

0,000 = 478,100 m p. m. (BPV), 0,000 = ÚROVEŇ PODLAHY 1. NP - S002

Autorizační razítko

|   |  |   |                      |            |
|---|--|---|----------------------|------------|
| Stavba<br><b>Výzkumné centrum Josefa Ressela - S002</b> |  | Hlavní projektant<br> Vysoké učení technické<br>v Brně, Fakulta stavební<br>Ústav pozemního stavitelství<br>Veveří 95, 602 00 Brno |                      |            |
| Místo stavby  | kraj Jihomoravský, k.ú. Vranov u Brna                  | www.fce.vutbr.cz, +420 541 147 401, 2330@fce.vutbr.cz   |                      |            |
| Stavebník   | Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno | Číslo zakázky   | P13P231              |            |
| Projektant části  | FourClima s.r.o. , Veselá 238/39, 602 00 Brno          | Účel  | PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY |            |
| Odpovědný projektant části                              | Ing. Leoš Válka  | Datum   | říjen 2013           | Číslo paré |
| Vypracoval  | Ing. Leoš Válka, leos.valka@fourclima.cz, 776609835    | Formát  | A4                   |            |
| Část dokumentace  | D.1.4.3 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB - VZDUCHOTECHNIKA    | Měřítko   | -                    |            |
| Stavební objekt   | S002 - LABORATOŘE 1                                    | Číslo výkresu   | S002-D.1.4.3.001     |            |
| Obsah výkresu   | TECHNICKÁ ZPRÁVA                                       |   |                      |            |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ÚVOD .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>1.1. HLAVNÍ ÚČEL BUDOVY A POŽADAVKY NA VZT ZAŘÍZENÍ.....</b>              | <b>3</b>  |
| <b>1.2. VÝCHOZÍ PODKLADY .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>1.3. POUŽITÉ PŘEDPISY A OBECNÉ TECHNICKÉ NORMY .....</b>                  | <b>3</b>  |
| <b>1.4. VÝPOČTOVÉ HODNOTY KLIMATICKÝCH POMĚRŮ.....</b>                       | <b>4</b>  |
| <b>1.5. POPIS STÁVAJÍCÍHO ZAŘÍZENÍ A ROZSAH DEMONTÁŽÍ .....</b>              | <b>4</b>  |
| <b>1.6. MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY, ZADÁVACÍ PARAMETRY A DIMENZOVÁNÍ .....</b> | <b>4</b>  |
| <b>1.7. ZÁKLADNÍ KONCEPCE ZAŘÍZENÍ PRO TECHNIKU PROSTŘEDÍ .....</b>          | <b>5</b>  |
| <b>POPIS VZT ZAŘÍZENÍ .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1.8. SEZNAM ZAŘÍZENÍ .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1.9. POPIS JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ A JEJICH PROVOZNÍCH STAVŮ .....</b>      | <b>6</b>  |
| <b>1.10. POPIS SPOLEČNÝCH PRVKŮ A OPATŘENÍ.....</b>                          | <b>8</b>  |
| 1.10.1. VZDUCHOTECHNICKÉ POTRUBÍ .....                                       | 8         |
| 1.10.2. PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ .....  | 8         |
| 1.10.3. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ .....  | 9         |
| 1.10.4. IZOLACE A NÁTĚRY .....   | 9         |
| 1.10.5. MATERIÁLOVÁ REZERVA .....  | 9         |
| <b>POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE .....</b>                                 | <b>9</b>  |
| <b>1.11. POŽADAVKY NA CHLAZENÍ .....</b>                                     | <b>9</b>  |
| <b>1.12. POŽADAVKY NA ELEKTRICKOU ENERGII.....</b>                           | <b>9</b>  |
| <b>1.13. POŽADAVKY NA ZTI .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>1.14. POŽADAVKY NA STAVBU .....</b>                                       | <b>9</b>  |
| <b>1.15. POŽADAVKY NA MĚŘENÍ A REGULACI.....</b>                             | <b>10</b> |
| <b>1.16. POŽADAVKY NA ZHOTOVITELE.....</b>                                   | <b>10</b> |
| <b>ENERGETICKÁ BILANCE VZT+CH.....</b>                                       | <b>10</b> |
| <b>POKYNY PRO MONTÁŽ .....</b>   | <b>10</b> |
| <b>POKYNY PRO OBSLUHU, ÚDRŽBU, BEZPEČNOST PRÁCE, ZKOUŠKY .....</b>           | <b>10</b> |
| <b>VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ .....</b>                                       | <b>11</b> |
| <b>ZÁVĚR.....</b>  | <b>12</b> |

|                    |     |                       |      |
|--------------------|-----|-----------------------|------|
| <b>Přílohy TZ:</b> | Č.1 | Tabulka zařízení      | 1 A4 |
|                    | Č.2 | Schémata VZT zařízení | 1 A4 |

## Úvod

### 1.1. Hlavní účel budovy a požadavky na VZT zařízení

Hlavním účelem a funkcí navrženého zařízení je řešení interního mikroklimatu v prostorách objektu Výzkumného centra Josefa Ressele ve Vranově u Brna. Jedná se o rekonstrukci budovy. Samotná rekonstrukce spočívá ve výměně oken, doplnění zateplení a přizpůsobení dispozice interiéru dle požadavku uživatele s dopadem na navržení nových systémů TZB pro zajištění požadovaných parametrů interního mikroklimatu. Předmětem řešení projektu VZT je zajištění větrání prostorů bez možnosti popř. s omezenou možností přirozeného větrání, větrání technického a hygienického zázemí a prostorů s požadavkem na dodržení požadovaných parametrů interního mikroklimatu. Větší část laboratoří a kanceláří budou větrány dle požadavku zadavatele přirozeným způsobem. Součástí projektu je rovněž chlazení vybraných prostor v objektu včetně odvodu tepelné zátěže z prostorů technických místností (UPS). Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro provedení stavby.

