

1. OBSAH

1.	OBSAH.....	1
2.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	2
3.	POPIS BUDOVY, SYSTÉM PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY A VYTÁPĚNÍ	3
4.	POPIS A NÁVRH INSTALOVANÉHO ZDROJE	3
5.	POPIS NAPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU NA SYSTÉM PŘÍPRAVY TV	4
6.	SOLÁRNÍ SYSTÉM	4
7.	POPIS ZAŘÍZENÍ MĚŘENÍ A REGULACE	7
8.	TOPNÁ ZKOUŠKA.....	7
9.	BEZPEČNOST PRÁCE	7

2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby:	Vytápění v experimentálním centru SŠE Ostrava
Místo stavby:	Moravská Ostrava
Katastrální území, číslo k.ú.:	Moravská Ostrava
Číslo parcely:	parc. 2922/25
Předmět dokumentace:	Návrh vytápění v experimentálním centru SŠE Ostrava

ÚDAJE O STAVEBNÍKOVĚ

Stavebník:	Moravskoslezský kraj 28. října 2771/177, Moravská Ostrava 702 00
e-mail:	franek@sse-najizdarne.cz
tel:	602 201 283

ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Zpracovatel:	Ing. Helena Křišíková, Ph.D. Regulus spol.s.r.o. Do Koutů 1897/3, Praha, 143 00 Autorizace ČKAIT IE01 – 12126 Technika prostředí staveb, technická zařízení e-mail: helena.krisikova@regulus.cz
--------------	--

PODKLADY:

- Stavební řešení objektu
- Konzultace s investorem stavby
- ČSN EN 12831
- ČSN 06 0830
- Platné normy a vyhlášky
- Technické listy navržených zařízení

3. POPIS BUDOVY, SYSTÉM PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY A VYTÁPĚNÍ

Projekt řeší systém vytápění v objektu novostavby experimentálního centra SŠE Ostrava. Jedná se o jednopodlažní objekt, vytápěný prostor – 1np objektu. Stávající zdroje tepla v objektu nejsou.

Celková tepelná ztráta objektu určená dle ČSN EN 12831 činí 4 kW.

Zdrojem tepla v objektu bude nové tepelné čerpadlo typu vzduch – voda v invertorovém provedení o min. výkonu 5,25 kW při podmínkách A2/W35 (85 Hz), min. COP 3,7 při podmínkách A2/W35 (85 Hz), dva ploché sluneční kolektory a bivalentní zdroj energie v podobě elektrických těles integrovaných v kombinované akumulční nádrži, o celkovém výkonu 3+2 kW. V rámci kombinované akumulční nádrže je řešena i příprava teplé vody. Kombinovaná aku nádrž bude vybavena výměníkem pro průtokovou přípravu teplé vody a solárním výměníkem s min. celkovým objemem 392 l. Otopná soustava v objektu je tvořena deskovými tělesy, žebříkovým tělesem a stěnovým plošným vytápěním.

Seznam zdrojů energie:

Stávající příprava teplé vody	Není - novostavba
Objem stávajícího zásobníku (l)	Není - novostavba
Nová příprava teplé vody	Průtokově v kombinované aku nádrži
Objem nového zásobníku (l)	Průtoková příprava TV
Stávající zdroj tepla pro vytápění	Není - novostavba
Nový zdroj tepla pro vytápění	Vzduch-voda (invertor) + el. Tělesa
Výkon nového zdroje (kW)	Min. 5,25 kW při A2/W35 (85 Hz) + 5 kW
Nová akumulční nádrž	Kombinovaná s výměníkem pro průtokovou přípravu TV a solárním výměníkem
Objem akumulční nádrže celkem (l)	Min. 392 l

4. POPIS A NÁVRH INSTALOVANÉHO ZDROJE

Vytápění objektu bude teplovodní s otopnou vodou. Zdrojem tepla v řešeném objektu bude kombinace tepelného čerpadla vzduch – voda, slunečních kolektorů a elektrických topných těles.

