a jednom podzemním podlaží.

Celkový návrhový tepelný výkon pro vytápění objektu je 22,9 kW. Návrhové výkony jednotlivých místností jsou uvedeny ve výkresech a v příloze č. 1 technické zprávy – Protokolu o výpočtu tepelného výkonu.

Celková spotřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody je předmětem PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV – PENB.

5 Navržená zařízení

5.1 Zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody

Zdrojem tepla bude dvojice invertorových tepelných čerpadel systému vzduch-voda **Stiebel Eltron HPA-O 13 Premium** umístěných vně objektu u obvodové stěny na samostatných betonových základech. Toto tepelné čerpadlo má topný výkon **A2W35 = 13,64 kW** při topném faktoru **4,14**. Technické parametry navrženého TČ jsou podrobněji uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2: Technické parametry TČ

		HPA-O 7 CS Pre- mium	HPA-O 10 C Premi- um	HPA-O 13 S Premi- um	HPA-O 13 CS Pre- mium	HPA-O 13 Premium	HPA-O 13 C Premi- um
		238977	238979	238980	238981	238982	238983
Tepelný výkon							
Tepelný výkon pro A7/W35 (min./max.)	kW	3,50/7,40	7,85/10,80	7,85/12,85	7,85/12,85	7,85/12,85	7,85/12,85
Tepelný výkon pro A2/W35 (min./max.)	kW	3,10/7,09	8,33/10,71	8,33/13,64	8,33/13,64	8,33/13,64	8,33/13,64
Tepelný výkon pro A-7/W35 (min./max.)	kW	2,50/6,86	6,16/10,14	6,16/12,86	6,16/12,86	6,16/12,86	6,16/12,86
Tepelný výkon pro A7/W65 (EN 14511)	kW	4,56	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45
Tepelný výkon pro A7/W35 (EN 14511)	kW	4,68	7,84	8,00	8,00	7,84	7,84
Tepelný výkon pro A2/W35 (EN 14511)	kW	4,23	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
Tepelný výkon pro A-7/W35 (EN 14511)	kW	6,86	9,54	12,86	12,86	12,86	12,86
Tepelný výkon pro A-7/W55 (EN 14511)	kW	7,09	10,73	13,97	13,97	13,93	13,93
Tepelný výkon pro A-7/W65 (EN 14511)	kW	7,30	11,06	14,30	14,30	14,30	14,30
Tepelný výkon pro A-15/W35 (EN 14511)	kW	6,16	8,51	11,96	11,96	12,05	12,05
Tepelný výkon v Silent Mode při A-7/W35 (70 %)	kW	4,80	7,10	9,00	9,00	9,00	9,00
Tepelný výkon v Silent Mode při A-7/W35 max.	kW	4,30	7,10	7,85	7,85	7,85	7,85
Chladicí výkon pro A35/W7 max.	kW	7,86	11,49		14,88		14,88
Chladicí výkon pro A35/W7 částečné zatížení	kW	2,15	4,80		4,80		4,80
Chladicí výkon pro A35/W18 max.	kW	8,66	15,26		17,06		17,06
Chladicí výkon pro A35/W18 částečné zatížení	kW	3,25	6,76		6,76		6,76
Příkon							
Příkon pro A7/W65 (EN 14511)	kW	1,93	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28
Příkon pro A7/W35 (EN 14511)	kW	1,11	1,54	1,66	1,66	1,54	1,54
Příkon pro A2/W35 (EN 14511)	kW	1,09	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
Příkon pro A-7/W35 (EN 14511)	kW	2,42	2,93	4,31	4,31	4,16	4,16
Příkon pro A-7/W55 (EN 14511)	kW	3,38	4,10	5,94	5,94	5,76	5,76
Příkon pro A-7/W65 (EN 14511)	kW	3,95	5,25	7,53	7,53	7,53	7,53
Příkon pro A-15/W35 (EN 14511)	kW	2,45	2,91	4,56	4,56	4,48	4,48
Příkon ventilátoru topení max.	kW	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Příkon nouzového/přídavného topení	kW	6,20	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
Koeficienty výkonu							
Topný faktor u A7/W65 (EN 14511)		2,36	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57
Topný faktor u A7/W35 (EN 14511)		4,23	5,09	4,82	4,82	5,09	5,09
Topný faktor u A2/W35 (EN 14511)		3,88	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14
Topný faktor u A-7/W35 (EN 14511)		2,83	3,26	2,98	2,98	2,93	2,93
Topný faktor u A-7/W55 (EN 14511)		2,10	2,62	2,35	2,35	2,42	2,42
Topný faktor u A-7/W65 (EN 14511)		1,85	2,10	1,90	1,90	1,90	1,90
Topný faktor u A-15/W35 (EN 14511)		2,51	2,92	2,62	2,62	2,69	2,69
SCOP (EN 14825)		4,04	4,87	4,39	4,53	4,63	4,76
Chladicí výkon pro A35/W7 max.		2,41	2,53		2,38		2,38
Chladicí faktor pro A35/W7 částečné zatížení		2,39	2,84		2,84		2,84
Chladicí výkon pro A35/W18 max.		2,87	3,12		2,83		2,83
Chladicí faktor pro A35/W18 částečné zatížení		3,78	3,76		3,76		3,76
Údaje o hlučnosti							
Hladina akustického výkonu (EN 12102)	dB(A)	50	54	54	54	54	54
Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 5 m ve volném prostoru	dB(A)	28	32	32	32	32	32
Vysoká hladina akustického výkonu venkovní instalace max.	dB(A)	61	66	66	66	66	66
Hladina akustického výkonu Silent Mode (70 %)	dB(A)	52	54	57	57	57	57
Hladina akustického výkonu Silent Mode max.	dB(A)	50	54	54	54	54	54
Meze použitelnosti							
Mez použitelnosti zdroje tepla min.	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Mez použitelnosti zdroje tepla max.	°C	40	40	40	40	40	40
Mez použitelnosti na straně topení min.	°C	15	15	15	15	15	15
Mez použitelnosti na straně topení max.	°C	65	65	65	65	65	65
Meze použití zdroje tepla při W65	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Limit venkovní teploty v režimu chlazení, min.	°C	15	15		15		15
Limit venkovní teploty v režimu chlazení, max.	°C	40	40		40		40

		HPA-O 7 CS Pre- mium	HPA-O 10 C Premi- um	HPA-O 13 S Premi- um	HPA-O 13 CS Pre- mium	HPA-O 13 Premium	HPA-O 13 C Premi- um
Energetické údaje							
Třída energetické účinnosti		A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++
Elektrotechnické údaje							
Příkon max. bez nouzového/přídavného topení	kW	4,40	5,50	6,90	6,90	7,10	7,10
Jmenovité napětí kompresoru	V	230	400	230	230	400	400
Jmenovité napětí řízení	V	230	230	230	230	230	230
Jmenovité napětí nouzového/přídavného topení	V	230	400	230	230	400	400
Fáze kompresoru		1/N/PE	3/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	3/N/PE	3/N/PE
Fáze řízení		1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE
Fáze nouzového/přídavného topení		2/N/PE	3/N/PE	2/N/PE	2/N/PE	3/N/PE	3/N/PE
Jištění kompresoru	A	1 x B 20	3 x B 16	1 x B 35	1 x B 35	3 x B 16	3 x B 16
Jištění řízení	A	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16
Jištění nouzového/přídavného topení	A	2 x B 16	3 x B 16	2 x B 16	2 x B 16	3 x B 16	3 x B 16
Rozběhový proud	A	7	4	10	10	4	4
Max. provozní proud	A	19,10	7,90	30,00	30,00	10,20	10,20
Provedení							
Chladicí médium		R410 A	R410 A	R410 A	R410 A	R410 A	R410 A
Množství náplně chladiva	kg	4,2	5,5	4,7	5,5	4,7	5,5
Ekvivalent CO ₂ (CO ₂ e)	t	8,77	11,48	9,81	11,48	9,81	11,48
Skleníkový potenciál chladicího média (GWP100)		2088	2088	2088	2088	2088	2088
Krytí (IP)		IP14B	IP14B	IP14B	IP14B	IP14B	IP14B
Materiál kondenzátoru		1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu
Rozměry							
Výška	mm	900	1045	1045	1045	1045	1045
Šířka	mm	1270	1490	1490	1490	1490	1490
Hloubka	mm	593	593	593	593	593	593
Hmotnosti							
Hmotnost	kg	160	175	175	175	175	175
Přípojky							
Přípojka topné vstupní / zpětné vody		28 mm	28 mm	28 mm	28 mm	28 mm	28 mm
Požadavek na kvalitu vody v topném systému							
Tvrdost vody	°dH	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3
Hodnota pH (se sloučeninami hliníku)		8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5
Hodnota pH (bez sloučenin hliníku)		8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0
Vodivost (změkčení)	µS/cm	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Vodivost (demineralizace)	µS/cm	20-100	20-100	20-100	20-100	20-100	20-100
Chlorid	mg/l	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Kyslík 8-12 týdnů po plnění (změkčení)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Kyslík 8-12 týdnů po plnění (demineralizace)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hodnoty							
Dovolený provozní tlak topného okruhu	MPa	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Objemový průtok topení (EN 14511) při A7/W35, B0/W35 a 5 K	m³/h	0,73	1,06	1,40	1,40	1,40	1,40
Průtok na straně tepelného zdroje	m³/h	2300	4000	4000	4000	4000	4000
Jmenovitý objemový průtok topení při A-7/W35 a 7 K	m³/h	0,842	1,17	1,59	1,59	1,57	1,57
Vnitřní tlaková ztráta topení jmen.	hPa	45	100	100	100	100	100
Objemový průtok topení mín.	m³/h	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tepelné čerpadlo HPA-O 13 Premium pracuje s plynulou regulací výkonu kompresoru a plynulou regulací otáček ventilátoru. Dodává se v kompaktním provedení, které zákazníkovi zaručuje garantované výkonové parametry a úsporu provozních nákladů. Žádné části tepelného čerpadla se již neskládají na stavbě. Toto TČ je vhodné pro vytápění i přípravu teplé vody na mytí. Tepelné čerpadlo již obsahuje i tlakové hadice jakožto tlumiče chvění, díky kterým se tepelné čerpadlo připojuje přímo na otopný systém.

