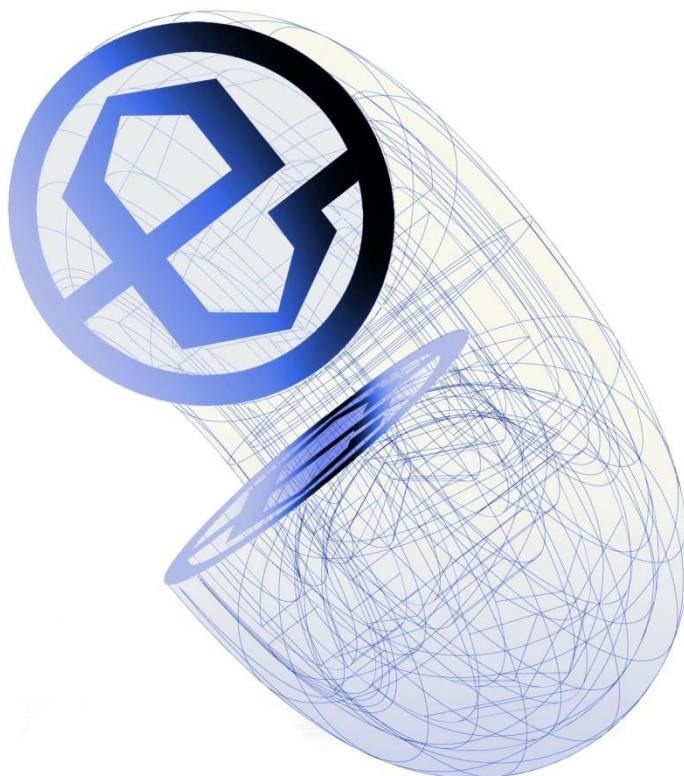


Studie osazení tepelných čerpadel Univerzitní kampus Brno Bohunice



**ZÁKLADNÍ ÚDAJE ŘEŠENÉHO OBJEKTU**

Základní informace o objektu	
Název objektu	Univerzitní kampus Bohunice
Adresa objektu	Kamenice 5
Typ střechy	plochá
Památkově chráněný objekt (ano / ne)	ne - novostavba
Objekt zateplen / nezateplen	novostavba, dle platných norem

Řešeným objektem je Univerzitní kampus Bohunice skládající se z jednotlivých pavilonů vzájemně stavebně propojených. Pavilony jsou reprezentovány typickými budovami A8, A9, A11, A13 a A34.

Stávajícím zdrojem tepla pro vytápění jsou předávací stanice napojené na CZT z FN BRNO. Jako zdroj chlazení se využívají stávající nástřešní chladicí jednotky.