Navržené tepelné čerpadlo má následující parametry:

Výkon		[kW]	1-6	
Sezónní topný faktor SCOP		[-]	4,47	
Teplota vzduch/výstup TČ v °C	A7/W35* 36 ot./s	Výkon	[kW]	1,6
		Příkon	[kW]	0,5
		Topný faktor	[-]	3,2
	A2/W35* 50 ot./s	Výkon	[kW]	3,15
		Příkon	[kW]	0,75
		Topný faktor	[-]	4,2
	A-7/W35* 85 ot./s	Výkon	[kW]	4,03
		Příkon	[kW]	1,32
		Topný faktor	[-]	3,05
Rozměry a hmotnost	Šířka	[mm]	921	
	Výška	[mm]	845	
	Hloubka	[mm]	350	
	Hmotnost	[kg]	76	
Hladina akustického výkonu		[dB(A)]	57	
Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti	5 m	[dB(A)]	38	
	10 m	[dB(A)]	32	
SVT kód		[-]	24531	
Objednací kód		[-]	17735	

Tepelné čerpadlo bude umístěné za obvodovou stěnou objektu – dle přiložené výkresové dokumentace. Osazené bude na vlastních betonových základech.

Tepelné čerpadlo bude s novou kombinovanou akumulací propojené měděným potrubím Cu22x1 izolované tepelnou izolací v tloušťce 19 mm. Potrubí bude vedeno od vlastního tepelného čerpadla do objektu, do prostoru výukové místnosti. V tomto prostoru bude připojena kombinovaná akumulace – viz přiložená výkresová dokumentace.

Jako bivalentní zdroj energie pro teplovodní vytápění jsou navržena elektrická topná tělesa integrovaná do kombinované akumulace. Výkon elektrických těles je navržen na 3+2 kW.

Návrh bezpečnostních prvků:

Otopná soustava je jištěna pojistným ventilem, který je součástí kombinované akumulace, nastaveným na 3 bary a s napojeným odfukem na kanalizaci a expanzní nádobou o objemu 35 l, která bude napojena na vratné potrubí otopné soustavy.

Soustava přípravy teplé vody je jištěna pojistným ventilem s nastaveným tlakem 9 bar.

5. POPIS NAPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU NA SYSTÉM PŘÍPRAVY TV

Jednotka tepelného čerpadla je kompaktně umístěná za obvodovou stěnou objektu – dle přiložené výkresové dokumentace. V prostoru výukového centra bude osazena kombinovaná akumulace s integrovanou průtokovou přípravou teplé vody a solárním výměníkem. Tepelné čerpadlo bude „nabíjet“ akumulaci, ze které je přímo napojená otopná soustava a rozvod teplé vody v objektu.

V řešeném objektu bude tepelné invertorové čerpadlo vzduch-voda sloužit jak pro přípravu teplé vody, tak pro vytápění v objektu.

Dalším zdrojem energie v objektu budou dva ploché sluneční kolektory a elektrická topná tělesa, integrovaná do kombinované akumulace.

6. SOLÁRNÍ SYSTÉM

Dalším zdrojem energie v objektu budou dva ploché sluneční kolektory osazené na podkladní trojúhelníkové konstrukci se sklonem 30° umístěné dle přiložené výkresové dokumentace, na ploché střeše řešeného objektu. Sluneční kolektory budou připojeny do kombinované akumulace Regulus měděným potrubím v dimenzi Cu 18x1. Potrubí bude izolováno EPDM kaučukovou tepelnou izolací v tl. 19 mm. Prostup potrubí do objektu bude provedeno v souladu s výkresovou dokumentací.