Prostřednictvím interního vedení vzduchu a díky tvaru plastových lopatek axiálního ventilátoru je dosaženo nízké úrovně hladiny akustického výkonu. TČ obsahuje nehořlavé bezpečnostní chladivo R410A. K jeho dalším výhodám patří teplota topné vody až 65 °C.

Tepelné čerpadlo bude usazeno na betonovém základu dle stavební připravenosti – viz příloha č. 2. Pod tepelným čerpadlem je nutné umožnit vsakování kondenzátu, nebo odvod do drenážního potrubí (v případě odvodu do kanalizace je zapotřebí napojit přes sifon, aby se do tepelného čerpadla nedostávaly agresivní výpary.

Potrubí topné vody od TČ bude vedeno skrz obvodovou zeď do garáže 008 a dále pod stropem až do technické místnosti 006. Ve venkovním prostředí bude opatřeno izolací armaflex HT (UV stabilní provedení) tloušťky 25 mm, v interiéru bude izolováno návlekovou izolací z mirelonu tl. 25 mm.

V technické místnosti 006 bude instalována vyrovnávací akumulární nádrž SBP 200 E o objemu 200 l. Nádrž slouží zejména pro hydraulické oddělení okruhu tepelných čerpadel a otopné soustavy a tím

zajištění plynulejšího chodu tepelných čerpadel s minimem startů. Topná voda z akumulční nádrže se zároveň používá pro odmrazování tepelných čerpadel pomocí reverzního chodu. Z této nádrže bude otopná voda rozvedena do podlahového vytápění třemi samostatnými oběhovými čerpadly – bude instalována nesměšovaná otopná větev pro 1PP a dvě směšované otopné větve pro 1NP a 2NP. Topná voda bude dále vedena k VZT jednotce v garáži 008, která obsahuje teplovodní dohříváč vzduchu a na jednotce je také osazen směšovací uzel včetně oběhového čerpadla.

Pro přípravu teplé vody bude v technické místnosti 006 instalován nepřímotopný zásobník Stiebel Eltron STD 520-1 PLUS o jmenovitém objemu 522 l. Zásobník obsahuje velkoplošný výměník (3,2 m²) pro připojení tepelného čerpadla. Vnitřní smaltovaná ocelová nádrž je vybavená revizní přírubou a ochrannou anodou pro dodatečnou ochranu proti korozi.

V akumulční nádrži i v zásobníku teplé vody bude instalováno po jednom elektrickém topném tělese o výkonu 6 kW, tato tělesa budou sloužit jako pomocný (bivalentní) a záložní zdroj tepla

5.2 Teplovodní otopná soustava

Celý objekt bude vytápěn teplovodním podlahovým topením. V místnostech č. 010 a 109 budou navíc osazena trubková otopná tělesa, která budou napojena na příslušné rozdělovače podlahového vytápění jako samostatné okruhy potrubím ALPEX 16x2.

Tělesa v koupelnách budou navíc osazena elektrickou topnou tyčí o výkonu cca 500 W pro možnost rychlého zátoku i mimo topnou sezónu a zvýšení teploty otopného tělesa v topné sezóně. (Za tímto účelem je nutné připravit poblíž otopného tělesa zásuvku.)

Skladba podlahy:

Bude použit tzv. „mokrý“ systém podlahového vytápění, se systémovou deskou tacker (bez výstupků, potrubí přichyceno speciálními sponami).

Na srovnaném podkladním betonu (v 1NP a 2NP na stávající konstrukci stropu) bude umístěna vrstva EPS desek potřebné tloušťky. Na ni bude položena systémová deska podlahového vytápění tvořená skládanou deskou systému tacker – ultra-takk tloušťky 20 mm.

Kolem stěn bude položen dilatační okrajový lem PE-F výšky 160 x 8 mm se zadní samolepicí stěnou a s fóliovou zástěrkou, která se pokládá na horní povrch systémové desky tacker. Spáry desek sesazených natupo se přelepují lepicí páskou kvůli ochraně proti zatečení betonové mazaniny, stejně tak se k desce přilepí fóliová zástěrka dilatačního lemu.

Trubky duo-flex PE-X 17 mm s kyslíkovou bariérou se upevní sponami tacker pro průměr trubky 17 mm, které se protlačí skrz laminovanou horní vrstvu do polystyrenu desky ultra-takk. Takto položená otopná trubka se protáhne ochranným obloukem a připojí se do rozdělovače podlah. Na rozdělovačích budou osazeny průtokoměry a bude provedeno vyregulování průtoku jednotlivých okruhů. Po provedené tlakové zkoušce vodou (viz protokol zkoušky) bude otopný had zalit vrstvou anhydritu/betonu s plastifikátorem tloušťky 50/70 mm. Na tuto vrstvu anhydritu/betonu bude položena nášlapná vrstva.

Obecně je doporučeno použít **celoplošně lepenou krytinu** vhodnou pro podlahové vytápění (např. keramická dlažba, linoleum, marmoleum, vinyl), naopak velice nevhodné je použití plovoucích podlah, které špatně přenášejí teplo z důvodu podložení mirelonem.

Bude instalován systém zónové regulace. Za tímto účelem je třeba do všech ovládaných místností (dle výkresů) připravit kabel JYTY 4x1 vedený z patřičného rozdělovače. Dále je potřeba do rozdělovačů podlahového vytápění připravit napájení 230 V. Případně je doporučeno připravit také kabelovou chráničku vedenou do každého rozdělovače z technické místnosti (podél potrubí) pro možné doplnění kabelů v budoucnu. Kabely připraví dodavatel elektro.

Podrobné parametry podlahového vytápění jsou uvedeny v příloze č. 3.

Doplňování vody do systému ÚT bude prováděno ručně přes vypouštěcí a napouštěcí kohout při poklesu tlaku pod 100 kPa.

Tabulka 3: Technické a provozní parametry sítě

Statická výška otopných soustav na MR	6,5	m
Pracovní přetlak soustavy	150	kPa
Otevírací přetlak pojistného ventilu	250	kPa
Teplovní spád otopné vody	- nesměšovaná větev (1PP): - směšovaná větev (1NP+2NP):	41/29 40/26 °C

5.3 Systém nuceného (řízeného) větrání

5.3.1 Podtlakové větrání hygienických zařízení a šaten

Místnosti hygienického zařízení a šatny budou větrány podtlakově na základě signálu ze světla/fotobuňky příslušných místností (alternativně možno spínat tlačítkem umístěným v dané místnosti).

Jsou navrženy potrubní ventilátory TD Mixvent s nastavitelným doběhem s potřebným výkonem podle požadovaného množství odváděného vzduchu (viz výkresy). Odtahy z jednotlivých místností jsou realizovány talířovými ventily umístěnými na stropě, odkud je vzduch veden pevným potrubím spiro a flexibilním potrubím s útlumem hluku sonoflex, a to v sádkartonových podhledech (alternativně kazetový strop). Potrubí sonoflex zabrání nežádoucím přeslechům mezi jednotlivými místnostmi.

Celkem jsou navrženy 4 ventilátory různého výkonu (viz výkresy), každý z nich zajišťuje odtah dílčí části budovy. Pod každým ventilátorem je nutné zhotovit ve stropě revizní dvířka o rozměru cca 300x300 mm.

Tři potrubní trasy jsou vyvedeny na fasádu, kde budou ukončeny výfukovým kusem. Potrubí od ventilátoru na fasádu bude mírně spádováno směrem ven (1-2 %). Výfukový kus je výrazně vhodnější než fasádní mřížka, neboť spolehlivě zabráňuje stékání kondenzátu po fasádě, čímž předchází jejímu znehodnocení.

Čtvrtá potrubní trasa je vyvedena stávajícím komínem nad střechu, kde bude ukončena výfukovým komínkem s dešťovou krytkou. Svislá část rozvodu bude vedena vodotěsným potrubím KG Ø125 a v dolní části bude osazena výpusť kondenzátu, který bude sveden do kanalizace.

Všechny trasy jsou osazeny zpětnou klapkou.

Pro správnou funkci systému je nutné osadit vnitřní dveře bez prahů s mezerou pod nimi minimálně 10 mm a do dveří, kde se uvažuje s velkým průtokem vzduchu, doplnit dvevní mřížku (viz výkresy).

Ostatní místnosti budou větrány přirozeně okny.

5.3.2 Větrání místnosti určené pro ohřev a výdej jídel

Místnost pro ohřev a výdej jídel (kuchyň) bude větrána centrální vzduchotechnickou jednotkou Duplex Multi 2500 ECO. Návrhové množství vzduchu je **1900 m³/hod**.

Jednotka obsahuje teplovodní výměník pro dohřev vzduchu za rekuperátorem. Součástí dodávky jednotky je i směšovací ventil a oběhové čerpadlo. Tento směšovací uzel bude napojen na rozvody otopné vody.

V projektu je uvažováno s použitím nové generace univerzálních větracích jednotek s protiproudým rekuperačním výměníkem ve vnitřním provedení, které se používají pro komfortní větrání obytných budov, dílen, prodejen, školských objektů, restaurací, obchodů a sportovních a průmyslových hal. Jednotky jsou vhodné všude tam, kde je nutno zajistit efektivní větrání, případně teplovzdušné cirkulační vytápění (a chlazení) s minimálními provozními náklady, tj. s nejvyšší účinností zpětného získávání tepla, nízkým instalovaným příkonem ventilátorů a minimální hlučností. Jednotky se vyrábí v kompaktním provedení a obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy G4, M5 nebo F7, interní by-passovou a případně i cirkulační klapku se servopohonem, nebo integrované ohříváče a chladiče vzduchu.

Skříň jednotek jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ($\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$). Větrací jednotky splňují požadavky nejpřísnějších Evropských norem.