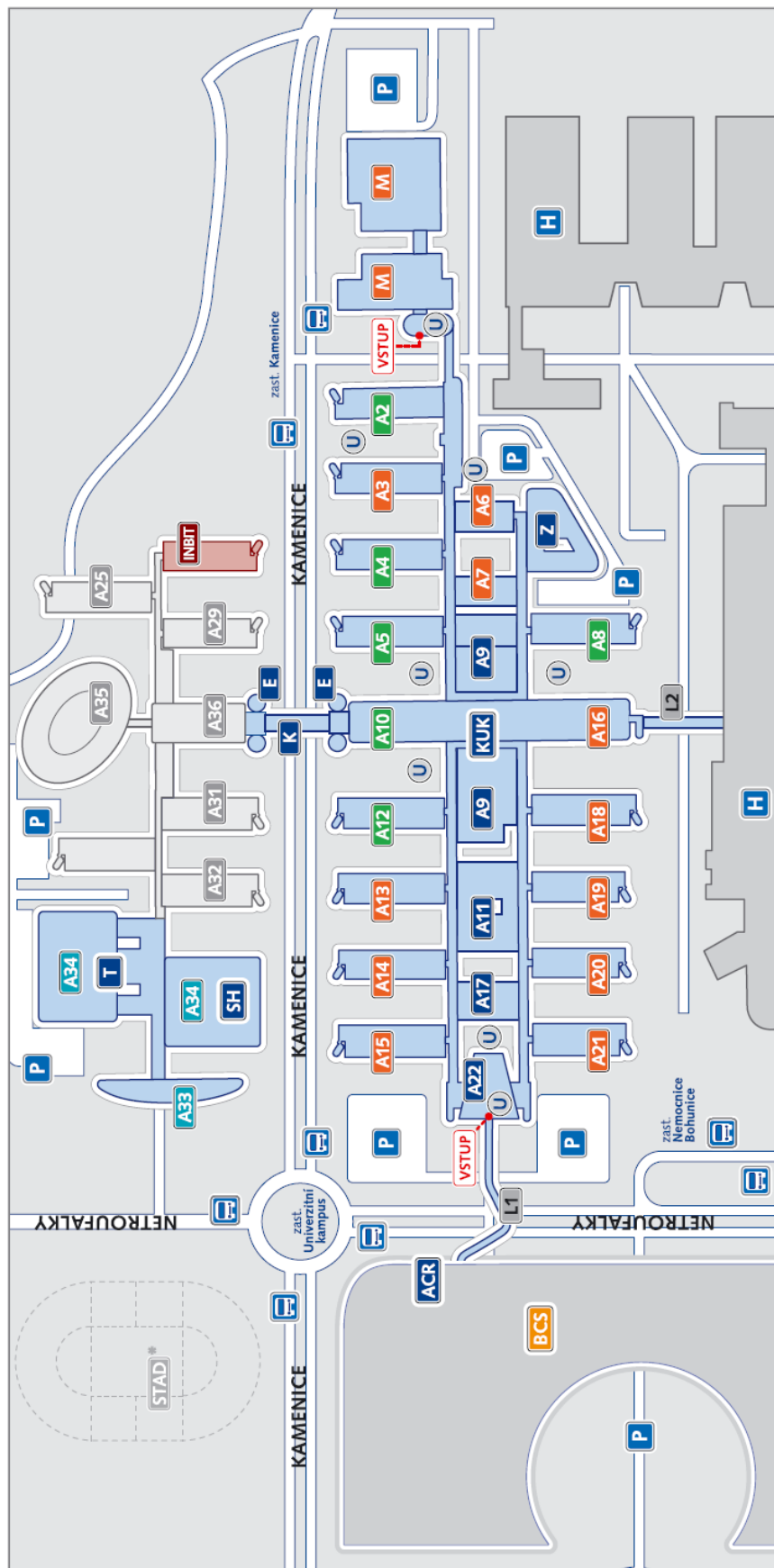
Jako podklad pro energetickou studii slouží stávající projektová dokumentace vytápění a chlazení vybraných objektů a spotřeby tepla a teplé vody z předchozích let.

Objekty jsou primárně vytápěny pomocí vzduchotechnických jednotek a přitápěny otopnými tělesy. Stávající teplotní spád systému je 80/60°C při -12°C

Do budoucna je plánována výstavba plaveckého bazénu u budovy A34. Pro vytápění bazénu by bylo vhodné zvážit možnost využití odpadního tepla vznikajícího při chlazení serverů v objektu A35. Tato varianta není v této studii řešena, je nutno řešit v samostatné studii.

Základní technické údaje pro zdroj tepla						
Budova		A8	A9	A11	A13	A34
Tepelná ztráta	kW	515	1 083	772	340	783
Roční spotřeba tepla (max)	GJ	2 697	5 069	2 203	1 215	3 386
Tepelná ztráta ze spotřeb	kW	350	658	286	158	440
Roční spotřeba TV	m3	335	360	131	155	436
Roční spotřeba TV	GJ	101	108	39	47	131
Stávající cena tepla	Kč/GJ	552				
Stávající náklady na vytápění	Kč/rok	1 488 744	2 798 088	1 216 056	670 680	1 869 072
Stávající náklady na ohřev TV	Kč/rok	55 476	59 616	21 694	25 668	72 202
Teplotní spád		80/60				
Cena elektrické energie	Kč/kWh	2.54				
Chladicí výkon	kWh	183	1 080	484	330	270