Parametry slunečních kolektorů:

Plocha apertury 2,31 m²

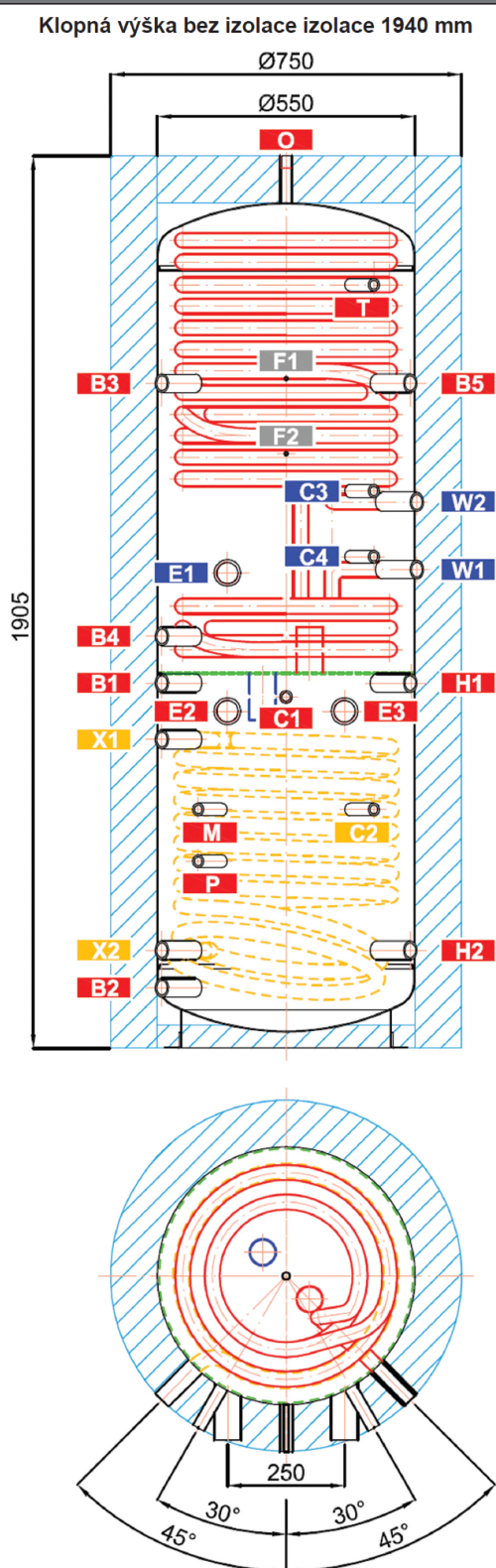
Optická účinnost: 0,812 (-)

Lineární součinitel: 4,054 (W.m⁻².K⁻¹)

Kvadratický součinitel: 0,014 (W.m⁻².K⁻¹)

Schéma kombinované akumulční nádrže

Rozměrové schéma



NÁVARKY

ozn.	popis	připojení	výška [mm]
Zdroje tepla			
B1	Přívodní od zdroje tepla	G 1" F	780
B2	Vratná do zdroje tepla	G 1" F	210
B3	Přívodní od zdroje tepla	G 1" F	1420
B4	Vratná do zdroje tepla	G 1" F	880
B5	Přívodní od zdroje tepla	G 1" F	1420
Otopná soustava			
H1	Přívodní do otopné soustavy	G 1" F	780
H2	Vratná z otopné soustavy	G 1" F	210
Solární systém			
X1	Přívodní od solárních kolektorů	G 1" F	660
X2	Vratná do solárních kolektorů	G 1" F	210
Elektrická topná tělesa			
E1	Elektrické topné těleso přípravy TV	G 6/4" F	1015
E2	Elektrické topné těleso vytápění	G 6/4" F	720
E3	Elektrické topné těleso vytápění	G 6/4" F	720
Příprava teplé vody			
W1	Studená voda	G 1" M	1022
W2	Teplá voda	G 1" M	1167
Regulace a zabezpečení			
C1	Teplotní čidlo	G 1/2" F	750
C2	Teplotní čidlo	G 1/2" F	510
C3	Teplotní čidlo	G 1/2" F	1190
C4	Teplotní čidlo	G 1/2" F	1050
T	Teploměr	G 1/2" F	1630
M	Manometr	G 1/2" F	510
P	Pojistný ventil	G 1/2" F	400
Odvzdušnění			
O	Odvzdušňovací ventil	G 1/2" F	1905
Uchycení čerpadlové skupiny			
F1	Uchycení čerpadlové skupiny – horní	M6	1270
F2	Uchycení čerpadlové skupiny – spodní	M6	1430