Přednosti jednotek:

- Nová konstrukce větracích jednotek s vynikajícími parametry
- Výborná tepelná izolace pláště (třída T2)
- Potlačení tepelných mostů (třída TB1 / TB2**)
- Kompaktní rozměry
- Velmi ploché provedení vhodné i pro podstropní montáž
- Jednoduchá instalace
- Variabilní konfigurace výfukových hrdel
- Standardizované rozměry hrdel
- Možnost provedení s by-passovou a cirkulační klapkou
- Vysoká účinnost ventilátorů $SFP < 0,45 \text{ W/(m}^3/\text{h)}$

- Vysoká účinnost rekuperace protiproudého výměníku až 93 %
- Integrovaný systém regulace včetně teplotních čidel
- Integrovaný Webserver

Vzduch bude odváděn prostřednictvím dvou digestoří Atrea Grande umístěných pod stropem nad jednotlivými varnými centry (viz výkresy a specifikace VZT v příloze PD). Přívod vzduchu bude veden samostatným potrubím s vyústěním rovněž pod stropem pomocí regulovatelných mřížek. Potrubí pro přívod a odvod vzduchu je navrženo čtyřhranné z pozinkovaného plechu.

Rozvody a označení jednotlivých stavů vzduchu

- e1** - Čerstvý vzduch z exteriéru bude do VZT jednotky přiveden pod stropem z fasády hranatým tepelně izolovaným potrubím z pozinkovaného plechu (izolace kaučukem tl. 30mm). Nasávání bude přes protidešťovou žaluzii PZ-AL. V potrubí bude instalován tlumič hluku a také externí elektrický předehřívač, který zajistí zejména lepší odmrazování rekuperátoru.
- i2** - Výfuk odpadního vzduchu po rekuperaci bude z jednotky veden pod stropem tepelně izolovaným potrubím do venkovního prostoru, výfuk bude realizován výfukovým kusem se sítinou proti ptactvu na fasádu objektu. V potrubí bude instalován tlumič hluku.
- e2** - Rozvod čerstvého ohřátého vzduchu z jednotky do interiéru (kuchyně) bude veden hranatým potrubím z pozinkovaného plechu. Potrubí bude v rámci garáže izolováno 60 mm minerální izolace s parozábranou. V potrubí jsou instalovány celkem 3 ks buňkového tlumiče hluku o délce 3m, jeden je instalován u jednotky, další dva jsou instalovány ve svislém potrubí v kuchyni. Toto stoupací potrubí bude zakryto sádkokartonovým zákrytem, který bude vyplněn minerální vatou a to zejména z důvodu zvýšení útlumu hluku unikajícího z potrubí. Potrubí v „teplém“ prostoru jinak není nutné tepelně izolovat. Čerstvý vzduch je přiváděn do místnosti ve stoprocentní náhradě. V rekuperačním výměníku dojde k předání tepelné energie s účinností až 95 % bez možnosti kontaminace vzduchu přívodního. V jednotce je dále zajištěn dohřev vzduchu otopnou vodou přes teplovodní výměník. V prostupu podlahou mezi garáží a kuchyní bude instalována požární klapka s tepelnou pojistkou a s koncovým spínačem, který v případě zavření klapky zablokuje chod jednotky.
- i1** - Odtah odpadního vzduchu bude zajištěn samostatnou větví VZT, vzduch je odváděn ze dvou digestoří umístěných pod stropem nad jednotlivými varnými centry. V prostupu podlahou mezi garáží a kuchyní bude instalována požární klapka s tepelnou pojistkou a s koncovým spínačem, který v případě zavření klapky zablokuje chod jednotky. V potrubí bude instalován tlumič hluku.

5.4 Klimatizace

Ve 2NP budou instalovány multisplitové klimatizace Panasonic pro chlazení místností č. 201, 202, 208, 209, 210 a 211. V každé ze zmíněných místností bude osazena vnitřní jednotka o potřebném výkonu chlazení (viz výkres). Budou osazeny celkem dvě venkovní jednotky. Ty budou instalovány na konzoli na fasádě – jedna na východní a jedna na západní štítu budovy, přičemž každá z venkovních jednotek bude propojena se třemi vnitřními jednotkami.

5.5 Regulace

5.5.1 Regulace vytápění

Systém vytápění bude řízen ekvitermní regulací tepelného čerpadla WPM System. Pro ekvitermní řízení je nutné k TČ instalovat čidlo venkovní teploty, které nesmí být ovlivňováno přímým slunečním zářením. Ideální pro instalaci je severní fasáda, výška od země by měla být min. 1,5 m z důvodu zamezení možného zapadání sněhem atd.

Regulace tepelného čerpadla bude řídit jeden nesměšovaný okruh pro podlahové vytápění v 1PP a dva směšované okruhy pro podlahové vytápění v 1NP a 2NP. Na vstupu vody do podlahového vytápění bude osazen bezpečnostní "rozepínací" termostat pro podlahové vytápění s havarijní teplotou 45 °C, termostat bude vypínat příslušné oběhové čerpadlo podlahového vytápění v případě překročení teploty.

Systém bude dále doplněn zónovou regulací, která bude zavírat jednotlivé okruhy většiny místností tak, aby v nich nedocházelo k nežádoucímu přetopení. Za tímto účelem budou ve zmíněných místnostech osazeny prostorové termostaty, které budou napojeny kabelem JYTY 4x1 do příslušného rozdělovače podlahového vytápění. Do rozdělovačů je proto nutné přivést napájení 230 V.

Navržena je zónová regulace Schütz Varimatic, která je uzpůsobena k řízení podlahového vytápění a umí tak pracovat s jeho dlouhými reakčními dobami. Uvažované prostorové termostaty jsou vybaveny LCD pro přesné nastavení teploty. Termostaty záměrně neobsahují časový plán, neboť případné útlumy teploty v rámci dne a noci nejsou vzhledem k velice dlouhé setrvačnosti podlahového vytápění žádoucí a nepřinášejí úsporu, pouze snižují komfort.

5.5.2 Regulace větrání

Ventilátory budou spínány spolu s osvětlením příslušných místností (popsáno ve výkresech) a budou mít nastavený doběh min. cca 5-10 minut.

Regulace odtahu kuchyně m.č. 112 je podrobněji popsána ve specifikaci VZT jednotky v příloze č. 4. Jednotka obsahuje kompletní systém regulace A-motion, který zajistí kompletní řízení větrání na základě čidel teploty a vlhkosti instalovaných na digestořích a dále je možné režimy i výkon nastavovat ručně pomocí ovladače A-dot osazeného u vstupu do kuchyně. Jednotka dále disponuje webovým rozhraním, přes které je možné ji plně konfigurovat. Za tímto účelem je potřeba k ní připravit internetový kabel UTP z RACKu.

5.5.3 Regulace chlazení

Jednotlivé vnitřní klimatizační jednotky budou ovládány přiloženými dálkovými ovladači dle požadavků.

6 Zabezpečovací zařízení

Teplovodní část zařízení bude jištěna pojistným ventilem 3 bar instalovaným na výstupu z tepelného čerpadla.

Objemové změny zachytí expanzní nádoba o objemu 50 l.

Doplňování vody do systému ÚT bude prováděno ručně přes vypouštěcí a napouštěcí kohout při poklesu tlaku pod 100 kPa.

Na okruhu teplé (užitkové) vody bude instalován pojistný ventil 6 bar.

7 Pokyny k montáži a uvedení do provozu

Montážní práce musí provádět oprávněná firma splňující zákonné požadavky. Uvedení TČ do provozu musí provést výrobcem proškolený a certifikovaný servisní technik.

Po uvedení systému vytápění do provozu bude provedeno seřízení regulačních prvků, konkrétně průtokoměrů osazených na rozdělovačích podlahového vytápění, čímž bude provedeno vyregulování průtoku jednotlivých okruhů.

7.1 Pokyny k provedení podlahového vytápění a vysušení podlah

Předpokladem pro zhotovení podlahového vytápění je ukončení vnitřních omítek a uzavření všech stavebních otvorů jako oken a venkovních dveří pro zamezení průvanu.

Nosný podklad musí být připraven podle příslušných norem. Potrubí a kanály musí být tak upevněny a zabudovány, aby byl vytvořen rovný podklad k položení vrstvy tepelné izolace a/nebo kročejové izolace před položením otopných trubek. Musí se počítat s potřebnou konstrukční výškou podlahy. Při pokládání izolační vrstvy musí být izolační desky pokládány vzájemně těsně k sobě. Vícevrstvé izolace se musí přesadit a uspořádat tak, aby se spáry mezi deskami jedné vrstvy nekryly se spárami druhé vrstvy.

Trubky je třeba položit více než 50 mm od svislých stěn a stavebních částí. Potrubí, která kříží dilatační spáry, musí být opatřena pružnými spárovými chráničkami o délce 300 mm.

Po dokončení pokládky podlahového vytápění musí být provedena **tlaková zkouška**. Následně, před zalitím podlahového vytápění mazaninou musí být celý systém propláchnut, napuštěn a natlakován vodou, aby se zamezilo jednak vyplavání potrubí u řídkých potěrů a jednak případné deformaci potrubí během nanášení mazaniny. Průběžně je potřeba kontrolovat tlak v potrubí.

Po zatvrdnutí mazaniny musí být podlaha podle protokolu a požadavků výrobce systému postupně natápěna a zapsán výsledek **topné zkoušky** do protokolu. V případě zalití anhydritem je možno s natápěním začít po jednom týdnu, u betonu z pravidla po třech týdnech. Postupné natopení a vysušení podlah začíná z pravidla na teplotě otopné vody 20 °C a tato teplota je postupně rychlostí 1-5 °C za den zvyšována až do dosažení vypočtené maximální provozní teploty (40 °C resp. 41 °C) a poté se podlaha opět stejným způsobem nechá chladnout. Teprve po tomto cyklu je možné pokládat podlahové krytiny.

Zkoušky potrubí budou provedeny dle ČSN 13 0020.

7.2 Nároky na kvalitu oběhové vody

Systém je konstruován na provoz s otopnou vodou odpovídající ČSN 07 7401. Voda pro první naplnění

i voda doplňovací musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních příměsí, nesmí být v žádném případě kyselá – hodnotu pH doporučujeme 8,3 a má mít uhličitánovou tvrdost max. 5°N.