Ceny jsou vedeny vč. DPH



A2, A3, A4, A6 Integrované laboratoře biomedicínských technologií (ILBIT)	A14 Katedra analytické chemie PŘF	A33 Děkanát FSpS	SH Sportovní hala
A5 Ústav biochemie PŘF	A15 Biochemie PŘF, Centrum jazykového vzdělávání MU	A34 Sportovní haly FSpS	T Tělocvičny
A7 Biologický ústav LF	A16 Biochemický ústav LF	A25, A31, A32, A36 projekt CESEB (biologické pavilony)	U Umělecké dílo
A8 Pracoviště organické chemie PŘF	A17 Děkanát LF a zázemí PŘF	A29 Projekt CETOCOEN (ve výstavbě)	INBIT Inkubátor biomedicínských technologií
A9 Knihovna univerzitního kampusu (KUK)	A18 Ústav patologické fyziologie LF	A35 Projekt CEITEC	BCS Brno Campus Square (propojeno lávkou L1)
A10 Společné výukové laboratoře PŘF	A19 Farmakologický ústav LF, Ústav lékařské etiky LF	Z Pavilon biomodelů	H Fakultní nemocnice Brno (propojeno lávkou L2)
A11 Společné výukové centrum a teoretické chemie a fyzikální	A20 Fyziologický ústav LF	M Morfologické centrum LF	
A12 Pracoviště anorganické chemie a teoretické chemie PŘF	A21 Ústav preventivního lékařství LF	E Energo centrum	
A13 Katedra teoretické a fyzikální chemie PŘF	A22 Vstupní objekt, aula	K Lávka s kavárnou	
		ACR Academic restaurant MU	STAD Projekt Sportovní stadion

NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Na střechách jednotlivých pavilonů budou namísto stávajících dosluhujících chladících jednotek navržena tepelná čerpadla VODA-VZDUCH dimenzovaná pro pokrytí 100% požadovaného chladicího výkonu.

Z důvodu nově instalovaného zařízení je potřeba posouzení možnosti instalace jednotek na střechu statikem, posouzení stávajících elektrických přípojek, požárně bezpečnostního řešení a vytvoření hlukové studie.

Jedná se pouze o studii, pro realizaci je nutno zpracovat realizační dokumentaci!

Tepelná čerpadla VODA-VZDUCH budou zajišťovat 100% potřebu chlazení v letním režimu a topení v zimním režimu. Tato studie řeší úsporu na vytápění při využití tepelných čerpadel.

Jednotlivé pavilony budou spojeny do celků po 2-3 budovách a budou propojeny potrubím v propojovacích chodbách v suterénu. Propojení budov zajistí zálohování systému a zároveň možnost chlazení a topení v přechodném období.

Tepelná čerpadla VODA-VZDUCH budou na stávající systém napojena pomocí stávajícího rozvodu chladu k chladícím jednotkám. Rozvody k monoblokovým jednotkám budou izolovány a bude zajištěna ochrana proti zamrznutí potrubí pomocí elektrického topného kabelu. V technické místnosti dojde k upravení rozvodu potrubí a osazení přepínacích ventilů pro zajištění přepínání toku média mezi topným a chladícím okruhem v závislosti na požadovaném režimu.

Stávající výměňkové stanice budou zachovány a budou zajišťovat dodávku tepla při požadavku na topnou vodu vyšší než 50°C.

Tepelná čerpadla mají max. výstupní teplotu topné vody 53°C tzn. při stávajícím teplotním spádu 80/60 budou zajišťovat dodávku topné vody přibližně do venkovní teploty 6°C, kdy je požadavek dle ekvitermní křivky na teplotu topné vody 50°C a dojde k přepnutí zdroje na stávající výměňkové stanice.