V objektu jsou jednotlivé otopné okruhy rozděleny následovně:

- okruh I – okruh otopných těles
- okruh II – okruh stěnového vytápění

OTOPNÉ PLOCHY V OBJEKTU

- STĚNOVÉ VYTÁPĚNÍ

Vybrané místnosti v řešeném objektu budou vytápěny teplovodním stěnovým vytápěním z hliníkových registrů. Položení jednotlivých topných rohoží na stěnách bude provedeno v souladu s návrhem dodavatelské firmy. Teplotní spád na větví stěnového vytápění bude 33/29°C.

- OTOPNÁ TĚLESA

Otopnou plochu ve vybraných místnostech – v souladu s projektovou dokumentací, budou tvořit desková otopná tělesa a těleso trubkové – Korado ventil Kompakt a Korado Koralux Linear Comfort. Ventil těles bude osazen termostatickou hlavicí Regulus.

Teplotní spád na větví otopných těles bude 40/35°C.

CHLADICÍ PLOCHY V OBJEKTU

- STĚNOVÉ CHLAZENÍ

Navržené invertorové tepelné čerpadlo vzduch-voda bude v objektu sloužit i pro chlazení prostor. Vybrané místnosti v řešeném objektu budou chlazeny systémem stěnového chlazení/vytápění. Položení jednotlivých topných rohoží na stěnách bude provedeno v souladu s návrhem dodavatelské firmy. Teplotní spád na větví stěnového chlazení bude 16/19°C. V chlazených místnostech bude umístěn prostorový termostat s čidlem vlhkosti. Veškeré potrubí chladicí větvě bude tepelně izolované nenasákavou tepelnou izolací aby bylo zamezeno případné kondenzaci.

- POTRUBÍ

Rozvod potrubí od tepelného čerpadla k akumulární nádrži a od akumulární nádrže k rozdělovači/sběrači bude z potrubí Cu22x1 mm, tepelně izolovaného. Z R+S k jednotlivým otopným tělesům a k R+S stěnového vytápění bude veden v dimenzi Cu22x1 mm.

Veškeré prostupy potrubí stěnami a stropem budou opatřeny prostupovými chráničkami.

Potrubí bude před montáží pečlivě vyčištěno a po montáži propláchnuto vodou. Doporučuji osadit měřicí a regulační armatury a zařízení až po řádném vypláchnutí systému. Potrubní rozvody budou zaregulovány odbornou firmou s certifikátem pro tuto činnost. Závitové armatury a zařízení (směšovače, čerpadla, měřiče tepla, atd.) doporučujeme osadit v potrubí s rozebíratelnými spoji. Dilatace potrubí bude umožněna přirozenými ohyby na trase, případně prostorovými kompenzátory.

Drážky pro uložení potrubí je nutné dohodnout se stavební firmou. Potrubí bude na nejvyšším místě odvzdušněno a na nejnižším místě opatřeno vypouštěním.

- IZOLACE A NÁTĚRY

Potrubí UT od tepelného čerpadla a od akumulární nádrže bude izolováno pěnovou izolací typ např. MIRELON, TUBOLIT DG apod. v tloušťce předepsané vyhláškou 193/2007, vlastní podlahové hady nebudou izolované.

7. POPIS ZAŘÍZENÍ MĚŘENÍ A REGULACE

Spínání jednotlivých zdrojů s upřednostněním zdrojů obnovitelných je řešeno v navržené regulaci. Jedná se o inteligentní volně programovatelný PCL ekvitermní regulátor s českým menu pro řízení otopné soustavy, tepelného čerpadla a bivalentního zdroje energie a VZT. Regulátor bude přístupný přes webové rozhraní a také přes responzivní rozhraní aplikace Android a Apple. Dále bude regulátor obsahovat dataloger pro sběr naměřených hodnot, které budou využity pro edukativní cíle této instalace. Regulátor řídí směřované okruhy vytápění ekvitermně s ohledem na skutečnou dosaženou vnitřní teplotu a požadavek investora. Regulátor také bude řídit distribuci chladu z reversibilního tepelného čerpadla.