Ke změkčování vody při prvním naplnění při tvrdosti vody <10°N bude použit např. inhibitor APT80355. V případě tvrdosti vyšší než 10°N je třeba vodu změkčit napuštěním přes úpravnu. Následně je opět potřeba vodu upravit inhibitorem pro snížení agresivity atd. Použití neupravené vody může být důvodem ke ztrátě záruky na zařízení. V případě vysoké tvrdosti vody v místní řádu/zdroji se doporučuje použít demineralizovanou vodu, kterou je možné zakoupit např. v městských teplárnách.

Při plnění vodou je třeba zabezpečit dokonalé odvzdušnění zdroje a otopné soustavy.

Po ukončení montážních prací na otopném systému se musí celý dokonale propláchnout.

7.3 Pokyny k montáži TČ

Při instalaci tepelného čerpadla je nutno dodržet pokyny výrobce včetně stanovených minimálních odstupů od stěn (viz příloha č. 2 – stavební připravenost TČ).

7.4 Podmínky pro uvedení vzduchotechnického zařízení do provozu

- Musí být ukončeny všechny stavební práce.
- Musí být ukončeny všechny práce související s broušením a zvýšenou prašností v celém objektu.
- Ventilátory, VZT jednotka i rozvody vzduchu musí být uzemněny a mít odpovídající ochranu před nebezpečným dotykovým napětím.
- Kovové vzduchotechnické rozvody musí být vzájemně vodivě propojeny a uzemněny. Vzduchotechnické elementy nad střechami objektů musí být chráněny proti účinkům blesků odpovídající soustavou hromosvodů.
- Před uvedením zařízení do trvalého provozu je nutné zajistit výchozí revizní zprávu na přívod elektrické energie k zařízení.
- Elektrické zapojení, zprovoznění a seřízení zařízení smí provést pouze osoba s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací.

Montážní práce musí provádět pouze oprávněná a výrobcem proškolená firma.

7.5 Požadavky na profese

Při provádění stavby je nutné zajistit součinnost dodavatele ÚT s ostatními profesemi, zejména:

- připravit samostatně jištěný přívod elektro pro TČ dle stavební připravenosti TČ (příloha č. 2)
- připravit betonový základ pro umístění TČ
- připravit pod TČ svod pro kondenzát
- provést koordinaci pro montáž rozvodů ÚT s rozvody ZTI, elektroinstalacemi atd.
- provést prostupy konstrukcemi
- napojit systém ÚT na studenou vodu, připravit kohout pro napouštění
- přepad pojistných ventilů svést do kanalizace
- napojit nepřímotopný zásobník TV na vodu – studená, teplá, cirkulace
- připravit kabel z tech. místnosti pro venkovní čidlo teploty (S fasáda)
- připravit kabely pro spínání ventilátorů signálem ze světel příslušných místností
- připravit kabely od prostorových termostatů do příslušných rozdělovačů podlahového vytápění
- připravit napájení 230 V k rozdělovačům podlahového vytápění, ventilátorům a venkovním jednotkám klimatizací

Elektro a MaR:

Dle stavební připravenosti TČ (příloha č. 2) je nutné provést elektro zapojení TČ. Dále je nutné provést zapojení ventilátorů a jejich propojení s jednotlivými signály se světel, zapojení venkovních jednotek klimatizací a jejich propojení s vnitřními jednotkami a propojení prostorových termostatů s příslušnými rozdělovači podlahového vytápění. Dle specifikace v příloze dále zapojit regulaci VZT jednotky včetně instalace čidel atd.

ZTI:

Kondenzát ze svislého výfukového potrubí z místnosti 115 na střechu je nutné svést do kanalizace přes sifon se zápachovou uzávěrou. Kondenzát od vnitřních jednotek klimatizací je taktéž nutné svést do kanalizace. Dále připravit odvod kondenzátu k VZT jednotce v garáži 008.

7.6 Zkoušky

Zkoušky potrubí budou provedeny dle ČSN 13 0020.

Po skončení montáže se provede zkouška těsnosti a následně topná zkouška.

Tlaková zkouška a zkouška těsnosti bude prováděna v celém montovaném úseku před zabetonováním a zazděním spojů.

Podlahové vytápění bude před zalitím anhydritem napuštěno vodou (jinak hrozí vyplavání potrubí).

8 Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím

Protihluková opatření zařízení splňují požadavky dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších změn a doplňků.

9 Protipožární opatření

Z hlediska protipožárních úprav bude instalace provedena dle ČSN 73 0872.

Instalací nedojde k porušení citované normy.

10 Ochrana životního prostředí

Navržené zařízení nemá žádný negativní vliv na životní prostředí.

11 Bezpečnost práce

Zajištění bezpečnosti práce je dáno dodržáním veškerých předpisů, nařízení a pravidel BOZP při provádění montáže technologických dodávek (vzduchotechnika, vytápění, chlazení). Při vlastním provádění technologické dodávky je nutné dodržovat všechny platné zákony, normy ČSN, vyhlášky a nařízení, která svým smyslem odpovídají charakteru prováděných prací.

Veškeré montážní práce by měly provádět jednotlivci nebo organizace s příslušnou kvalifikací, tj. oprávněním ve smyslu §3 vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb. ve znění vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 554/1990 Sb. a §6a odst.1 písm.c).

Bezpečnost práce při montáži je upravena těmito normami:

ČSN 05 0510, 05 0630 – Bezpečnostní předpisy pro svařování

ČSN 13 0107 – Směrnice pro montáž potrubí

ČSN 27 0143, 27 0144 – Zdvihací zařízení

ČSN 34 3108 – Bezpečnostní předpisy o zacházení s elektrickým zařízením pro osoby bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 38 0880 – Bezpečnostní předpisy pro energetiku

ČSN 38 0881 – Provoz mechanizačních prostředků

Montážní pracovníci musí být poučeni o postupu prací za nepředvídatelných okolností.

12 Zázemí pro pracovníky stavby

V objektu bude zajištěno zázemí pro pracovníky stavby dle nařízení vlády 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění.

13 Závěr

Projekt byl zpracován podle platných předpisů a ČSN.

14 Seznam příloh a výkresové dokumentace

Příloha č. 1: Tepelný výkon STN EN 12831

Příloha č. 2: Stavební připravenost TČ

Příloha č. 3: Protokol o výpočtu podlahového vytápění

Příloha č. 4: Technická specifikace VZT jednoty a digestoří Atrea

Výkresová dokumentace:

UT_01 1.P.P. PŮDORYS – TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_02 1.N.P. PŮDORYS – TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_03 2.N.P. PŮDORYS – TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA

UT_04 SCHÉMA OTOPNÉ SOUSTAVY

UT_05 1.P.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ

UT_06 1.N.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ

UT_07 2.N.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ A CHLAZENÍ

UT_08 1.P.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_09 1.N.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_10 2.N.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST

UT_11 POHLED NA VZT JEDNOTKU V GARÁŽI 008

**D.1.4.2 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB – VYTÁPĚNÍ A ŘÍZENÉ
VĚTRÁNÍ**

**PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO
PROVEDENÍ STAVBY**

AKCE:

**REKONSTRUKCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY
NEMOCNICE Č.P. 2559, VARNSDORF**

Profese:	Vytápění a větrání
Investor:	Město Varnsdorf, Náměstí E. Beneše 470, 47047 Varnsdorf
Místo:	p.č. 4208/2, k.ú. Varnsdorf
Stupeň PD:	DPS (Dokumentace pro provedení stavby)
Datum:	červen 2024
Vypracoval:	Ing. Tereza Valtrová Ing. Marek Košek, kosek.marek.ing@gmail.com, 605 44 66 82
Zodpovědný projektant:	Ing. Zdeněk Zikán, ČKAIT 0701041

č. paré:

OBSAH

1	ÚVOD.....	3
2	ROZSAH A ÚČEL NAVRŽENÝCH ZAŘÍZENÍ.....	3
3	ZADÁVACÍ ÚDAJE.....	3
4	PARAMETRY OBJEKTU.....	3
5	NAVRŽENÁ ZAŘÍZENÍ.....	4
5.1	ZDROJ TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY.....	4
5.2	TEPLOVODNÍ OTOPNÁ SOUTAVA.....	6
5.3	SYSTÉM NUCENÉHO (ŘÍZENÉHO) VĚTRÁNÍ.....	7
5.3.1	PODTLAKOVÉ VĚTRÁNÍ HYGIENICKÝCH ZAŘÍZENÍ A ŠATEN.....	7
5.3.2	VĚTRÁNÍ MÍSTNOSTI URČENÉ PRO OHŘEV A VÝDEJ JÍDEL.....	7
5.4	KLIMATIZACE.....	8
5.5	REGULACE.....	8
5.5.1	REGULACE VYTÁPĚNÍ.....	8
5.5.2	REGULACE VĚTRÁNÍ.....	9
5.5.3	REGULACE CHLAZENÍ.....	9
6	ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ.....	9
7	POKYNY K MONTÁŽI A UVEDENÍ DO PROVOZU.....	9
7.1	POKYNY K PROVEDENÍ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ A VYSUŠENÍ PODLAH.....	9
7.2	NÁROKY NA KVALITU OBĚHOVÉ VODY.....	9
7.3	POKYNY K MONTÁŽI TČ.....	10
7.4	PODMÍNKY PRO UVEDENÍ VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ DO PROVOZU.....	10
7.5	POŽADAVKY NA PROFESE.....	10
7.6	ZKOUŠKY.....	11
8	OCHRANA ZDRAVÍ A OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM.....	11
9	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ.....	11
10	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	11
11	BEZPEČNOST PRÁCE.....	11
12	ZÁZEMÍ PRO PRACOVNÍKY STAVBY.....	11
13	ZÁVĚR.....	11
14	SEZNAM PŘÍLOH A VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE.....	12

;

Technická zpráva

1 Úvod

Předmětem projektové dokumentace je návrh systému vytápění a větrání pro stávající administrativní budovu nemocnice Varnsdorf č.p. 2559.

