

STAVBA	INSTALACE CHLAZENÍ OBJEKTU REKTORÁTU ZČU v PLZNI		Č. PARE
ADRESA	UNIVERZITNÍ 8, 306 14 PLZEŇ	DATUM	12 2017
INVESTOR	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI UNIVERZITNÍ 8, 306 14 PLZEŇ	STUPEŇ	DOKUMENTACE PRO VÝBĚR DODAVATELE
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. PETR MATOUŠEK NA NEKLANCE 3233/40, 150 00 PRAHA 5, IČ: 71983015	ČÁST DOKUMENTACE	CHLAZENÍ
PROJEKTANT ČÁSTI DOKUM.	ING. PETR MATOUŠEK NA NEKLANCE 3233/40, 150 00 PRAHA 5, IČ: 71983015	REVIZE	00
VÝKRES	NAVRHOVANÝ STAV TECHNICKÁ ZPRÁVA	MĚŘÍTKO –	Č. VÝKRESU 01

## 1 ÚVOD

Tento projekt pro výběr dodavatele pro akci: INSTALACE CHLAZENÍ OBJEKTU REKTORÁTU ZČU v PLZNI, Univerzitní ulice č. 8, 306 14 Plzeň, v rámci níž bude instalováno chladicí zařízení do některých prostorů objektu Rektorátu ZČU. Účelem akce je zlepšení stavu vnitřního prostředí v letním období roku a naplnění hygienickou vyhláškou požadovaných parametrů pracovního prostředí, kterých není za dnešního stavu v horkých letních dnech dosahováno.

Kancelářské prostory v objektu Rektorátu ZČU jsou větrány přirozeným způsobem otvíravými (sklápěcími) okny ve fasádním plášti. Vytápěny jsou teplovodními otopnými tělesy před parapetem oken. V současném stavu je v objektu instalováno několik lokálních chladicích zařízení, které budou demontovány a nahrazeny centrálním řešením podle tohoto projektu. Pouze zařízení pro chlazení serveru (split systém) bude ponechán beze změny.

## 2 PODKLADY

Podklady pro vypracování tohoto projektu byly především výkresy stavebních dispozic objektu, vycházející z projektu skutečného provedení stavby předané správcem objektu a opravené při návštěvě objektu pro zjištění skutečné aktuální situace.

## 3 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

### 3.1 Popis technického řešení

Pro chlazení prostorů kanceláří, zasedacích místností a některých dalších prostorů (např. podatelny) v 1.PP až 4.NP objektu byly zvoleny, na základě zkušeností z obdobných objektů, modulární chladicí chladivové systémy, které jsou systémy s centrální kompresorovou a kondenzační jednotkou ve venkovním prostoru (na střeše objektu) a výparníkovými jednotkami ve vnitřních chlazených prostorech (na jednu venkovní jednotku až desítky kusů vnitřních jednotek). Mezi venkovní a vnitřními jednotkami obíhá chladivo (např. R410A) v měděných, izolovaných potrubích (kapalina do vnitřních jednotek a plyn zpět do venkovní jednotky). Zvolený systém rozvodu chladiva je vhodný právě při rekonstrukcích budov z důvodu minimálních dimenzí rozvodů.

Zapojení systému bylo voleno vzhledem k možnostem vedení jednotlivých patrových horizontálních rozvodů a vertikálních rozvodů ze střechy směrem k nižším podlažím. Od vnitřních výparníkových jednotek je nutno odvádět vznikající kondenzát vzdušné vlhkosti pomocí kondenzátních čerpadel do kanalizační soustavy objektu samostatným gravitačním systémem z plastového potrubí. Horizontální trasy odvodu kondenzátu jsou vedeny ve spádu ve směru odtoku kondenzátu.

Každá vnitřní chladicí jednotka je samostatně regulovatelná prostřednictvím nástěnného kabelového ovladače. Tam, kde nebude možno umístit nástěnný ovladač, bude použit dálkový IR ovladač bezdrátový přenosný.

Některé technologické provozy IT oddělení jsou již dnes chlazeny samostatnými chladivovými systémy. Projekt předpokládá jejich ponechání a využití a do těchto prostor nenavrhuje nová zařízení.

Chladivový systém bude dělený na dva subsystémy podle potřebného a maximálního možného chladicího výkonu a počtu vnitřních jednotek zvoleného výrobce a dodavatele zařízení. Běžně dnes jeden systém obsáhne až 64 vnitřních jednotek a celkového výkonu až 130 kW.