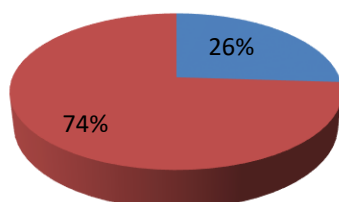
Při teplotním spádu 80/60°C tepelná čerpadla pokryjí cca 26% potřeby tepla pro vytápění a ohřev vody. Řešením úspor je přepočítání soustavy na nižší teplotní spád např. 60/40°C kdy tepelná čerpadla fungují do přibližné venkovní teploty -2,5°C a pokryjí cca 73% potřeby tepla. Při přechodu na nižší teplotní spád je potřeba vyměnit výměníky ve vzduchotechnických jednotkách, které jsou přizpůsobeny pro tento nižší teplotní spád. Možnost výměny stávajících výměníků ve vzduchotechnických jednotkách za výměníky pro nižší teplotní spád byla konzultována s výrobcí vzduchotechnických jednotek na vybraných jednotkách viz str. 13. Ve studii je uvažováno s vyhovujícími stávajícími otopnými tělesy při výstupní teplotě do 50°C. Není uvažováno s jejich výměnou. V případě nedostatečné výstupní teploty z tepelného čerpadla dojde k sepnutí bivalentního zdroje – stávající výměňkové stanice.



Držitel certifikátů – ISO 9001 | ISO 14001 | OHSAS 18001 a ISO 16001

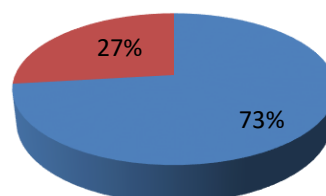
**Poměr dodaného tepla při teplotním
spádu 80/60°C pro budovu A8**

■ TČ ■ CZT



**Poměr dodaného tepla při teplotním
spádu 60/40°C pro budovu A8**

■ TČ ■ CZT





Držitel certifikátů – ISO 9001 | ISO 14001 | OHSAS 18001 a ISO 16001

Porovnání vybraných parametrů zařízení

Pavilon A8		
	Stávající zařízení	Nové zařízení
Název	Trane EC GAN 700	MAXA HWA-A/H 06195
Akustický tlak v 10m [dB(A)]	n/a	53.3
Akustický výkon [dB]	89	85.3
Hmotnost [kg]	2087	2480
Chladicí výkon	171.6	195
Topný výkon	176.1	225
EER	2.53	2.76
COP	n/a	3.04
Napětí	3x400V, 50HZ	3x400V, 50HZ
Max. provozní proud [A]	153	158

Pavilon A9		
	Stávající zařízení	Nové zařízení
Název	Trane RTAD 150	MAXA HWA-A/H 12543
Akustický tlak v 10m [dB(A)]	n/a	58.2
Akustický výkon [dB]	101	90.4
Hmotnost [kg]	4605	3500
Chladicí výkon	549	543
Topný výkon	n/a	614
EER	2.57	2.90
COP	n/a	3.00
Napětí	3x400V, 50HZ	3x400V, 50HZ
Max. provozní proud [A]	477	398
Max. rozběhový proud [A]	502	527
Počet	2	2



Pavilon A11		
	Stávající zařízení	Nové zařízení
Název	Carrier 12T 908 104	MAXA HWA-A/H 12543 SL
Akustický tlak v 10m [dB(A)]	56	55.2
Akustický výkon [dB]	88	87.4
Hmotnost [kg]	4150	3500
Chladicí výkon	481.1	543
Topný výkon	n/a	614
EER	2.41	2.90
COP	n/a	3.00
Napětí	3x400V, 50HZ	3x400V, 50HZ
Max. provozní proud [A]	424	398
Max. rozběhový proud [A]	631	527
Počet	1	1

Pavilon A13		
	Stávající zařízení	Nové zařízení
Název	Carrier 30 RB 372	MAXA HWA-A/H 08361
Akustický tlak v 10m [dB(A)]	61	57.8
Akustický výkon	93	90
Hmotnost [kg]	3092	2590
Chladicí výkon	359	364
Topný výkon	n/a	184
EER	2.60	2.90
COP	n/a	3.00
Napětí	3x400V, 50HZ	3x400V, 50HZ
Max. provozní proud [A]	227	265
Max. rozběhový proud [A]	296	394
Počet	1	1



