

1. Podklady pro vypracování

1. Požadavky investora
2. katastrální mapa území
3. zaměření stavby
4. stavební podklady
5. platné předpisy a normy

2. Napojení na zdroj tepla

Topení v objektu budovy DOZP Radošov je navrženo z nově instalovaného zdroje – tepelné čerpadlo vzduch voda. "

Nově instalovaný zdroj tepla bude složen z tepelných čerpadel a záložního elektrokotle. **Topný výkon instalované kaskády bude plynule regulovatelný v rozsahu 7,8-120 kW (A2W35). Kaskádní řadič s připojením na dispečink zohledňuje zatížení tepelných čerpadel z pohledu výkonu a motohodin pro optimalizaci SCOP a životnosti.** Doplnkový/záložní elektrokotel bude instalován v samostatném provedení, případně může být část výkonu vnořena do vyrovnávací nádoby. Jednotlivé zdroje jsou zapojeny do kaskády, společné potrubí je pak zaústěno do rozdělovače a sběrače topné vody, odkud jsou vedeny 2 samostatné topné větve. Tlakovou dispozici zajišťují teplovodní oběhová čerpadla. Systém je tlakově pojištěn tlakovou expanzní nádobou.

Vnitřní moduly tepelného čerpadla jsou umístěny v samostatné místnosti v prostoru 1 PP. Zde je umístěno také veškeré strojně-technologické vybavení. Venkovní moduly jsou osazeny při venkovní stěně směrem v atriu.

Hydraulické zapojení a regulace zajistí přednostní ohřev TV s samostatným ohřívači/ohříváči TV. Regulační systém zajistí pravidelnou sanitaci zásobníků s využitím elektrokotle resp. vnořené topné tyče. Kaskáda může svůj výkon rozdělit v poměru 4 jednotky na topení, 3 jednotky na topení 1 na ohřev TV a 2 jednotky na topení a 2 jednotky na ohřev TV.

3. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Podmínky pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti práce dle Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, Zákona č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky a dalších platných bezpečnostních předpisů.

4. Požárně bezpečnostní řešení stavby

Vypracováno samostatně požárním specialistou.

5. Technické řešení – topení

Na žádost zadavatele stavby byla vypracována projektová dokumentace pro stavební povolení a provedení stavby. Jedná se o snížení energetické náročnosti objektu DOZP Radošov.