Pro celkový chladicí výkon bude nutno použít:

Část jih	systém č.1	1. PP, 1. NP, 2. NP, 3. NP a 4. NP
Část sever	systém č.2	1. PP, 1. NP, 2. NP, 3. NP a 4. NP

K příslušnému systému přináleží vždy i polovina přilehlé fasády východní a západní.

### 3.1.1 Vnitřní jednotky

Vnitřní jednotky budou umístěny v běžných typických kancelářských prostorech na vnitřní přičce s centrální halou nebo chodbou. Umístění bude voleno nad vstupními dveřmi, kde bude potřeba v některých místnostech upravit stávající vestavěný nábytek tak, aby vnitřní jednotka plnila svoji funkci a byla obsluhovatelná. Prakticky dojde k vyřazení jedné skříňky a jejímu nahrazení deskou, na které bude umístěna vnitřní jednotka.

Ovládání vnitřních jednotek bude probíhat kabelovým nebo výjimečně dálkovým ovladačem s IR signálem. Bude možno zvolit požadovanou teplotu, rychlost ventilátoru jednotky a některé časové programy chodu jednotky. Dálkový ovladač musí být vybaven funkcí sdílení teploty v místnosti do dálkového dohledu systému MaR.

V netypických prostorech (např. s podhledy nebo s nábytkem, který nelze upravit) budou použity jednotky podstropní (výška 200 mm) zavěšené na strop místnosti.

Odvod kondenzátu od vnitřních jednotek bude veden do nejbližšího odpadu (sifonu umyvadla apod.) v patrových hygienických jádrech a to v liště společně s rozvody potrubí chladiva a kabely. Budou použita kondenzátní čerpadla v každé vnitřní jednotce.

V prostoru schodišťové haly, která je únikovou cestou, budou rozvody (chladivo, kondenzát, kabely) vedeny požárně oddělujícím obkladu např. SDK konstrukcí s potřebnou požární odolností.

### 3.1.2 Venkovní kondenzační jednotky

Vnitřní výparníkové chladicí jednotky budou napojeny na venkovní kondenzační a kompresorové vzduchem chlazené jednotky pomocí okruhů Cu potrubí s chladivem. Pro umístění venkovních jednotek jsou vhodné obě střechy nad 4.NP východní část. Toto umístění zcela vyhovuje z hlediska délky připojovacího potrubí a estetičnosti. Dále je snadná manipulace s venkovní jednotkou při jejím osazování jeřábem z prostoru za objektem.

Chladivové potrubí bude vedeno od jednotlivých vnitřních jednotek pod stěnách v liště k vertikálním stoupačkám za hygienickými jádry a těmi na střechu objektu k příslušné venkovní jednotce.

## 4 STANOVENÍ POTŘEBY CHLADU JEDNOTLIVÝM PROSTORŮM

### 4.1 Výpočet vnějších a vnitřních tepelných zisků

Výpočetním programem Protech, verze v.9.6.1 byly stanoveny tepelné zisky dle ČSN 73 0548 z vnějšího a vnitřního prostředí pro všechny prostory objektu a stanoveno maximum pro každou z místností a soudobé maximum objektu.

Objekt má fasády orientované ke všem čtyřem světovým stranám s přibližně přesnou orientací hlavních fasád (vstupní a zadní) západ - východ. Souhrnně lze konstatovat, že maximálních zisků je díky orientaci fasád objektu dosahováno během celého dne a špička nastává v odpoledních hodinách a to především díky osluněné západní fasádě s nedostatečným venkovním stíněním pevnými slunolamy.

Při výpočtu bylo uvažováno s následujícími hodnotami tepelně-technických vlastností opláštění budovy:

- obvodový plášť  $U = 0,22 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
- střecha  $U = 0,26 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
- okna fasádní  $U = 3,20 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ , stínící součinitel  $S_c = 0,64$

**Celkové tepelné zisky z vnějšího a vnitřního prostředí pro stávající stav fasád dosahují maxima v srpnu, ve 14 hodin a činí 54,1 kW.**

Celkový potřebný výkon zdroje chladu										
měsíc	temax	Tmax	Qosl	Qlidé	Qosv.	Qv	Qtech	Qjiné	Qcitelné	Qcelkem
	°C	h	W	W	W	W	W	W	W	W
srpen	30	14	26 141	9 657	18 274	0	0	0	54 071	54 071

Vypočtená maxima zisků z vnějšího a vnitřního prostředí z výpočtu budou zařazena do souhrnného součtu spolu se zisky vnitřními, které stanoví dimenzi chladicího zařízení v každé z místností.