Pavilon A34		
	Stávající zařízení	Nové zařízení
Název	Lennox NAC 270D	MAXA HWA-A/H 06270
Akustický tlak v 10m [dBA]	58	56.3
Akustický výkon	89	88.3
Hmotnost [kg]	2278	1980
Chladicí výkon	272.8	271
Topný výkon	n/a	309
EER	2.56	2.81
COP	n/a	3.00
Napětí	3x400V, 50HZ	3x400V, 50HZ
Max. provozní proud [A]	225	203
Max. rozběhový proud [A]	475.7	332
Počet	1	1

Poznámka:

n/a – údaj není k dispozici, případně jej výrobce neudává

Parametry stávajících jednotek jsou vztaženy ke standardní verzi dle katalogu.

EER - Hodnota chladicího faktoru u režimu klimatizace

COP - Hodnota topného faktoru u režimu vytápění



HRUBÉ CENOVÉ KALKULACE

V následujících tabulkách jsou uvedeny hrubé cenové kalkulace instalací tepelných čerpadel na jednotlivé typické pavilony. Cena kalkulace vychází z dostupných informací o řešených objektech a vychází z předpokladu, že nebude nutné provádět zásadní stavební a jiné úpravy. Veškeré ceny jsou uvedeny bez DPH, pokud není uvedeno jinak.

Cenové kalkulace uvažují s montáží nových tepelných čerpadel a základním vybavením strojoven.

V ostatních nákladech je kalkulováno s projektovou dokumentací pro územní rozhodnutí (DUR), dokumentací pro stavební povolení (DSP), dokumentací pro výběr zhotovitele (DVZ) a inženýrskou činností vč. AD. Dále je zde uvažováno se základním zařízením staveniště, stavebními přípomocemi, úklidy a doklady ke kolaudaci stavby.

Hrubá cenová kalkulace objekt typ A8			
	ks,m	Jednotková cena	Celková cena
Tepelné čerpadlo MAXA HWA-A/H/ 06195 topný výkon 225 kW A7/W45, chladicí výkon 196 kW A35/W7	1	1 440 000 Kč	1 440 000 Kč
Prodloužená záruka na 5let	1	72 000 Kč	72 000 Kč
Montáž čerpadel	1	200 000 Kč	200 000 Kč
Potrubní rozvody	1	216 000 Kč	216 000 Kč
akumulační nádrže	2	45 000 Kč	90 000 Kč
Cirkulační čerpadla	1	45 000 Kč	45 000 Kč
Měřič tepla	1	40 000 Kč	40 000 Kč
přepínací ventily s pohony	1	55 000 Kč	55 000 Kč
Úprava systému MaR	1	500 000 Kč	500 000 Kč
Zařízení pro ohřev TV	1	40 000 Kč	40 000 Kč
Ostatní náklady			790 000 Kč
Mokrý záloha čerpadel	1	45 000 Kč	45 000 Kč
Nové měřiče tepla	2	40 000 Kč	80 000 Kč
Úprava pasportu pavilonu	1	27 000 Kč	27 000 Kč
Stavební úpravy	1	90 000 Kč	90 000 Kč
Opravy ploché střechy	40	2 000 Kč	80 000 Kč
Celkem bez DPH			3 810 000 Kč
DPH 21%			800 100 Kč
Celkem s DPH			4 610 100 Kč