Zdrojem tepla bude kaskáda dvou tepelných čerpadel vzduch-voda, sloužících pro vytápění a přípravu teplé vody v nepřímotopném zásobníku. Distribuci tepla do interiéru bude zajišťovat systém teplovodního podlahového vytápění doplněný ve vybraných místnostech o teplovodní otopná tělesa.

Objekt bude z většiny větrán přirozeně okny. Místnosti sociálního zařízení a další místnosti bez oken budou větrány nuceně podtlakově ventilátory. Větrání kuchyně (přípravy jídel) bude zajišťovat centrální rekuperační jednotka, vzduch bude odváděn přes dvě průmyslové digestoře osazené nad varnými centry.

2 Rozsah a účel navržených zařízení

Projekt je zpracován v rozsahu pro provedení stavby.

Do této projektové dokumentace jsou zahrnuta zařízení:

- zdrojová část systému vytápění
- otopná soustava – teplovodní podlahové vytápění, otopná tělesa
- systém nuceného (řízeného) větrání

3 Zadávací údaje

Pro vypracování PD byly použity následující podklady:

- projektová dokumentace stavební části
- požadavky objednatele a generálního projektanta
- normy a směrnice (uvedeny v tabulce 1)

Tabulka 1: Použité normy a směrnice

ČSN 06 0310	Ústřední vytápění – projektování a montáž
ČSN 06 0320	Ohřívání užitkové vody – Navrhování a projektování
ČSN 06 0830	Zabezpečovací zařízení pro ÚV a ohřívání užitkové vody
ČSN 73 0540	Tepelná ochrana budov. Část 1-4.
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 73 0872	Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení
ČSN 33 2000-5-51	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-7-701:	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou
ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 15242	Větrání budov – Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v budovách včetně infiltrace.
ČSN EN 15251	Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky
ČSN EN 15665 Z1	Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
Zákon č. 183/2006 Sb.	O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
Zákon č. 258/2000 Sb.,	o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů.
Zákon č. 309/2006 Sb.,	o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
Zákon č. 406/2000 Sb.	O hospodaření energií ve znění pozdějších změn a doplňků
Vyhláška č. 6/2003 Sb.	Hygienické limity pro vnitřní prostředí pobytových místností staveb
Vyhláška č. 20/2012 Sb.	O technických požadavcích na stavby
Vyhláška č. 23/2008 Sb.	o technických podmínkách požární ochrany staveb
Vyhláška č. 78/2013 Sb.	O energetické náročnosti budov
Vyhláška č. 193/2007 Sb.	Kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
Vyhláška č. 252/2004 Sb.	kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody
Vyhláška č. 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb
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 při práci,

4 Parametry objektu

Jedná se o administrativní budovu nemocnice o dvou nadzemních a jednom podzemním podlaží.

Celkový návrhový tepelný výkon pro vytápění objektu je 22,9 kW. Návrhové výkony jednotlivých místností jsou uvedeny ve výkresech a v příloze č. 1 technické zprávy – Protokolu o výpočtu tepelného výkonu.

Celková spotřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody je předmětem PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV – PENB.

5 Navržená zařízení

5.1 Zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody

Zdrojem tepla bude dvojice invertorových tepelných čerpadel systému vzduch-voda **Stiebel Eltron HPA-O 13 Premium** umístěných vně objektu u obvodové stěny na samostatných betonových základech. Toto tepelné čerpadlo má topný výkon **A2W35 = 13,64 kW** při topném faktoru **4,14**. Technické parametry navrženého TČ jsou podrobněji uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2: Technické parametry TČ

		HPA-O 7 CS Pre- mium	HPA-O 10 C Premi- um	HPA-O 13 S Premi- um	HPA-O 13 CS Pre- mium	HPA-O 13 Premium	HPA-O 13 C Premi- um
		238977	238979	238980	238981	238982	238983
Tepelný výkon							
Tepelný výkon pro A7/W35 (min./max.)	kW	3,50/7,40	7,85/10,80	7,85/12,85	7,85/12,85	7,85/12,85	7,85/12,85
Tepelný výkon pro A2/W35 (min./max.)	kW	3,10/7,09	8,33/10,71	8,33/13,64	8,33/13,64	8,33/13,64	8,33/13,64
Tepelný výkon pro A-7/W35 (min./max.)	kW	2,50/6,86	6,16/10,14	6,16/12,86	6,16/12,86	6,16/12,86	6,16/12,86
Tepelný výkon pro A7/W65 (EN 14511)	kW	4,56	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45
Tepelný výkon pro A7/W35 (EN 14511)	kW	4,68	7,84	8,00	8,00	7,84	7,84
Tepelný výkon pro A2/W35 (EN 14511)	kW	4,23	8,33	8,33	8,33	8,33	8,33
Tepelný výkon pro A-7/W35 (EN 14511)	kW	6,86	9,54	12,86	12,86	12,86	12,86
Tepelný výkon pro A-7/W55 (EN 14511)	kW	7,09	10,73	13,97	13,97	13,93	13,93
Tepelný výkon pro A-7/W65 (EN 14511)	kW	7,30	11,06	14,30	14,30	14,30	14,30
Tepelný výkon pro A-15/W35 (EN 14511)	kW	6,16	8,51	11,96	11,96	12,05	12,05
Tepelný výkon v Silent Mode při A-7/W35 (70 %)	kW	4,80	7,10	9,00	9,00	9,00	9,00
Tepelný výkon v Silent Mode při A-7/W35 max.	kW	4,30	7,10	7,85	7,85	7,85	7,85
Chladicí výkon pro A35/W7 max.	kW	7,86	11,49		14,88		14,88
Chladicí výkon pro A35/W7 částečné zatížení	kW	2,15	4,80		4,80		4,80
Chladicí výkon pro A35/W18 max.	kW	8,66	15,26		17,06		17,06
Chladicí výkon pro A35/W18 částečné zatížení	kW	3,25	6,76		6,76		6,76
Příkon							
Příkon pro A7/W65 (EN 14511)	kW	1,93	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28
Příkon pro A7/W35 (EN 14511)	kW	1,11	1,54	1,66	1,66	1,54	1,54
Příkon pro A2/W35 (EN 14511)	kW	1,09	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
Příkon pro A-7/W35 (EN 14511)	kW	2,42	2,93	4,31	4,31	4,16	4,16
Příkon pro A-7/W55 (EN 14511)	kW	3,38	4,10	5,94	5,94	5,76	5,76
Příkon pro A-7/W65 (EN 14511)	kW	3,95	5,25	7,53	7,53	7,53	7,53
Příkon pro A-15/W35 (EN 14511)	kW	2,45	2,91	4,56	4,56	4,48	4,48
Příkon ventilátoru topení max.	kW	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Příkon nouzového/přídavného topení	kW	6,20	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
Koeficienty výkonu							
Topný faktor u A7/W65 (EN 14511)		2,36	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57
Topný faktor u A7/W35 (EN 14511)		4,23	5,09	4,82	4,82	5,09	5,09
Topný faktor u A2/W35 (EN 14511)		3,88	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14
Topný faktor u A-7/W35 (EN 14511)		2,83	3,26	2,98	2,98	2,93	2,93
Topný faktor u A-7/W55 (EN 14511)		2,10	2,62	2,35	2,35	2,42	2,42
Topný faktor u A-7/W65 (EN 14511)		1,85	2,10	1,90	1,90	1,90	1,90
Topný faktor u A-15/W35 (EN 14511)		2,51	2,92	2,62	2,62	2,69	2,69
SCOP (EN 14825)		4,04	4,87	4,39	4,53	4,63	4,76
Chladicí výkon pro A35/W7 max.		2,41	2,53		2,38		2,38
Chladicí faktor pro A35/W7 částečné zatížení		2,39	2,84		2,84		2,84
Chladicí výkon pro A35/W18 max.		2,87	3,12		2,83		2,83
Chladicí faktor pro A35/W18 částečné zatížení		3,78	3,76		3,76		3,76
Údaje o hlučnosti							
Hladina akustického výkonu (EN 12102)	dB(A)	50	54	54	54	54	54
Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 5 m ve volném prostoru	dB(A)	28	32	32	32	32	32
Vysoká hladina akustického výkonu venkovní instalace max.	dB(A)	61	66	66	66	66	66
Hladina akustického výkonu Silent Mode (70 %)	dB(A)	52	54	57	57	57	57
Hladina akustického výkonu Silent Mode max.	dB(A)	50	54	54	54	54	54
Meze použitelnosti							
Mez použitelnosti zdroje tepla min.	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Mez použitelnosti zdroje tepla max.	°C	40	40	40	40	40	40
Mez použitelnosti na straně topení min.	°C	15	15	15	15	15	15
Mez použitelnosti na straně topení max.	°C	65	65	65	65	65	65
Meze použití zdroje tepla při W65	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Limit venkovní teploty v režimu chlazení, min.	°C	15	15		15		15
Limit venkovní teploty v režimu chlazení, max.	°C	40	40		40		40