### 4.2 Tepelné zisky vnitřní

Mezi tepelné zisky vnitřní byly zahrnuty zisky od osob, osvětlení a technologie (počítače, tiskárny a kopírovací stroje).

Tepelný zisk od osob byl vypočten jako 85 W na jednu osobu, počet osob byl stanoven obsazeností cca 10 m<sup>2</sup>/osobu.

Tepelný zisk od osvětlení byl stanoven jako měrná hodnota zářivkového osvětlení 12 W na 1 m<sup>2</sup>.

Tepelný zisk od technologie byl stanoven jako hodnota 250W na jedno pracoviště (PC, monitor, tiskárna).

Parametry vnitřního prostředí byly uvažovány jako požadované na hodnotě teploty vzduchu 26°C a relativní vlhkosti 50%.

Celkem byly stanoveny tepelné zisky vnitřní:

## 5 NÁROKY NAVRHOVANÝCH ZAŘÍZENÍ

### 5.1 Prostorové nároky a technické údaje

Údaje o nárocích zařízení byly převzaty z firemní literatury a projekčních podkladů výrobce modulárních chladičových systémů s proměnným průtokem chladiva tak, aby předpoklady technického řešení a navrhované úpravy v objektu vyhověly více možným použitým typům výrobků a výrobce.

#### 5.1.1 Vnitřní jednotky

Vnitřní výparníkové jednotky budou připojeny na elektroinstalační rozvod – jištěný vývod v rozvaděči příslušného patra. Na běžném kancelářském patře se uvažuje až s 20-ti vnitřními jednotkami, každá o příkonu cca 50W/1x240V/50Hz. Okruh bude jištěný jističem cca 16A.

Ovládání vnitřních jednotek dálkovými ovladači v každé z místností samostatně s volbou teploty a dalšími volbami vč. časového režimu.

Ve výkresové dokumentaci je proveden návrh umístění a počtu vnitřních jednotek.

Systém č. 1:

Název	FCU	Tep Chl °C	Max TC kW	Max SC kW	Tevap °C	Tdis C °C	Vzduchový výkon m3/h
1PP:010 rezerva	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
1PP:007b	FXAQ25P	26,0 / 50%	2,7	2,1	6,0	13,1	480
1NP:121	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
1NP:122	FXAQ20P	26,0 / 50%	2,2	1,8	6,0	14,1	450
1NP:123	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
1NP:124	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
1NP:104	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
1NP:105	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
1NP:106	FXAQ20P	26,0 / 50%	2,2	1,8	6,0	14,1	450
1NP:107	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:219	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:221	FXAQ20P	26,0 / 50%	2,2	1,8	6,0	14,1	450
2NP:222	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:223	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:202	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:203	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:204	FXAQ20P	26,0 / 50%	2,2	1,8	6,0	14,1	450
2NP:205	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:220	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:206	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
3NP:314	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
3NP:315	FXAQ20P	26,0 / 50%	2,2	1,8	6,0	14,1	450
3NP:316	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
3NP:317	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
3NP:302	FXAQ20P	26,0 / 50%	2,2	1,8	6,0	14,1	450
3NP:305b	FXAQ25P	26,0 / 50%	2,7	2,1	6,0	13,1	480
3NP:303	FXAQ20P	26,0 / 50%	2,2	1,8	6,0	14,1	450
4NP:408	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
4NP:407	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
4NP:405	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
4NP:404	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
4NP:403	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
4NP:406	FXAQ20P	26,0 / 50%	2,2	1,8	6,0	14,1	450