Hrubá cenová kalkulace objekt typ A9			
	ks,m	Jednotková cena	Celková cena
Tepelné čerpadlo MAXA HWA-A/H 12543 topný výkon 614kW A7/W45, chladicí výkon 543kW A35/W7	2	2 775 000 Kč	5 550 000 Kč
Prodloužená záruka na 5let	1	138 750 Kč	138 750 Kč
Montáž čerpadel	1	200 000 Kč	200 000 Kč
Potrubní rozvody	1	595 000 Kč	595 000 Kč
akumulační nádrže	2	45 000 Kč	90 000 Kč
Cirkulační čerpadla	1	430 000 Kč	430 000 Kč
Měřič tepla	1	150 000 Kč	150 000 Kč
přepínací ventily s pohony	1	70 000 Kč	70 000 Kč
Úprava systému MaR	1	500 000 Kč	500 000 Kč
Zařízení pro ohřev TV	1	40 000 Kč	40 000 Kč
Ostatní náklady			2 290 000 Kč
Mokrý záloha čerpadel	1	430 000 Kč	430 000 Kč
Nové měřiče tepla	2	150 000 Kč	300 000 Kč
Úprava pasportu pavilonu	1	27 000 Kč	27 000 Kč
Stavební úpravy	1	150 000 Kč	150 000 Kč
Opravy ploché střechy	80	2 000 Kč	160 000 Kč
Protihluková opatření	1	250 000 Kč	250 000 Kč
Celkem bez DPH			11 370 750 Kč
DPH 21%			2 387 858 Kč
Celkem s DPH			13 758 608 Kč



Hrubá cenová kalkulace objekt typ A11			
	ks,m	Jednotková cena	Celková cena
Tepelné čerpadlo MAXA HWA-A/H SSL 12543 topný výkon 614kW A7/W45, chladicí výkon 543kW A35/W7	1	3 250 000 Kč	3 250 000 Kč
Prodloužená záruka na 5let	1	162 500 Kč	162 500 Kč
Montáž čerpadel	1	200 000 Kč	200 000 Kč
Potrubní rozvody	1	360 000 Kč	360 000 Kč
akumulační nádrže	2	45 000 Kč	90 000 Kč
Cirkulační čerpadla	1	135 000 Kč	135 000 Kč
Měřič tepla	1	50 000 Kč	50 000 Kč
přepínací ventily s pohony	1	70 000 Kč	70 000 Kč
Úprava systému MaR	1	500 000 Kč	500 000 Kč
Zařízení pro ohřev TV	1	40 000 Kč	40 000 Kč
Ostatní náklady			1 270 000 Kč
Mokrý záloha čerpadel	1	135 000 Kč	135 000 Kč
Nové měřiče tepla	2	50 000 Kč	100 000 Kč
Úprava pasportu pavilonu	1	27 000 Kč	27 000 Kč
Stavební úpravy	1	90 000 Kč	90 000 Kč
Opravy ploché střechy	40	2 000 Kč	80 000 Kč
Protihluková opatření	1	250 000 Kč	250 000 Kč
Celkem bez DPH			6 809 500 Kč
DPH 21%			1 429 995 Kč
Celkem s DPH			8 239 495 Kč



Hrubá cenová kalkulace objekt typ A13			
	ks,m	Jednotková cena	Celková cena
Tepelné čerpadlo MAXA HWA-A/H 08361 topný výkon 399 kW A7/W45, chladicí výkon 364 kW A35/W7	1	2 100 000 Kč	2 100 000 Kč
Prodloužená záruka na 5let	1	105 000 Kč	105 000 Kč
Montáž čerpadel	1	200 000 Kč	200 000 Kč
Potrubní rozvody	1	275 000 Kč	275 000 Kč
akumulační nádrže	2	45 000 Kč	90 000 Kč
Cirkulační čerpadla	1	105 000 Kč	105 000 Kč
Měřič tepla	1	50 000 Kč	50 000 Kč
přepínací ventily s pohony	1	60 000 Kč	60 000 Kč
Úprava systému MaR	1	500 000 Kč	500 000 Kč
Zařízení pro ohřev TV	1	40 000 Kč	40 000 Kč
Ostatní náklady			1 030 000 Kč
Mokrý záloha čerpadel	1	105 000 Kč	105 000 Kč
Nové měřiče tepla	2	50 000 Kč	100 000 Kč
Úprava pasportu pavilonu	1	27 000 Kč	27 000 Kč
Stavební úpravy	1	90 000 Kč	90 000 Kč
Opravy ploché střechy	40	2 000 Kč	80 000 Kč
Celkem bez DPH			4 957 000 Kč
DPH 21%			1 040 970 Kč
Celkem s DPH			5 997 970 Kč