5.1 Základní parametry otopné soustavy

Tepelné ztráty objektu byly stanoveny dle ČSN EN 12 831,

č.m.	úsek	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLM} W	Q _{cm} W	Q _z W
USEK 1											
103	1	22,2	8,0	12	4	447	140	104	692	692	0
104	1	27,8	10,0	15	5	569	175	130	875	875	0
106	1	13,7	4,9	6	2	196	81	64	341	341	0
107	1	25,8	9,3	18	4	582	140	121	843	843	0
108	1	23,1	8,3	8	4	271	126	108	505	505	0
č.m.	úsek	V _{mi} m ³	A _{pi} m ²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLM} W	Q _{cm} W	Q _z W
109	1	40,7	14,7	21	7	665	222	191	1 078	1 078	0
113	1	14,5	5,2	10	2	361	91	68	520	520	0
114	1	13,1	4,7	10	2	418	91	62	571	571	0
116	1	94,4	34,1	47	16	1 722	594	443	2 759	2 759	0
117	1	43,1	15,6	17	7	630	271	203	1 104	1 104	0
119	1	36,7	13,3	15	6	565	231	172	968	968	0
120	1	45,2	16,3	20	8	729	284	212	1 226	1 226	0
121	1	30,9	11,2	20	5	807	215	145	1 167	1 167	0
122	1	22,5	8,1	12	4	440	141	106	687	687	0
123	1	72,7	26,3	37	12	1 363	457	341	2 161	2 161	0
124	1	65,0	23,5	33	11	1 204	409	305	1 918	1 918	0
125	1	36,8	13,3	11	6	394	219	173	785	785	0
130	1	28,8	10,4	17	5	615	181	135	931	931	0
131	1	29,3	10,6	14	5	534	184	138	857	857	0
132	1	19,2	6,9	11	3	419	121	90	630	630	0
134	1	30,3	10,9	18	5	653	191	142	985	985	0
135	1	16,8	6,1	10	3	356	106	79	541	541	0
136	1	33,8	12,2	25	6	917	212	158	1 288	1 288	0
205	1	29,5	9,4	4	5	130	186	123	438	438	0
206	1	16,3	5,2	5	3	221	113	68	402	402	0
207	1	21,1	6,7	3	4	104	133	88	325	325	0
208	1	22,3	7,1	7	4	303	155	93	551	551	0
209	1	52,3	16,7	17	9	612	329	217	1 159	1 159	0
210	1	41,0	13,1	4	7	146	258	170	574	574	0
211	1	41,6	13,3	10	7	352	262	173	786	786	0
212	1	108,5	34,7	11	18	417	683	451	1 551	1 551	0
213	1	37,2	11,9	4	6	141	234	154	529	529	0
214	1	38,0	12,1	4	6	141	239	158	537	537	0
215	1	40,8	13,0	5	7	178	257	170	604	604	0
216	1	45,1	14,4	4	8	155	284	187	625	625	0
217	1	33,1	10,6	4	6	133	208	137	478	478	0
218	1	80,4	25,7	8	14	292	506	334	1 131	1 131	0
219	1	47,3	15,1	10	8	369	298	197	864	864	0
220	1	24,4	7,8	3	4	129	153	101	383	383	0
221	1	32,7	10,4	4	6	148	206	136	489	489	0
222	1	37,2	11,9	13	6	463	234	154	852	852	0
225	1	13,2	4,2	2	2	70	79	55	204	204	0
227	1	15,6	5,0	4	3	148	98	65	311	311	0
231	1	34,9	11,2	8	6	345	244	145	734	734	0
232	1	23,5	7,5	7	4	306	164	98	568	568	0
304	1	21,6	7,7	-3	4	-108	117	100	110	110	0
305	1	31,3	11,2	9	5	365	218	145	728	728	0
306	1	28,0	10,0	3	5	127	176	130	433	433	0
307	1	46,8	16,7	15	8	559	294	217	1 070	1 070	0
308	1	107,8	38,5	16	18	588	678	501	1 767	1 767	0
309	1	30,6	10,9	4	5	143	192	142	477	477	0
310	1	40,7	14,5	4	7	143	256	189	588	588	0
311	1	30,6	10,9	3	5	123	192	142	457	457	0
312	1	44,1	15,8	4	8	149	278	205	632	632	0
313	1	26,8	9,6	4	5	143	169	124	436	436	0
314	1	42,1	15,0	4	7	134	265	195	594	594	0

č.m.	úsek	V _{mi} m³	A _{pi} m²	H _{Tm} W/K	H _{Vm} W/K	Φ _{Tm} W	Φ _{Vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{HLm} W	Q _{cm} W	Q _z W
315	1	37,3	13,3	4	6	136	235	173	544	544	0
316	1	33,9	12,1	4	6	130	214	158	501	501	0
317	1	33,9	12,1	4	6	130	214	158	501	501	0
318	1	65,8	23,5	12	11	447	414	305	1 166	1 166	0
319	1	48,4	17,3	4	8	148	304	225	677	677	0
320	1	20,6	7,4	8	4	314	130	96	539	539	0
321	1	38,3	13,7	4	7	126	228	178	532	532	0
322	1	26,6	9,5	10	5	353	159	124	635	635	0
324	1	28,0	10,0	4	5	142	176	130	448	448	0
325	1	31,3	11,2	9	5	363	218	145	726	726	0
326	1	21,6	7,7	1	4	49	128	100	277	277	0
402	1	22,8	7,9	7	4	280	159	102	542	542	0
404	1	43,4	15,0	2	7	84	273	194	551	551	0
405	1	75,3	26,0	7	13	233	448	338	1 018	1 018	0
406	1	38,8	13,4	3	7	123	244	174	541	541	0
407	1	52,4	18,1	4	9	153	329	235	717	717	0
408	1	63,2	21,8	4	11	157	398	283	838	838	0
409	1	52,4	18,1	4	9	147	329	235	711	711	0
410	1	39,9	13,8	4	7	159	251	179	588	588	0
412	1	29,8	10,3	-2	5	-56	137	134	214	214	0
414	1	32,8	11,3	4	6	160	206	147	513	513	0
415	1	56,3	19,4	6	10	207	354	252	813	813	0
Σ úsek 1 USEK 1		2 965,8	1 024,5	715	504	26 507	18 587	13 319	58 413	58 413	0

Otopná soustava v objektu je stávající, s výměnou nevyhovujících OT - viz výpočet - příloha této technické zprávy

Výkon instalovaný v otopných tělesech:

1NP Q - 25405W M - 1,505 m³/h 55°C/40°C
2NP Q - 22687W M - 1,180 m³/h 55°C/40°C
3NP Q - 16372W M - 1,090 m³/h 55°C/40°C
4NP Q - 7081W M - 0,436 m³/h 55°C/40°C

Celkem Q_{ut}- 71545W
Q_{tv}- 60000W
Celkem Q_c- 131.545W

5.2 Příprava TV

Příprava TV v objektu DOZP Radošov je zabezpečena v nepřímotopném zásobníku TV 1000 litrů, který je nahříván topnou vodou z kaskády tepelných čerpadel. Nepřímotopný zásobník je umístěn v 1NP nad kotelnou v místech stávajícího zásobníku TV, který bude demontován. Topná voda z kaskády TČ bude přivedena přes stropní konstrukci do 1NP kde bude zásobník dopojen na topnou vodu.