## System č.2:

Název	FCU	Tep Chl °C	Max TC kW	Max SC kW	Tevap °C	Tdis C °C	Vzduchový výkon m3/h
1PP:005a rezerva	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
1PP:007a	FXAQ25P	26,0 / 50%	2,7	2,1	6,0	13,1	480
1NP:112	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
1NP:113	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
1NP:111	FXAQ20P	26,0 / 50%	2,2	1,8	6,0	14,1	450
1NP:110	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
1NP:116	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
1NP:117	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
1NP:118	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
1NP:119	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
1NP:120	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:210	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:211	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:209	FXAQ20P	26,0 / 50%	2,2	1,8	6,0	14,1	450
2NP:208	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:214	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:215	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:216	FXAQ20P	26,0 / 50%	2,2	1,8	6,0	14,1	450
2NP:217	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:218	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
2NP:207	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
3NP:307	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
3NP:308	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
3NP:306	FXAQ20P	26,0 / 50%	2,2	1,8	6,0	14,1	450
3NP:311a	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
3NP:312	FXAQ20P	26,0 / 50%	2,2	1,8	6,0	14,1	450
3NP:313	FXAQ25P	26,0 / 50%	2,7	2,1	6,0	13,1	480
3NP:305a	FXAQ25P	26,0 / 50%	2,7	2,1	6,0	13,1	480
4NP:411	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
4NP:412	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
4NP:414	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
4NP:410	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
4NP:409	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420
4NP:413	FXAQ15P	26,0 / 50%	1,7	1,4	6,0	16,3	420

### 5.1.2 Venkovní kondenzační jednotky

Na střeše bude instalováno:

Název	Model	Komb %	Tep Chl °C	ChlV kW	Pož Chl Výk kW	EER	ESEER	Tep Top °C	TopV kW	Pož TopV kW	COP
VRV 2	RXYQ18T	126	32,0	48,8	43,3	3,4	6,4	-15,0 / 50%	31,9		3,9
VRV 1	RXYQ18T	123	32,0	48,8	42,5	3,4	6,4	-15,0 / 50%	31,9		3,9

Název	Model	Chladivo					
		Chl. potrubí m	Typ	GWP	Zákl. náplň chladiva kg	Dodat. chladivo kg	TCO <sub>2</sub> eq. Tonnes
VRV 2	RXYQ18T	50,9	R410A	2087,5	11,7	13,7	53,1
VRV 1	RXYQ18T	48,6	R410A	2087,5	11,7	13,1	51,8

Název	Model	PS	Jištění	ŠxVxH	Hmotnost
			A	mm	kg
VRV 2	RXYQ18T	400V 3Nph	40	1240×1685×765	314
VRV 1	RXYQ18T	400V 3Nph	40	1240×1685×765	314



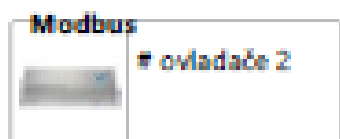
Jednotky budou instalovány na odpružených základech na ocelových roštích tak, aby jejich vibrace nebyly přenášeny do stavebních konstrukcí objektu.

## 6 SYSTÉM ŘÍZENÍ

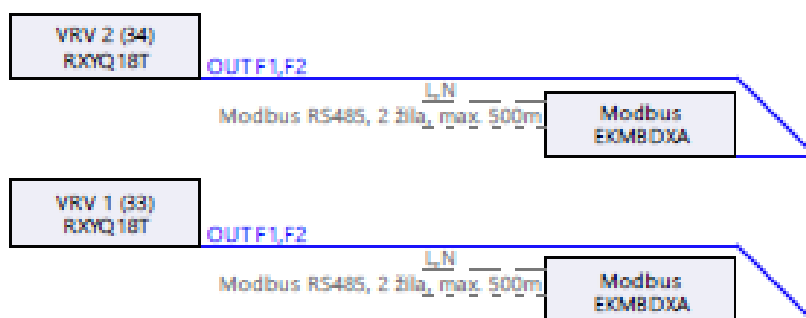
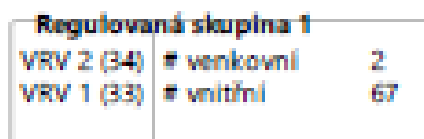
Spolu s dodávkou systémů chlazení bude instalován i systém zabezpečující nepřekročení dovolené hodnoty maximálního proudového zatížení elektrické soustavy objektu. Toto bude zabezpečeno buďto blokováním chodu jednotlivých subsystémů nebo řízeným startem, např. frekvenčními měniči, každé z jednotek chladicího systému.

Dále bude systém chlazení VRV vybaven převodníkem s ModBUS TCP komunikátorem pro oba subsystémy VRV. Tento převodník umožní dálkový dohled a správu jednotlivých vnitřních výparníkových jednotek, jejich diagnostiku, sledování stavu a řízení.