Hrubá cenová kalkulace objekt typ A34			
	ks,m	Jednotková cena	Celková cena
Tepelné čerpadlo MAXA HWA-A/H 06270 topný výkon 309 kW A7/W45, chladicí výkon 272 kW A35/W7	1	1 605 000 Kč	1 605 000 Kč
Prodloužená záruka na 5let	1	80 250 Kč	80 250 Kč
Montáž čerpadel	1	200 000 Kč	200 000 Kč
Potrubní rozvody	1	275 000 Kč	275 000 Kč
akumulační nádrže	2	45 000 Kč	90 000 Kč
Cirkulační čerpadla	1	105 000 Kč	105 000 Kč
Měřič tepla	1	40 000 Kč	40 000 Kč
přepínací ventily s pohony	1	60 000 Kč	60 000 Kč
Úprava systému MaR	1	500 000 Kč	500 000 Kč
Zařízení pro ohřev TV	1	40 000 Kč	40 000 Kč
Ostatní náklady			870 000 Kč
Mokrý záloha čerpadel	1	105 000 Kč	105 000 Kč
Nové měřiče tepla	2	40 000 Kč	80 000 Kč
Úprava pasportu pavilonu	1	27 000 Kč	27 000 Kč
Stavební úpravy	1	90 000 Kč	90 000 Kč
Opravy ploché střechy	40	2 000 Kč	80 000 Kč
Protihluková opatření	1	250 000 Kč	250 000 Kč
Celkem bez DPH			4 497 250 Kč
DPH 21%			944 423 Kč
Celkem s DPH			5 441 673 Kč



Držitel certifikátů – ISO 9001 | ISO 14001 | OHSAS 18001 a ISO 16001

EKONOMICKÉ POROVNÁNÍ PROVOZU

V následujících tabulkách jsou uvedeny předpokládané roční náklady pro vytápění a ohřev vody na základě maximálních hodnot předchozích let.

První tabulka zobrazuje předpokládané roční náklady při zachování teplotního spádu soustavy 80/60°C. Druhá tabulka uvažuje se snížením teplotního spádu na 60/40°C a s úpravou výměníků ve vzduchotechnických jednotkách pro zachování výkonů vzduchotechnických jednotek. Výměna výměníků byla konzultována na vybraných jednotkách, při zpracování projektové dokumentace je nutno ověřit zdali je možné výměna výměníků ve všech jednotkách.

Ve výpočtu je předpokládáno, že cena výměníků je přibližně stejná a je kalkulována dle jednotky JANKA KLM 20 v budově A34.

Provozní náklady jsou uvažovány se stávající cenou tepla **480 Kč/GJ bez DPH tzn. 552 Kč/GJ vč. 15% DPH** z CZT FN Brno a aktuální sdělenou cenou elektrické energie **2,1 Kč/kWh bez DPH tzn. 2,54 Kč/kWh vč. 21% DPH**.