Zásobník bude nově vystrojen aquamatem 25 litrů 10bar s pojišťovacím ventilem s otevíracím přetlakem 630kPa. Odkap z poj ventilu bude přes otevřený sifon napojen do kanalizace.

Dále bude ze studené vody instalováno dopouštění systému ÚT přes vodoměr a kombinovanou armaturu pro přímé doplňování vody.

Ze stávajícího zásobníku budou přepojeny rozvody studené vody, teplé vody a cirkulace. Potrubí ZTI bude ve stávajících dimenzích. Bude provedeno přizpůsobení potrubí polohám hrdel na nově umístěném zásobníku TV.

Technické parametry zásobníku :

Výška	2350 mm
Hmotnost	363 kg
Objem	1000 l
Průměr včetně izolace	1000 mm
Průměr bez izolace	790 mm
Příruba	240 mm
Instalační hloubka příruby	810 mm
6/4 nátrubek pro připojení topné jednotky	Ano
2x příruba	Ano
Instalační hloubka pro topnou jednotku SH	840 mm
Přestupní plocha spodního výměníku	3,51 m ²
Přestupní plocha horního výměníku	1,2 m ²
Izolace ECO SKIN 2.0	Ano
Závit 6/4" pro topnou jednotku SH	Ano
Aktivní anoda	Ano
2x Vertikální lišta pro čidlo	Ne
Vstup pro cirkulaci	Ano
Smalt v souladu s DIN 4753	Ano
Příruba průměr 240 mm pro instalaci topné jednotky	Ano
Stacionární provedení	Ano
Vhodné pro	komerční objekt
Použití	Zásobníkový ohřev teplé vody
Počet výměníků	2
Zdroj tepla	kondenzační kotel, kotel
Plocha výměníku	XL
Provozní tlak zásobníku	10 bar
Provozní tlak výměníku	10 bar
NL číslo dle DIN 4708 - horní výměník	11
NL číslo dle DIN 4708 - horní výměník	33

5.3 Zabezpečení soustavy

Soustava v objektu DOZP Radošov bude zabezpečena expanzomatem 280 l a s poj. ventily s otevíracím přetlakem 250 kPa. Pojišťovací ventily jsou osazeny na každé vnitřní jednotce TČ, na bivalentním zdroji - elektrokotle a na akumulární nádobě topné vody.

5.4 Zdroj tepla

Nově instalovaný zdroj tepla bude složen z tepelných čerpadel a záložního elektrokotle. **Topný výkon instalované kaskády bude plynule regulovatelný v rozsahu 7,8-120 kW (A2W35). Kaskádní řadič s připojením na dispečink zohledňuje zatížení tepelných čerpadel z pohledu výkonu a motohodin pro optimalizaci SCOP a životnosti.** Doplnkový/záložní elektrokotel bude instalován v samostatném provedení, případně může být část výkonu vnořena do vyrovnávací nádoby. Jednotlivé zdroje jsou zapojeny do kaskády, společné potrubí je pak zaústěno do rozdělovače a sběrače topné vody, odkud jsou vedeny 2 samostatné topné větve. Tlakovou dispozici zajišťují teplovodní oběhová čerpadla. Systém je tlakově pojištěn tlakovou expanzní nádobou.

Vnitřní moduly tepelného čerpadla jsou umístěny v samostatné místnosti v prostoru 1 PP. Zde je umístěno také veškeré strojně-technologické vybavení. Venkovní moduly jsou osazeny při venkovní stěně směrem v atriu.

Hydraulické zapojení a regulace zajistí přednostní ohřev TV s samostatným ohřivači/ohřivačích TV. Regulační systém zajistí pravidelnou sanitaci zásobníků s využitím elektrokotle . Kaskáda může svůj výkon rozdělit v poměru 4 jednotky na topení, 3 jednotky na topení 1 na ohřev TV a 2 jednotky na topení a 2 jednotky na ohřev TV.