### Souhrnné modely ovladače



### Regulované skupiny



### 6.1 Popis řízení klimatizačních jednotek

#### Režimy provozu

Každá vnitřní klimatizační jednotka tj. kancelář se může nacházet v jednom ze 3 stavů – KOMFORT (Comfort), POKLES (StandBy) a ÚSPORA (Economy). Podle toho v jakém se jednotka nachází provozním režimem, tak se uplatňují další parametry řízení jako je žádaná teplota, zamykání ovladače atd. Přepínání mezi provozními režimy je možné 4 způsoby:

- ručním zadáním z tabulky parametrů na počítači – možné všechny 3 režimy. Je to nejjednodušší způsob nastavení režimu pro jednu, skupinu nebo všechny jednotky. O nastavení rozhoduje obsluha na základě subjektivního pocitu.
- podle časového programu – vhodné pro administrativní budovy. Pro každou místnost je nastaven týdenní časový program, který určuje v jakém režimu má v daný čas jednotka pracovat. Většinou se nastavuje režim KOMFORT

v pracovní době, režim POKLES mimo pracovní dobu a režim ÚSPORA o víkendech a svátcích.

Na základě aktuálně nastaveného provozního režimu a zvoleného módu chlazení nebo topení systém M+R zajišťuje nastavení správné požadované teploty, zajišťuje vypnutí/zapnutí jednotky, odemknutí/zamknutí ovladače a omezení maximálních otáček ventilátoru. Kromě toho registruje/zapisuje měřenou teplotu a změnu režimu. Může zapisovat podle potřeby i další události jako je VYP/ZAP jednotky atd.

#### Mód chlazení/topení/větrání

U 2 trubkového systému se všechny jednotky musí nacházet v módu topení nebo chlazení.

#### Žádané teploty chlazení a topení

Pro oba módy tj. chlazení a topení a pro každý režim může být nastavena žádaná nenulová hodnota, která se kopíruje do žádané teploty místností a „přebíjí“ hodnotu nastavenou z ovladače. V režimu KOMFORT až na výjimky je vhodné ponechat nastavení na uživateli/hostovi, pak se např. do parametru „Žádaná teplota chlazení v režimu KOMFORT“ nastaví hodnota 0. Analogicky se nastavuje všech 6 žádaných teplot.

#### Vypínání jednotky

Někdy bývá výhodné např. v režimu ÚSPORA jednotku vypnout. Pokud je tento parametr nastaven na hodnotu „Ano“, opět „přebije“ povel z místního ovladače. Tato funkce je vhodná na hotelech, zabraňuje manipulaci uklízeček nebo v administrativních budovách po pracovní době.

#### Zamykání ovladače

Podobná funkce, která může zajistit, aby v režimech POKLES a ÚSPORA nedocházelo k neoprávněné manipulaci s ovladačem.

#### Omezení otáček ventilátoru

Funkce vhodná opět v režimu POKLES a ÚSPORA. Zajistí, aby v těchto režimech nebylo možné zadat vyšší než povolené otáčky ventilátoru.

#### Vizualizace aktuálního stavu klimatizačních jednotek/místností

Vizualizace v systému M+R zobrazuje aktuální stav všech klima-jednotek a zároveň stav a měřenou teplotu všech místností. Obsluha tak má na první pohled jasný přehled o teplotách v místnostech, chodu jednotek a provozních režimech.





## Uživatelská konfigurace



V Praze, prosinec 2017

Vypracoval Ing. Petr Matoušek  
Tel.: 603 814 936  
e-mail: [petmato@seznam.cz](mailto:petmato@seznam.cz)

**Tepelná zátěž**

026320 - Ing. Petr Matoušek - Praha 9

Zakázka: rektorat Plzen.STV

TV v.4.8.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 22.12.2017

**Výpočet tepelné zátěže podle ČSN 73 05 48**

Stavba: Rekonstrukce ZUČ Plzeň

Místo: Zadavatel:

Zpracovatel:

Zakázka: rektorat\_Plzen.STV

Archiv:

Projektant: Ing. Petr Matoušek

Datum: 12.12.2017

E-mail: matousek@matousektzb.cz

Telefon: 603814936

měsíc: březen  $t_{\text{max}} = 19,0^{\circ}\text{C}$  opravný činitel  $c_0 = 1,15$ 