		HPA-O 7 CS Pre- mium	HPA-O 10 C Premi- um	HPA-O 13 S Premi- um	HPA-O 13 CS Pre- mium	HPA-O 13 Premium	HPA-O 13 C Premi- um
Energetické údaje							
Třída energetické účinnosti		A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++	A++/A++
Elektrotechnické údaje							
Příkon max. bez nouzového/přídavného topení	kW	4,40	5,50	6,90	6,90	7,10	7,10
Jmenovité napětí kompresoru	V	230	400	230	230	400	400
Jmenovité napětí řízení	V	230	230	230	230	230	230
Jmenovité napětí nouzového/přídavného topení	V	230	400	230	230	400	400
Fáze kompresoru		1/N/PE	3/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	3/N/PE	3/N/PE
Fáze řízení		1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE	1/N/PE
Fáze nouzového/přídavného topení		2/N/PE	3/N/PE	2/N/PE	2/N/PE	3/N/PE	3/N/PE
Jištění kompresoru	A	1 x B 20	3 x B 16	1 x B 35	1 x B 35	3 x B 16	3 x B 16
Jištění řízení	A	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16	1 x B 16
Jištění nouzového/přídavného topení	A	2 x B 16	3 x B 16	2 x B 16	2 x B 16	3 x B 16	3 x B 16
Rozběhový proud	A	7	4	10	10	4	4
Max. provozní proud	A	19,10	7,90	30,00	30,00	10,20	10,20
Provedení							
Chladicí médium		R410 A	R410 A	R410 A	R410 A	R410 A	R410 A
Množství náplně chladiva	kg	4,2	5,5	4,7	5,5	4,7	5,5
Ekvivalent CO ₂ (CO ₂ e)	t	8,77	11,48	9,81	11,48	9,81	11,48
Skleníkový potenciál chladicího média (GWP100)		2088	2088	2088	2088	2088	2088
Krytí (IP)		IP14B	IP14B	IP14B	IP14B	IP14B	IP14B
Materiál kondenzátoru		1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu	1.4401/Cu
Rozměry							
Výška	mm	900	1045	1045	1045	1045	1045
Šířka	mm	1270	1490	1490	1490	1490	1490
Hloubka	mm	593	593	593	593	593	593
Hmotnosti							
Hmotnost	kg	160	175	175	175	175	175
Přípojky							
Přípojka topné vstupní / zpětné vody		28 mm	28 mm	28 mm	28 mm	28 mm	28 mm
Požadavek na kvalitu vody v topném systému							
Tvrdost vody	°dH	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3
Hodnota pH (se sloučeninami hliníku)		8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5	8,0-8,5
Hodnota pH (bez sloučenin hliníku)		8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0	8,0-10,0
Vodivost (změkčení)	µS/cm	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Vodivost (demineralizace)	µS/cm	20-100	20-100	20-100	20-100	20-100	20-100
Chlorid	mg/l	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Kyslík 8-12 týdnů po plnění (změkčení)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Kyslík 8-12 týdnů po plnění (demineralizace)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hodnoty							
Dovolený provozní tlak topného okruhu	MPa	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Objemový průtok topení (EN 14511) při A7/W35, B0/W35 a 5 K	m³/h	0,73	1,06	1,40	1,40	1,40	1,40
Průtok na straně tepelného zdroje	m³/h	2300	4000	4000	4000	4000	4000
Jmenovitý objemový průtok topení při A-7/W35 a 7 K	m³/h	0,842	1,17	1,59	1,59	1,57	1,57
Vnitřní tlaková ztráta topení jmen.	hPa	45	100	100	100	100	100
Objemový průtok topení mín.	m³/h	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tepelné čerpadlo HPA-O 13 Premium pracuje s plynulou regulací výkonu kompresoru a plynulou regulací otáček ventilátoru. Dodává se v kompaktním provedení, které zákazníkovi zaručuje garantované výkonové parametry a úsporu provozních nákladů. Žádné části tepelného čerpadla se již neskládají na stavbě. Toto TČ je vhodné pro vytápění i přípravu teplé vody na mytí. Tepelné čerpadlo již obsahuje i tlakové hadice jakožto tlumiče chvění, díky kterým se tepelné čerpadlo připojuje přímo na otopný systém.

Prostřednictvím interního vedení vzduchu a díky tvaru plastových lopatek axiálního ventilátoru je dosaženo nízké úrovně hladiny akustického výkonu. TČ obsahuje nehořlavé bezpečnostní chladivo R410A. K jeho dalším výhodám patří teplota topné vody až 65 °C.

Tepelné čerpadlo bude usazeno na betonovém základu dle stavební připravenosti – viz příloha č. 2. Pod tepelným čerpadlem je nutné umožnit vsakování kondenzátu, nebo odvod do drenážního potrubí (v případě odvodu do kanalizace je zapotřebí napojit přes sifon, aby se do tepelného čerpadla nedostávaly agresivní výpary.

Potrubí topné vody od TČ bude vedeno skrz obvodovou zeď do garáže 008 a dále pod stropem až do technické místnosti 006. Ve venkovním prostředí bude opatřeno izolací armaflex HT (UV stabilní provedení) tloušťky 25 mm, v interiéru bude izolováno návlekovou izolací z mirelonu tl. 25 mm.

V technické místnosti 006 bude instalována vyrovnávací akumulární nádrž SBP 200 E o objemu 200 l. Nádrž slouží zejména pro hydraulické oddělení okruhu tepelných čerpadel a otopné soustavy a tím

zajištění plynulejšího chodu tepelných čerpadel s minimem startů. Topná voda z akumulční nádrže se zároveň používá pro odmrazování tepelných čerpadel pomocí reverzního chodu. Z této nádrže bude otopná voda rozvedena do podlahového vytápění třemi samostatnými oběhovými čerpadly – bude instalována nesměšovaná otopná větev pro 1PP a dvě směšované otopné větve pro 1NP a 2NP. Topná voda bude dále vedena k VZT jednotce v garáži 008, která obsahuje teplovodní dohříváč vzduchu a na jednotce je také osazen směšovací uzel včetně oběhového čerpadla.

Pro přípravu teplé vody bude v technické místnosti 006 instalován nepřímotopný zásobník Stiebel Eltron STD 520-1 PLUS o jmenovitém objemu 522 l. Zásobník obsahuje velkoplošný výměník (3,2 m²) pro připojení tepelného čerpadla. Vnitřní smaltovaná ocelová nádrž je vybavená revizní přírubou a ochrannou anodou pro dodatečnou ochranu proti korozi.

V akumulční nádrži i v zásobníku teplé vody bude instalováno po jednom elektrickém topném tělese o výkonu 6 kW, tato tělesa budou sloužit jako pomocný (bivalentní) a záložní zdroj tepla

5.2 Teplovodní otopná soustava

Celý objekt bude vytápěn teplovodním podlahovým topením. V místnostech č. 010 a 109 budou navíc osazena trubková otopná tělesa, která budou napojena na příslušné rozdělovače podlahového vytápění jako samostatné okruhy potrubím ALPEX 16x2.

Tělesa v koupelnách budou navíc osazena elektrickou topnou tyčí o výkonu cca 500 W pro možnost rychlého zátoku i mimo topnou sezónu a zvýšení teploty otopného tělesa v topné sezóně. (Za tímto účelem je nutné připravit poblíž otopného tělesa zásuvku.)

Skladba podlahy:

Bude použit tzv. „mokrý“ systém podlahového vytápění, se systémovou deskou tacker (bez výstupků, potrubí přichyceno speciálními sponami).

Na srovnaném podkladním betonu (v 1NP a 2NP na stávající konstrukci stropu) bude umístěna vrstva EPS desek potřebné tloušťky. Na ni bude položena systémová deska podlahového vytápění tvořená skládanou deskou systému tacker – ultra-takk tloušťky 20 mm.

Kolem stěn bude položen dilatační okrajový lem PE-F výšky 160 x 8 mm se zadní samolepící stěnou a s fóliovou zástěrkou, která se pokládá na horní povrch systémové desky tacker. Spáry desek sesazených natupo se přelepují lepicí páskou kvůli ochraně proti zatečení betonové mazaniny, stejně tak se k desce přilepí fóliová zástěrka dilatačního lemu.

Trubky duo-flex PE-X 17 mm s kyslíkovou bariérou se upevní sponami tacker pro průměr trubky 17 mm, které se protlačí skrz laminovanou horní vrstvu do polystyrenu desky ultra-takk. Takto položená otopná trubka se protáhne ochranným obloukem a připojí se do rozdělovače podlah. Na rozdělovačích budou osazeny průtokoměry a bude provedeno vyregulování průtoku jednotlivých okruhů. Po provedené tlakové zkoušce vodou (viz protokol zkoušky) bude otopný had zalit vrstvou anhydritu/betonu s plastifikátorem tloušťky 50/70 mm. Na tuto vrstvu anhydritu/betonu bude položena nášlapná vrstva.

Obecně je doporučeno použít **celoplošně lepenou krytinu** vhodnou pro podlahové vytápění (např. keramická dlažba, linoleum, marmoleum, vinyl), naopak velice nevhodné je použití plovoucích podlah, které špatně přenášejí teplo z důvodu podložení mirelonem.

Bude instalován systém zónové regulace. Za tímto účelem je třeba do všech ovládaných místností (dle výkresů) připravit kabel JYTY 4x1 vedený z patřičného rozdělovače. Dále je potřeba do rozdělovačů podlahového vytápění připravit napájení 230 V. Případně je doporučeno připravit také kabelovou chráničku vedenou do každého rozdělovače z technické místnosti (podél potrubí) pro možné doplnění kabelů v budoucnu. Kabely připraví dodavatel elektro.

Podrobné parametry podlahového vytápění jsou uvedeny v příloze č. 3.

Doplňování vody do systému ÚT bude prováděno ručně přes vypouštěcí a napouštěcí kohout při poklesu tlaku pod 100 kPa.

Tabulka 3: Technické a provozní parametry sítě

Statická výška otopných soustav na MR	6,5	m
Pracovní přetlak soustavy	150	kPa
Otevírací přetlak pojistného ventilu	250	kPa
Teplovní spád otopné vody	- nesměšovaná větev (1PP): - směšovaná větev (1NP+2NP):	41/29 40/26 °C

5.3 Systém nuceného (řízeného) větrání

5.3.1 Podtlakové větrání hygienických zařízení a šaten

Místnosti hygienického zařízení a šatny budou větrány podtlakově na základě signálu ze světla/fotobuňky příslušných místností (alternativně možno spínat tlačítkem umístěným v dané místnosti).

Jsou navrženy potrubní ventilátory TD Mixvent s nastavitelným doběhem s potřebným výkonem podle požadovaného množství odváděného vzduchu (viz výkresy). Odtahy z jednotlivých místností jsou realizovány talířovými ventily umístěnými na stropě, odkud je vzduch veden pevným potrubím spiro a flexibilním potrubím s útlumem hluku sonoflex, a to v sádkartonových podhledech (alternativně kazetový strop). Potrubí sonoflex zabrání nežádoucím přeslechům mezi jednotlivými místnostmi.