Jako zdroj tepla bude sloužit kaskáda tepelných čerpadel vzduch voda, které budou umístěny u venkovní zdi objektu.

Venkovní jednotka tepelného čerpadla bude umístěna na podnoži která je osazena na samostatný základ - podrobně řeší PD stavební část. Odvod kondenzátu bude sveden kondenzátním potrubím do zasakovací šterkové jámy.Potrubí odvodu kondenzátu bude opatřeno topným kabelem, který zamezí zamrzání kondenzátu v odpadním kondenzátním potrubí.Topný kavel bude připojen do sytému TČ - do každé jednotky samostatně délka topného kabelu každé venkovní jednotky je max 3m.

Parametry

Elektrické napájení [V/f/Hz]	400 / 3 / 50		
Požadovaný jistič (char. A/f)	B20 / 3		
Rozběhový proud [A]	7,0		
Nominální příkon [kW]	11,2		
Elektrické krytí	IP X4		
Kompresor	Toshiba DC – dvojitý rotační		
Chladivo / hmotnost [kg]	R-410a / 5,9		
Max. průtok vzduchu [l/s]	3030		
Připojení chladiva ["]	flérové 1/2-3/4		
Minimální / maximální délka propojovacího vedení / převýšení [m]	8 / 100 / 30		
Výměník	deskový		
Připojení otopné vody ["]	1		
Oběhové čerpadlo	Wilo Yonos Para 25-180/8-75i PWM 1		
Požadovaný min. průtok výměníkem [l/s]	0,6		
Tlaková ztráta vnitřní jednotky [kPa]	7,5		
Provozní rozsah [°C]	- 20 / 45		
Chlazení – max. chladicí výkon [kW]	23,1		
EER (A35/W7)	2,8		
Rozměry venkovní jednotky v/š/h [mm]	1550 / 1010 / 400 (včetně mřížky)		
Rozměry vnitřní jednotky v/š/h [mm]	590 / 406 / 280		
Hmotnost venkovní / vnitřní jednotky [kg]	142 / 34		

			35°C	55°C
Výkonový rozsah (A2W35)	7,6-30,5	kW		
Pro objekty s tepelnou ztrátou	20-26	kW		
Topný faktor (COP) při 7 °C	5,31	-		
P _{design}			19,07	19,87
Sezónní energetická účinnost	%		162,4	119,4
Sezónní topný faktor (SCOP) pro podlahové topení (35°C) a radiátory (55°C) dle EN 14825 a Ecodesign (nařízení EK813/2013)	-		4,14	3,06

Venkovní jednotka

Hladina akustického výkonu $L_{WA}[dB(A)]$ dle EN 12102	72,1 +/-1,5			
Vzdálenost od venkovní jednotky tepelného čerpadla	5 m	10 m	15 m	20 m
Hladina akustického tlaku, $L_p[dB(A)]$, Q2, volně v prostoru	50,1	44,1	40,6	38,1
Hladina akustického tlaku, $L_p[dB(A)]$, Q4,u zdi	53,2	47,1	43,6	41,1

Celkové elektro parametry instalovaného zdroje :

Nominální příkon TČ	4x 11,2 kW	44,8kW
Elektrokotel	2x 28 kW	56 kW
El.topná tyč pro dohřev TV	1x 9 kW	9 kW
Oběhová čerpadla + topný kabel	3kW	3 kW

Vnitřní jednotka TČ obsahuje deskový výměník a oběhové čerpadlo topného systému.

Jako bivalentní zdroj budou do kaskády s vnitřními jednotkami zapojeny 2 elektrokotle s výkonem 2,3 - 28kW celkový výkon bivalentního zdroje - 56 kW.

Kaskáda vnitřních jednotek TČ a elektrokotlů napájí topnou vodou akumulární nádobu topné vody o celkovém objemu 300 l. Nádobu rovněž slouží k hydraulickému oddělení stávající topné soustavy od nového zdroje, a rovněž zabezpečuje min. požadovaný průtok kaskádou tepelných čerpadel.

Před napojení topné vody do nádrže je instalován trojcestný rozdělovací ventil, přes který je nabíjen zásobník teplé pitné vody.

Za akumulární nádobou je provedeno napojení na stávající otopnou soustavu napojení je provedeno za pomoci oběhových čerpadel s regulací na proporcionální tlak. Na větvích OS jsou nově instalovány uzavírací a regulační armatury.

Určení přesných typů čerpadel a regulačních armatur bude řešit prováděcí dokumentace v souvislosti s otopnou soustavou.