č.m.	název	$t_v$ °C	$\Delta t$ K	$\tau_{\text{max}}$ h	$Q_{\text{osl}}$ W	$K_{\text{Mm}}$ %	$Q_{\text{lidé}}$ W	$Q_{\text{osv.}}$ W	$\Delta t_v$ K	$Q_v$ W	$Q_{\text{tech}}$ W	$Q_{\text{jiné}}$ W	$Q_{\text{citelné}}$ W	kx	$Q_{\text{celkem}}$ W
005a	čajová kuchyňka	26	2	9	508	0,0	124	264	-9,0	0	0	0	896	1,00	896
007	zasedací místnost	26	2	9	1 393	0,0	1 721	835	-9,0	0	0	0	3 949	1,00	3 949
010	sklad	26	2	10	596	0,0	186	394	-9,0	0	0	0	1 176	1,00	1 176
104	kancelář	26	2	12	504	0,0	62	252	-9,0	0	0	0	818	1,00	818
105	kancelář	26	2	12	504	0,0	62	132	-9,0	0	0	0	698	1,00	698
106	kancelář	26	2	14	651	0,0	186	397	-9,0	0	0	0	1 233	1,00	1 233
107	kancelář - podatelna	26	2	16	340	0,0	124	238	-9,0	0	0	0	702	1,00	702
110	vrátnice	26	2	16	339	0,0	124	245	-9,0	0	0	0	708	1,00	708
111	kancelář	26	2	15	441	0,0	186	397	-9,0	0	0	0	1 024	1,00	1 024
112	pokladna - předsíň	26	2	13	145	0,0	62	132	-9,0	0	0	0	339	1,00	339
113	pokladna	26	2	13	146	0,0	62	218	-9,0	0	0	0	427	1,00	427
116	kancelář	26	2	13	146	0,0	62	215	-9,0	0	0	0	423	1,00	423
117	kancelář	26	2	13	145	0,0	62	128	-9,0	0	0	0	335	1,00	335
118	kancelář	26	2	9	364	0,0	186	390	-9,0	0	0	0	940	1,00	940
119	kancelář	26	2	9	358	0,0	62	202	-9,0	0	0	0	621	1,00	621
120	kancelář	26	2	9	358	0,0	62	202	-9,0	0	0	0	621	1,00	621
121	kancelář	26	2	9	318	0,0	186	418	-9,0	0	0	0	921	1,00	921
122	kancelář	26	2	10	596	0,0	186	397	-9,0	0	0	0	1 179	1,00	1 179
123	kancelář	26	2	12	504	0,0	62	132	-9,0	0	0	0	698	1,00	698
124	kancelář	26	2	12	504	0,0	62	228	-9,0	0	0	0	794	1,00	794
202	kancelář	26	2	12	504	0,0	62	252	-9,0	0	0	0	818	1,00	818
203	sklad	26	2	12	504	0,0	62	132	-9,0	0	0	0	698	1,00	698
204	kancelář	26	2	14	651	0,0	186	397	-9,0	0	0	0	1 233	1,00	1 233
205	kancelář	26	2	16	441	0,0	124	245	-9,0	0	0	0	810	1,00	810
206	kancelář	26	2	16	442	0,0	124	272	-9,0	0	0	0	839	1,00	839
207	kancelář	26	2	16	441	0,0	124	269	-9,0	0	0	0	834	1,00	834
208	kancelář	26	2	16	441	0,0	124	242	-9,0	0	0	0	807	1,00	807
209	kancelář	26	2	15	441	0,0	186	397	-9,0	0	0	0	1 024	1,00	1 024
210	tiskárny	26	2	13	145	0,0	62	132	-9,0	0	0	0	339	1,00	339
211	kancelář	26	2	13	146	0,0	62	218	-9,0	0	0	0	427	1,00	427
214	kancelář	26	2	13	146	0,0	62	215	-9,0	0	0	0	423	1,00	423
215	sklad	26	2	13	145	0,0	62	128	-9,0	0	0	0	336	1,00	336
216	kancelář	26	2	9	462	0,0	186	390	-9,0	0	0	0	1 038	1,00	1 038
217	kancelář	26	2	8	441	0,0	124	245	-9,0	0	0	0	811	1,00	811
218	kancelář	26	2	8	441	0,0	124	272	-9,0	0	0	0	838	1,00	838
219	kancelář	26	2	8	442	0,0	124	263	-9,0	0	0	0	829	1,00	829
220	kancelář	26	2	8	441	0,0	124	245	-9,0	0	0	0	810	1,00	810
221	kancelář	26	2	10	596	0,0	186	397	-9,0	0	0	0	1 179	1,00	1 179
222	kancelář	26	2	12	504	0,0	62	132	-9,0	0	0	0	698	1,00	698
223	kancelář	26	2	12	504	0,0	62	228	-9,0	0	0	0	794	1,00	794