Celkem jsou navrženy 4 ventilátory různého výkonu (viz výkresy), každý z nich zajišťuje odtah dílčí části budovy. Pod každým ventilátorem je nutné zhotovit ve stropě revizní dvířka o rozměru cca 300x300 mm.

Tři potrubní trasy jsou vyvedeny na fasádu, kde budou ukončeny výfukovým kusem. Potrubí od ventilátoru na fasádu bude mírně spádováno směrem ven (1-2 %). Výfukový kus je výrazně vhodnější než fasádní mřížka, neboť spolehlivě zabráňuje stékání kondenzátu po fasádě, čímž předchází jejímu znehodnocení.

Čtvrtá potrubní trasa je vyvedena stávajícím komínem nad střechu, kde bude ukončena výfukovým komínkem s dešťovou krytkou. Svislá část rozvodu bude vedena vodotěsným potrubím KG Ø125 a v dolní části bude osazena výpust kondenzátu, který bude sveden do kanalizace.

Všechny trasy jsou osazeny zpětnou klapkou.

Pro správnou funkci systému je nutné osadit vnitřní dveře bez prahů s mezerou pod nimi minimálně 10 mm a do dveří, kde se uvažuje s velkým průtokem vzduchu, doplnit dvevní mřížku (viz výkresy).

Ostatní místnosti budou větrány přirozeně okny.

5.3.2 Větrání místnosti určené pro ohřev a výdej jídel

Místnost pro ohřev a výdej jídel (kuchyň) bude větrána centrální vzduchotechnickou jednotkou Duplex Multi 2500 ECO. Návrhové množství vzduchu je **1900 m³/hod**.

Jednotka obsahuje teplovodní výměník pro dohřev vzduchu za rekuperátorem. Součástí dodávky jednotky je i směšovací ventil a oběhové čerpadlo. Tento směšovací uzel bude napojen na rozvody otopné vody.

V projektu je uvažováno s použitím nové generace univerzálních větracích jednotek s protiproudým rekuperačním výměníkem ve vnitřním provedení, které se používají pro komfortní větrání obytných budov, dílen, prodejen, školských objektů, restaurací, obchodů a sportovních a průmyslových hal. Jednotky jsou vhodné všude tam, kde je nutno zajistit efektivní větrání, případně teplovzdušné cirkulační vytápění (a chlazení) s minimálními provozními náklady, tj. s nejvyšší účinností zpětného získávání tepla, nízkým instalovaným příkonem ventilátorů a minimální hlučností. Jednotky se vyrábí v kompaktním provedení a obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy G4, M5 nebo F7, interní by-passovou a případně i cirkulační klapku se servopohonem, nebo integrované ohříváče a chladiče vzduchu.

Skříň jednotek jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ($\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$). Větrací jednotky splňují požadavky nejpřísnějších Evropských norem.

Přednosti jednotek:

- Nová konstrukce větracích jednotek s vynikajícími parametry
- Výborná tepelná izolace pláště (třída T2)
- Potlačení tepelných mostů (třída TB1 / TB2**)
- Kompaktní rozměry
- Velmi ploché provedení vhodné i pro podstropní montáž
- Jednoduchá instalace
- Variabilní konfigurace výfukových hrdel
- Standardizované rozměry hrdel
- Možnost provedení s by-passovou a cirkulační klapkou
- Vysoká účinnost ventilátorů $SFP < 0,45 \text{ W/(m}^3/\text{h)}$

- Vysoká účinnost rekuperace protiproudého výměníku až 93 %
- Integrovaný systém regulace včetně teplotních čidel
- Integrovaný Webserver

Vzduch bude odváděn prostřednictvím dvou digestoří Atrea Grande umístěných pod stropem nad jednotlivými varnými centry (viz výkresy a specifikace VZT v příloze PD). Přívod vzduchu bude veden samostatným potrubím s vyústěním rovněž pod stropem pomocí regulovatelných mřížek. Potrubí pro přívod a odvod vzduchu je navrženo čtyřhranné z pozinkovaného plechu.

Rozvody a označení jednotlivých stavů vzduchu

- e1** - Čerstvý vzduch z exteriéru bude do VZT jednotky přiveden pod stropem z fasády hranatým tepelně izolovaným potrubím z pozinkovaného plechu (izolace kaučukem tl. 30mm). Nasávání bude přes protidešťovou žaluzii PZ-AL. V potrubí bude instalován tlumič hluku a také externí elektrický předehřívač, který zajistí zejména lepší odmrazování rekuperátoru.
- i2** - Výfuk odpadního vzduchu po rekuperaci bude z jednotky veden pod stropem tepelně izolovaným potrubím do venkovního prostoru, výfuk bude realizován výfukovým kusem se sítinou proti ptactvu na fasádu objektu. V potrubí bude instalován tlumič hluku.
- e2** - Rozvod čerstvého ohřátého vzduchu z jednotky do interiéru (kuchyně) bude veden hranatým potrubím z pozinkovaného plechu. Potrubí bude v rámci garáže izolováno 60 mm minerální izolace s parozábranou. V potrubí jsou instalovány celkem 3 ks buňkového tlumiče hluku o délce 3m, jeden je instalován u jednotky, další dva jsou instalovány ve svislém potrubí v kuchyni. Toto stoupací potrubí bude zakryto sádkokartonovým zákrytem, který bude vyplněn minerální vatou a to zejména z důvodu zvýšení útlumu hluku unikajícího z potrubí. Potrubí v „teplém“ prostoru jinak není nutné tepelně izolovat. Čerstvý vzduch je přiváděn do místnosti ve stoprocentní náhradě. V rekuperačním výměníku dojde k předání tepelné energie s účinností až 95 % bez možnosti kontaminace vzduchu přívodního. V jednotce je dále zajištěn dohřev vzduchu otopnou vodou přes teplovodní výměník. V prostupu podlahou mezi garáží a kuchyní bude instalována požární klapka s tepelnou pojistkou a s koncovým spínačem, který v případě zavření klapky zablokuje chod jednotky.
- i1** - Odtah odpadního vzduchu bude zajištěn samostatnou větví VZT, vzduch je odváděn ze dvou digestoří umístěných pod stropem nad jednotlivými varnými centry. V prostupu podlahou mezi garáží a kuchyní bude instalována požární klapka s tepelnou pojistkou a s koncovým spínačem, který v případě zavření klapky zablokuje chod jednotky. V potrubí bude instalován tlumič hluku.

5.4 Klimatizace

Ve 2NP budou instalovány multisplitové klimatizace Panasonic pro chlazení místností č. 201, 202, 208, 209, 210 a 211. V každé ze zmíněných místností bude osazena vnitřní jednotka o potřebném výkonu chlazení (viz výkres). Budou osazeny celkem dvě venkovní jednotky. Ty budou instalovány na konzoli na fasádě – jedna na východním a jedna na západním štítu budovy, přičemž každá z venkovních jednotek bude propojena se třemi vnitřními jednotkami.

5.5 Regulace

5.5.1 Regulace vytápění

Systém vytápění bude řízen ekvitermní regulací tepelného čerpadla WPM System. Pro ekvitermní řízení je nutné k TČ instalovat čidlo venkovní teploty, které nesmí být ovlivňováno přímým slunečním zářením. Ideální pro instalaci je severní fasáda, výška od země by měla být min. 1,5 m z důvodu zamezení možného zapadání sněhem atd.

Regulace tepelného čerpadla bude řídit jeden nesměšovaný okruh pro podlahové vytápění v 1PP a dva směšované okruhy pro podlahové vytápění v 1NP a 2NP. Na vstupu vody do podlahového vytápění bude osazen bezpečnostní "rozepínací" termostat pro podlahové vytápění s havarijní teplotou 45 °C, termostat bude vypínat příslušné oběhové čerpadlo podlahového vytápění v případě překročení teploty.

Systém bude dále doplněn zónovou regulací, která bude zavírat jednotlivé okruhy většiny místností tak, aby v nich nedocházelo k nežádoucímu přetopení. Za tímto účelem budou ve zmíněných místnostech osazeny prostorové termostaty, které budou napojeny kabelem JYTY 4x1 do příslušného rozdělovače podlahového vytápění. Do rozdělovačů je proto nutné přivést napájení 230 V.

Navržena je zónová regulace Schütz Varimatic, která je uzpůsobena k řízení podlahového vytápění a umí tak pracovat s jeho dlouhými reakčními dobami. Uvažované prostorové termostaty jsou vybaveny LCD pro přesné nastavení teploty. Termostaty záměrně neobsahují časový plán, neboť případné útlumy teploty v rámci dne a noci nejsou vzhledem k velice dlouhé setrvačnosti podlahového vytápění žádoucí a nepřinášejí úsporu, pouze snižují komfort.

5.5.2 Regulace větrání

Ventilátory budou spínány spolu s osvětlením příslušných místností (popsáno ve výkresech) a budou mít nastavený doběh min. cca 5-10 minut.

Regulace odtahu kuchyně m.č. 112 je podrobněji popsána ve specifikaci VZT jednotky v příloze č. 4. Jednotka obsahuje kompletní systém regulace A-motion, který zajistí kompletní řízení větrání na základě čidel teploty a vlhkosti instalovaných na digestořích a dále je možné režimy i výkon nastavovat ručně pomocí ovladače A-dot osazeného u vstupu do kuchyně. Jednotka dále disponuje webovým rozhraním, přes které je možné ji plně konfigurovat. Za tímto účelem je potřeba k ní připravit internetový kabel UTP z RACKu.

5.5.3 Regulace chlazení

Jednotlivé vnitřní klimatizační jednotky budou ovládány přiloženými dálkovými ovladači dle požadavků.

6 Zabezpečovací zařízení

Teplovodní část zařízení bude jištěna pojistným ventilem 3 bar instalovaným na výstupu z tepelného čerpadla.

Objemové změny zachytí expanzní nádoba o objemu 50 l.

Doplňování vody do systému ÚT bude prováděno ručně přes vypouštěcí a napouštěcí kohout při poklesu tlaku pod 100 kPa.

Na okruhu teplé (užitkové) vody bude instalován pojistný ventil 6 bar.