5.6 Rozvody a armatury

Potrubí chladiwa od venkovních jednotek bude vedeno na fasádě vždy v souběhu s komunikačním kabelem tepelného čerpadla. Potrubí vč. komunikačních kabelů bude uloženo do vkladací lišty . Potrubí z každé jednotky bude uloženo samostatně, vkladací lišty budou vedeny po fasádě nad sebou. Dále potrubí chladiwa je vedené samostatným průrazem do technické místnosti 1PP až k vnitřním jednotkám TČ.

Potrubí ÚT od venkovní jednotky TČ do vnitřní jednotky bude vedené pod stropem nebo na vnitřní obvodové zdi technické místnosti a bude opatřeno v celé délce izolací – tepelně izolační pouzdro Kaiflex pro chladiwové potrubí tl. Izolace 19 mm.

Pozor: Minimální délka chladiwového potrubí je 8m !

V technické místnosti jsou rozvody topení z měděných trubek vedeny po povrchu.CU rozvody v technické místnosti budou opatřeny návlakovou izolací tl.30 mm s povrchovou úpravou Al. Jedná se o potrubí kterým je propojena kaskáda vnitřních jednotek tepelných čerpadel a bivalentních zdrojů - dvou elektrokotlů. Dále je potrubím kaskády napojen přes trojcestný rozdělovací ventil zásobník TV. Akumulační taktovací nádrž je napojena na konci kaskády a tvoří zároveň hydraulické oddělení mezi zdrojem tepla - kaskádou TČ a stávající topnou soustavou.

Ostatní rozvody ÚT jsou provedeny CU potrubím a jsou spojovány za pomoci originální lisovací tvarovky - do dimenze 35x1,5 větší dimenze CU potrubí budou spojovány za pomoci kapilárního pájení.

5.7 Otopná tělesa

Byl proveden přepoččet otopných těles pro nové tepelné ztráty budovy po zateplení a pro nový teplotní spád zdroje TČ.

Stávající nevyhovující OT budou zaměněna za nová ve stejné stavební výšce 500mm tak aby nedocházelo k úpravám roztečí přípojného potrubí OT. Výměna OT je patrná z výkresové části této PD.

Při zaměření OT bude rovněž provedena kontrola uzavíracích a regulačních armatur OT tak aby vyhovovala vyhl.č. 406/2000 sb. a novely 318/2012 sb. V případě, že nebudou osazeny na otopných tělesech regulační uzavíratelné ventily s termohlavicemi a regulačním uzavíratelným šroubením (zpětné potrubí OT) budou doplněny.

Otopná tělesa stávající i nová jsou deskové ocelové radiátory o stavebních výškách 500 a 900mm. U nových OT budou radiátorové ventily seřizeny na požadovaný průtok OT. Stupeň nastavení je patrný z výkresové části této PD jedná se o číselný údaj v závorce za dimenzí red.ventilu.

5.8 Podlahové topení

Stávající podlahové topení - beze změn.

Podlahové topení je instalováno v místnostech 228-231.

5.9 Regulace teploty

Ekvitermní regulace topné vody, je součástí jednotek TČ. Regulace XCC

Kaskádní řadič s připojením na dispečink zohledňuje zatížení tepelných čerpadel z pohledu výkonu a motohodin pro optimalizaci SCOP a životnosti.

- energetický management bude implementován do regulace XCC a bude proveden dálkový přístup na monitor PC uživatele.
- přímý topné okruhy
- nabíjení zásobníku TV- součást TČ
- elektrický dohřev
- nastavení útlumů a časových programů

6. Použité normy

ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách projektování a montáž

ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu

ČSN 06 0830 Zabezpečovací zařízení pro ÚT a ohřev TUV

Požadavky na výkon::

- tepelná čerpadla ve splitovém provedení s proměnlivým výkonem – inverter výkonový rozsah 7,8-30kW (A2W35)
- napojení na dispečink
- kaskádní řadič zohledňující zatížení tepelných čerpadel z pohledu výkonu a motohodin pro optimalizaci SCOP a životnosti
- chladivo R410a
- měření SCOP z certifikované zkušebny dle normy ČSN EN 14825

V případě realizace výměny/rekonstrukce zdroje tepla na vytápění splňuje projekt podmínku:

Tepelné čerpadlo musí plnit podmínku účinnosti A++.

V souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č.811/2013, ze dne 18 února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010 /30/EU , pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohřivačů, souprav sestávajících se z ohřivače pro vytápění vnitřních prostorů, regulátorů teploty a solárních zařízení a souprav sestávajících se z kombinovaného ohřivače, regulátoru teploty a solárního zařízení.