Ekonomika provozu při teplotním spádu soustavy 80/60°C ceny vč. DPH

Budova		A8	A9	A11	A13	A34
Roční spotřeba tepla na vytápění	GJ	2 697	5 069	2 203	1 215	3 386
Roční spotřeba tepla na ohřev vody	GJ	101	108	39	47	131
Provozní náklady pro stávající zdroj tepla						
Cena tepla ze stávajícího zdroje	Kč/GJ	552				
Roční náklady na vytápění stávajícím zdrojem	Kč	1 488 744	2 798 088	1 216 056	670 680	1 869 072
Roční náklady na ohřev teplé vody	Kč	55 476	59 616	21 694	25 668	72 202
Celkové roční náklady	Kč	1 544 220	2 857 704	1 237 750	696 348	1 941 274
Provozní náklady pro TEPELNÁ ČERPADLA PŘI SPÁDU 80/60						
Teplo dodané tepelným čerpadlem	GJ	626	1 177	512	283	787
Teplo dodané stávajícím zdrojem tepla	GJ	2 069	3 890	1 691	934	2 601
Energie pro ohřev teplé vody	GJ	101	108	39	47	131
Průměrný topný faktor tepelného čerpadla		2.33	2.35	2.28	2.28	2.29
Množství elektrické energie odebrané TČ	kWh	74 628	139 107	62 319	34 428	95 457
Cena elektrické energie	Kč/kWh	2.54				
Cena tepla - nová	Kč/GJ	487	489	492	489	489
Náklady na vytápění TČ	Kč/rok	189 629	353 470	158 353	87 482	242 557
Náklady na vytápění doplňkový zdroj	Kč/rok	1 142 179	2 147 299	933 324	515 613	1 435 883
Náklady na ohřev teplé vody	Kč/rok	30 445	32 438	12 166	14 395	40 316
Nové celkové roční náklady	Kč/rok	1 362 253	2 533 207	1 103 844	617 490	1 718 756
Roční úspora nákladů	Kč/rok	181 967	324 497	133 906	78 858	222 518
Celkové náklady úprav	Kč	5 578 221	16 647 915	9 969 789	7 257 544	6 584 424
Návratnost investice	roky	30.7	51.3	74.5	92.0	29.6

Ekonomika provozu při teplotním spádu soustavy 60/40°C ceny vč. DPH

Budova		A8	A9	A11	A13	A34
Roční spotřeba tepla na vytápění	GJ	2 697	5 069	2 203	1 215	3 386
Roční spotřeba tepla na ohřev vody	GJ	101	108	39	47	131
Provozní náklady pro stávající zdroj tepla						
Cena tepla ze stávajícího zdroje	Kč/GJ	552				
Roční náklady na vytápění stávajícím zdrojem	Kč	1 488 744	2 798 088	1 216 056	670 680	1 869 072
Roční náklady na ohřev teplé vody	Kč	55 476	59 616	21 694	25 668	72 202
Celkové roční náklady	Kč	1 544 220	2 857 704	1 237 750	696 348	1 941 274
Provozní náklady pro TEPELNÁ ČERPADLA PŘI SPÁDU 60/40						
Teplo dodané tepelným čerpadlem	GJ	1 944	4 193	1 786	987	2 608
Teplo dodané stávajícím zdrojem tepla	GJ	751	957	416	230	780
Energie pro ohřev teplé vody	GJ	101	108	39	47	131
Průměrný topný faktor tepelného čerpadla		2.28	2.21	2.22	2.22	2.24
Množství elektrické energie odebrané TČ	kWh	236 859	526 969	223 512	123 479	323 437
Cena elektrické energie	Kč/kWh	2.54				
Cena tepla - nová	Kč/GJ	374	367	361	361	368
Náklady na vytápění TČ	Kč/rok	601 858	1 339 029	567 944	313 760	821 852
Náklady na vytápění doplňkový zdroj	Kč/rok	414 558	528 325	229 637	126 861	430 555
Náklady na ohřev teplé vody	Kč/rok	31 112	34 493	12 495	14 784	41 216
Nové celkové roční náklady	Kč/rok	1 047 528	1 901 847	810 076	455 405	1 293 623
Roční úspora nákladů	Kč/rok	496 692	955 857	427 673	240 943	647 651
Náklady na úpravy systému	Kč	4 610 100	13 758 608	8 239 495	5 997 970	5 441 673
Úpravy VZT jednotek	Kč	605 000	1 936 000	1 936 000	242 000	1 452 000
Celkové náklady úprav	Kč	5 215 100	15 694 608	10 175 495	6 239 970	6 893 673
Návratnost investice	roky	10.5	16.4	23.8	25.9	10.6

**Předpokládaný harmonogram prací**

Činnost	Předpokládaná doba trvání
Projekční práce	4-6 měsíců
Vyjádření dotčených orgánů, úřady	3-5 měsíců
Výběr zhotovitele	2-3 měsíce
Dodací lhůta zařízení	6-8 týdnů
Realizace stavby	10 měsíců

Vypracoval:

Ing. Vojtěch Smola

Ing. Radoslav Matuška