**Tepelná zátěž**

026320 - Ing.Petr Matoušek - Praha 9

Zakázka: rektorat Plzen.STV

TV v.4.8.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 22.12.2017

č.m.	název	$t_v$ °C	$\Delta t$ K	$\tau_{max}$ h	$Q_{osl}$ W	$k_{Mm}$ %	$Q_{lidé}$ W	$Q_{osv.}$ W	$\Delta t_v$ K	$Q_v$ W	$Q_{tech}$ W	$Q_{jiné}$ W	$Q_{citelné}$ W	kx	$Q_{celkem}$ W
302	kancelář	26	2	12	1 007	0,0	186	397	-9,0	0	0	0	1 591	1,00	1 591
303	kancelář	26	2	14	651	0,0	186	397	-9,0	0	0	0	1 233	1,00	1 233
305	kancelář	26	2	16	1 723	0,0	496	1 091	-9,0	0	0	0	3 310	1,00	3 310
306	kancelář	26	2	15	441	0,0	186	397	-9,0	0	0	0	1 024	1,00	1 024
307	kancelář	26	2	13	290	0,0	124	258	-9,0	0	0	0	672	1,00	672
311a	kancelář	26	2	13	221	0,0	124	328	-9,0	0	0	0	672	1,00	672
312	kancelář	26	2	9	384	0,0	186	390	-9,0	0	0	0	960	1,00	960
313	kancelář	26	2	8	793	0,0	248	536	-9,0	0	0	0	1 577	1,00	1 577
314	zasedací místnost	26	2	8	791	0,0	620	550	-9,0	0	0	0	1 960	1,00	1 960
315	kancelář	26	2	11	970	0,0	186	397	-9,0	0	0	0	1 553	1,00	1 553
316	kancelář	26	2	12	504	0,0	62	132	-9,0	0	0	0	698	1,00	698
317	kancelář	26	2	12	504	0,0	62	228	-9,0	0	0	0	794	1,00	794
403	kancelář	26	2	12	456	0,0	62	192	-9,0	0	0	0	710	1,00	710
404	kancelář	26	2	12	491	0,0	62	131	-9,0	0	0	0	683	1,00	683
405	kancelář	26	2	12	484	0,0	62	194	-9,0	0	0	0	740	1,00	740
406	kancelář	26	2	14	643	0,0	62	194	-9,0	0	0	0	899	1,00	899
407	kancelář	26	2	16	373	0,0	62	194	-9,0	0	0	0	630	1,00	630
408	kancelář	26	2	16	447	0,0	62	209	-9,0	0	0	0	717	1,00	717
409	kancelář	26	2	16	447	0,0	62	209	-9,0	0	0	0	717	1,00	717
410	kancelář	26	2	16	373	0,0	62	194	-9,0	0	0	0	630	1,00	630
411	kancelář	26	2	15	435	0,0	248	194	-9,0	0	0	0	877	1,00	877
412	kancelář - sekretari	26	2	13	109	0,0	62	170	-9,0	0	0	0	341	1,00	341
413	kancelář	26	2	13	108	0,0	62	188	-9,0	0	0	0	358	1,00	358
414	kancelář	26	2	13	80	0,0	62	214	-9,0	0	0	0	356	1,00	356

Výpočet hodnoty  $Q_v$  je proveden pro hodnotu  $\Delta t_v$ 

Celkový potřebný výkon zdroje chladu

$\tau_{max}$ h	$Q_{osl}$ W	$Q_{lidé}$ W	$Q_{osv.}$ W	$Q_v$ W	$Q_{tech}$ W	$Q_{jiné}$ W	$Q_{citelné}$ W	$Q_{celkem}$ W
14	18 646	9 657	18 274	0	0	0	46 576	46 576

 $\tau_{max}$  - doba maxima zisků z oslunění