7 Pokyny k montáži a uvedení do provozu

Montážní práce musí provádět oprávněná firma splňující zákonné požadavky. Uvedení TČ do provozu musí provést výrobcem proškolený a certifikovaný servisní technik.

Po uvedení systému vytápění do provozu bude provedeno seřízení regulačních prvků, konkrétně průtokoměrů osazených na rozdělovačích podlahového vytápění, čímž bude provedeno vyregulování průtoku jednotlivých okruhů.

7.1 Pokyny k provedení podlahového vytápění a vysušení podlah

Předpokladem pro zhotovení podlahového vytápění je ukončení vnitřních omítek a uzavření všech stavebních otvorů jako oken a venkovních dveří pro zamezení průvanu.

Nosný podklad musí být připraven podle příslušných norem. Potrubí a kanály musí být tak upevněny a zabudovány, aby byl vytvořen rovný podklad k položení vrstvy tepelné izolace a/nebo kročejové izolace před položením otopných trubek. Musí se počítat s potřebnou konstrukční výškou podlahy. Při pokládání izolační vrstvy musí být izolační desky pokládány vzájemně těsně k sobě. Vícevrstvé izolace se musí přesadit a uspořádat tak, aby se spáry mezi deskami jedné vrstvy nekryly se spárami druhé vrstvy.

Trubky je třeba položit více než 50 mm od svislých stěn a stavebních částí. Potrubí, která kříží dilatační spáry, musí být opatřena pružnými spárovými chráničkami o délce 300 mm.

Po dokončení pokládky podlahového vytápění musí být provedena **tlaková zkouška**. Následně, před zalitím podlahového vytápění mazaninou musí být celý systém propláchnut, napuštěn a natlakován vodou, aby se zamezilo jednak vyplavání potrubí u řídkých potěrů a jednak případné deformaci potrubí během nanášení mazaniny. Průběžně je potřeba kontrolovat tlak v potrubí.

Po zatvrdnutí mazaniny musí být podlaha podle protokolu a požadavků výrobce systému postupně natápěna a zapsán výsledek **topné zkoušky** do protokolu. V případě zalití anhydritem je možno s natápěním začít po jednom týdnu, u betonu z pravidla po třech týdnech. Postupné natopení a vysušení podlah začíná z pravidla na teplotě otopné vody 20 °C a tato teplota je postupně rychlostí 1-5 °C za den zvyšována až do dosažení vypočtené maximální provozní teploty (40 °C resp. 41 °C) a poté se podlaha opět stejným způsobem nechá chladnout. Teprve po tomto cyklu je možné pokládat podlahové krytiny.

Zkoušky potrubí budou provedeny dle ČSN 13 0020.

7.2 Nároky na kvalitu oběhové vody

Systém je konstruován na provoz s otopnou vodou odpovídající ČSN 07 7401. Voda pro první naplnění

i voda doplňovací musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních příměsí, nesmí být v žádném případě kyselá – hodnotu pH doporučujeme 8,3 a má mít uhličitánovou tvrdost max. 5°N.

Ke změkčování vody při prvním naplnění při tvrdosti vody <10°N bude použit např. inhibitor APT80355. V případě tvrdosti vyšší než 10°N je třeba vodu změkčit napuštěním přes úpravnu. Následně je opět potřeba vodu upravit inhibitorem pro snížení agresivity atd. Použití neupravené vody může být důvodem ke ztrátě záruky na zařízení. V případě vysoké tvrdosti vody v místní řádu/zdroji se doporučuje použít demineralizovanou vodu, kterou je možné zakoupit např. v městských teplárnách.

Při plnění vodou je třeba zabezpečit dokonalé odvzdušnění zdroje a otopné soustavy.

Po ukončení montážních prací na otopném systému se musí celý dokonale propláchnout.

7.3 Pokyny k montáži TČ

Při instalaci tepelného čerpadla je nutno dodržet pokyny výrobce včetně stanovených minimálních odstupů od stěn (viz příloha č. 2 – stavební připravenost TČ).

7.4 Podmínky pro uvedení vzduchotechnického zařízení do provozu

- Musí být ukončeny všechny stavební práce.
- Musí být ukončeny všechny práce související s broušením a zvýšenou prašností v celém objektu.
- Ventilátory, VZT jednotka i rozvody vzduchu musí být uzemněny a mít odpovídající ochranu před nebezpečným dotykovým napětím.
- Kovové vzduchotechnické rozvody musí být vzájemně vodivě propojeny a uzemněny. Vzduchotechnické elementy nad střechami objektů musí být chráněny proti účinkům blesků odpovídající soustavou hromosvodů.
- Před uvedením zařízení do trvalého provozu je nutné zajistit výchozí revizní zprávu na přívod elektrické energie k zařízení.
- Elektrické zapojení, zprovoznění a seřízení zařízení smí provést pouze osoba s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací.

Montážní práce musí provádět pouze oprávněná a výrobcem proškolená firma.

7.5 Požadavky na profese

Při provádění stavby je nutné zajistit součinnost dodavatele ÚT s ostatními profesemi, zejména:

- připravit samostatně jištěný přívod elektro pro TČ dle stavební připravenosti TČ (příloha č. 2)
- připravit betonový základ pro umístění TČ
- připravit pod TČ svod pro kondenzát
- provést koordinaci pro montáž rozvodů ÚT s rozvody ZTI, elektroinstalacemi atd.
- provést prostupy konstrukcemi
- napojit systém ÚT na studenou vodu, připravit kohout pro napouštění
- přepad pojistných ventilů svést do kanalizace
- napojit nepřímotopný zásobník TV na vodu – studená, teplá, cirkulace
- připravit kabel z tech. místnosti pro venkovní čidlo teploty (S fasáda)
- připravit kabely pro spínání ventilátorů signálem ze světel příslušných místností
- připravit kabely od prostorových termostatů do příslušných rozdělovačů podlahového vytápění
- připravit napájení 230 V k rozdělovačům podlahového vytápění, ventilátorům a venkovním jednotkám klimatizací

Elektro a MaR:

Dle stavební připravenosti TČ (příloha č. 2) je nutné provést elektro zapojení TČ. Dále je nutné provést zapojení ventilátorů a jejich propojení s jednotlivými signály se světel, zapojení venkovních jednotek klimatizací a jejich propojení s vnitřními jednotkami a propojení prostorových termostatů s příslušnými rozdělovači podlahového vytápění. Dle specifikace v příloze dále zapojit regulaci VZT jednotky včetně instalace čidel atd.

ZTI:

Kondenzát ze svislého výfukového potrubí z místnosti 115 na střechu je nutné svést do kanalizace přes sifon se zápachovou uzávěrou. Kondenzát od vnitřních jednotek klimatizací je taktéž nutné svést do kanalizace. Dále připravit odvod kondenzátu k VZT jednotce v garáži 008.

7.6 Zkoušky

Zkoušky potrubí budou provedeny dle ČSN 13 0020.

Po skončení montáže se provede zkouška těsnosti a následně topná zkouška.

Tlaková zkouška a zkouška těsnosti bude prováděna v celém montovaném úseku před zabetonováním a zazděním spojů.

Podlahové vytápění bude před zalitím anhydritem napuštěno vodou (jinak hrozí vyplavání potrubí).

8 Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím

Protihluková opatření zařízení splňují požadavky dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších změn a doplňků.

9 Protipožární opatření

Z hlediska protipožárních úprav bude instalace provedena dle ČSN 73 0872.

Instalací nedojde k porušení citované normy.

10 Ochrana životního prostředí

Navržené zařízení nemá žádný negativní vliv na životní prostředí.

11 Bezpečnost práce

Zajištění bezpečnosti práce je dáno dodržáním veškerých předpisů, nařízení a pravidel BOZP při provádění montáže technologických dodávek (vzduchotechnika, vytápění, chlazení). Při vlastním provádění technologické dodávky je nutné dodržovat všechny platné zákony, normy ČSN, vyhlášky a nařízení, která svým smyslem odpovídají charakteru prováděných prací.

Veškeré montážní práce by měly provádět jednotlivci nebo organizace s příslušnou kvalifikací, tj. oprávněním ve smyslu §3 vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb. ve znění vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 554/1990 Sb. a §6a odst.1 písm.c).

Bezpečnost práce při montáži je upravena těmito normami:

ČSN 05 0510, 05 0630 – Bezpečnostní předpisy pro svařování

ČSN 13 0107 – Směrnice pro montáž potrubí

ČSN 27 0143, 27 0144 – Zdvihací zařízení

ČSN 34 3108 – Bezpečnostní předpisy o zacházení s elektrickým zařízením pro osoby bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 38 0880 – Bezpečnostní předpisy pro energetiku

ČSN 38 0881 – Provoz mechanizačních prostředků

Montážní pracovníci musí být poučeni o postupu prací za nepředvídatelných okolností.

12 Zázemí pro pracovníky stavby

V objektu bude zajištěno zázemí pro pracovníky stavby dle nařízení vlády 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění.

13 Závěr

Projekt byl zpracován podle platných předpisů a ČSN.

14 Seznam příloh a výkresové dokumentace

Příloha č. 1: Tepelný výkon STN EN 12831

Příloha č. 2: Stavební připravenost TČ

Příloha č. 3: Protokol o výpočtu podlahového vytápění

Příloha č. 4: Technická specifikace VZT jednoty a digestoří Atrea

Výkresová dokumentace:

- UT_01 1.P.P. PŮDORYS – TEPELOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA
- UT_02 1.N.P. PŮDORYS – TEPELOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA
- UT_03 2.N.P. PŮDORYS – TEPELOVODNÍ OTOPNÁ SOUSTAVA
- UT_04 SCHÉMA OTOPNÉ SOUSTAVY
- UT_05 1.P.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ
- UT_06 1.N.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ
- UT_07 2.N.P. PŮDORYS – SYSTÉM ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ A CHLAZENÍ
- UT_08 1.P.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST
- UT_09 1.N.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST
- UT_10 2.N.P. PŮDORYS – STAVEBNÍ A ELEKTRO PŘIPRAVENOST
- UT_11 POHLED NA VZT JEDNOTKU V GARÁŽI 008