Regulátor také bude hlídat kvalitu vzduchu v objektu a dle naměřených hodnot bude řídit i chod a výkon VZT.

Řízení otopné soustavy a spínání bivalentních zdrojů energie řeší regulátor na základě teplot snímaných čidly umístěnými v akumulární nádrži a na otopné soustavě – přesné osazení čidel a schéma zapojení elektro a MaR bude řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

V rámci MaR a regulátoru bude celý systém osazen u každého zdroje kalorimetrem, tak aby bylo možné naměřené hodnoty výroby energie ukládat v datalogeru a byly uloženy ve formátu, který bude vhodný pro využití ve výukovém procesu, např. formát xls.

Dále bude také měřena spotřeba elektrické energie, podružným měřením a tyto hodnoty budou taktéž ukládány v datalogeru.

8. TOPNÁ ZKOUŠKA

Po dokončení montážních prací je nutné systém důkladně propláchnout vodou. Ventily budou plně otevřeny, čerpadla budou v provozu 24 hodin, jak požaduje ČSN 06 0310 čl. 132.

Potom bude provedena zkouška těsnosti dle ČSN 06 0310 čl. 134. Po provedení této zkoušky se přistoupí ke zkouškám provozním. Nejdříve zkoušky dilatační dle ČSN 06 0310 čl. 137 a potom topná zkouška včetně seřízení a zaregulování otopné soustavy dle čl. 138. Tato zkouška má trvat 72 hodin bez provozních přestávek (přestávky celkem do 60 minut).

9. BEZPEČNOST PRÁCE

Bezpečnost práce je dána respektováním všech norem a předpisů, které se na dané zařízení vztahují. Dodavatelé zajistí bezpečnostní opatření při souběhu montážních prací prováděných několika organizacemi najednou. Dodavatelé za účasti bezpečnostního technika určí rozsah zvláštních opatření k dodržování bezpečnosti a jejich kontrolu. Dodavatelé s požárním technikem zajistí opatření k protipožární bezpečnosti, zejména při svářečských pracích. Všichni pracovníci jsou povinni dodržovat všeobecně platné požární předpisy a pravidelně kontrolovat stav zařízení z hlediska požární ochrany. Při montážních pracích i při provozu zařízení je nutno dbát na zajištění bezpečnosti práce. Je nutno se řídit všemi platnými bezpečnostními předpisy, vyhláškami, hygienickými předpisy, požárními předpisy, předpisy o bezpečnosti práce na stavbách, při dopravě a manipulaci. Pro vlastní montáž a údržbu platí příslušné provozní předpisy a pokyny pro montáž, jež jsou součástí dodávky zařízení. Je třeba kontrolovat neporušenost uzemnění zařízení ve strojovně. Při opravách a údržbě je třeba dodržovat odpojení těchto zařízení od přívodů elektro. Ve strojovnách musí být připraveny ochranné pomůcky a prostředky včetně lékárničky první pomoci. Na dveřích strojovny a na zařízení musí být i v průběhu montáže umístěny nápisy zakazující vstup a manipulaci se zařízením neoprávněným osobám.

Obsluhující personál musí být zaškolen a musí znát a dodržovat všechny základní a bezpečnostní předpisy, které se na dané zařízení vztahují.

Veškeré práce musí být provedeny dle příslušných platných norem a předpisů!

Obchodní označení výrobků slouží pouze jako kvalitativní ukazatel pro vybrání vhodného ekvivalentu.

Vypracoval:

Ing. Helena Kříšiková, Ph.D.
e-mail: helena.krisikova@regulus.cz
Regulus spol. s.r.o.
Do Koutů 1897/3
Praha - Komořany