### 1.2. Výchozí podklady

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- stavební výkresy
- hygienické předpisy
- podnikové a státní normy oboru vzduchotechnika
- požadavky investora
- požadavky od ostatních profesí ( ÚT – větrání kotelny, ELE – chlazení UPS)
- návštěva objektu 24.1.2013

Součástí projektu nejsou navazující profese (s výjimkou chlazení). Požadavky profese vzduchotechnika byly s navazujícími profesemi projednány a předány a jsou zapracovány do samostatných projektů jednotlivých profesí.

### 1.3. Použité předpisy a obecné technické normy

- Nařízení vlády č.6/2003 Sb. ze dne 16.prosince 2002, kterým se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb. , kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č. 68/2010 Sb. ze dne 19. března 2010, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb. ze dne 24. srpna, kterým se mění nařízení vlády č. 88/2004 Sb, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN 13 3454 - Výkresy vzduchotechnických zařízení
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN EN 13 465 - Větrání budov - Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v obydlích
- ČSN EN 1886 - Větrání budov - Potrubní prvky - Mechanické vlastnosti
- ČSN EN 12 236 - Větrání budov - Závěsy a uložení potrubí - Požadavky na pevnost
- ČSN 13 3454 - Výkresy vzduchotechnických zařízení
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty (2009)
- ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení (2009)
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (2006)
- ČSN 73 0848 - Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody (2009)
- ČSN EN 378-1 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla (2008)

## 1.4. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

|                          |   |                 |
|--------------------------|---|-----------------|
| Místo                    | : | Brno            |
| Nadmořská výška          | : | 225 m.n.m.      |
| Normální tlak vzduchu    | : | 0,0975 MPa      |
| Letní výpočtová teplota  | : | +29 °C          |
| Letní výpočtová entalpie | : | 59,0 kJ/kg s.v. |
| Zimní výpočtová teplota  | : | -12 °C          |
| Zimní výpočtová entalpie | : | -8,6 kJ/kg s.v. |

## 1.5. Popis stávajícího zařízení a rozsah demontáží

Stávající VZT systémy zajišťují větrání hygienického zázemí, tyto budou kompletně demontovány. Veškerý demontovaný materiál bude ekologicky zlikvidován.

## 1.6. Mikroklimatické podmínky, zadávací parametry a dimenzování

Parametry interního mikroklima jsou dány hygienickými předpisy, směrnici, normami a požadavky investora.

### **Množství čerstvého vzduchu**

Množství přiváděného čerstvého vzduchu pro místnosti bez možnosti přirozeného větrání je 25 m<sup>3</sup>/h na osobu dle změny 93/2012 Sb. §41 vykonávající práci zařazenou do třídy I nebo IIa.. Počty osob pro jednotlivé prostory jsou odvozeny od vnitřního vybavení.

### **Množství odváděného vzduchu**

Hygienická zázemí objektu budou větrána podtlakově, množství vzduchu je dle dávky na zařizovací předmět:

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| WC       | 50 m <sup>3</sup> /h  |
| pisoiár  | 30 m <sup>3</sup> /h  |
| umyvadlo | 30 m <sup>3</sup> /h  |
| výlevka  | 50 m <sup>3</sup> /h  |
| sprcha   | 150 m <sup>3</sup> /h |

### **Vstupní data pro výpočet tepelných zisků**

Pro výpočty tepelných zisků z vnějšího prostředí bylo uvažováno se zastíněním oken pomocí žaluzií.  
 koeficient stínění 0,7

Pro výpočty tepelných zisků od vnitřních zdrojů bylo uvažováno s následujícími hodnotami:

|                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| lidé                  | 110 W/osobu                       |
| výpočetní technika    | 200 W/pracovní stanici            |
| osvětlení - kanceláře | 10 W/ m <sup>2</sup> (cca 300 lx) |

### **Vstupní data pro výpočet tepelných ztrát**

Veškeré tepelné ztráty kryje profese UT.

### **Uvažované stavy vnitřního mikroklima**

Ve všech prostorách jsou kryty tepelné ztráty profesí UT.

|                          | ZIMA                                      | LÉTO  |
|--------------------------|---|---|
| Přednášková místnost     | t <sub>i</sub> = min.20 °C (zajišťuje UT) | t <sub>i</sub> = max.26 °C (chladicí systém)                |
| Laboratoř 02.06a, 02.07b | t <sub>i</sub> = min.20 °C (zajišťuje UT) | t <sub>i</sub> = max.20 °C (chladicí systém)                |
| Laboratoř 02.06b         | t <sub>i</sub> = min.15 °C (zajišťuje UT) | t <sub>i</sub> = 15-28 °C (chladicí systém) RV nepožadováno |
| Laboratoř 02.09a         | t <sub>i</sub> = min.15 °C (zajišťuje UT) | t <sub>i</sub> = 15-28 °C (chladicí systém) RV 30-90%       |

Parametry vlhkosti vzduchu v ostatních prostorech nejsou projektem sledovány, v zimě mohou dosáhnout 10-15% r.v., v létě až 95% r.v.

Úprava vlhkosti mimo vybrané prostory byla ze strany investora zamítnuta.

### **Hlukové parametry**

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| kanceláře, laboratoře | 45 dB(A) |
| učebny                | 40 dB(A) |
| hygienická zázemí     | 60 dB(A) |
| technické prostory    | 65 dB(A) |

### **Provozní doba**

|        |                         |           |   |
|--------|-------------------------|-----------|---|
| budova | - učebny                | celoročně | Po-Pá 7 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup> |
|        | - kanceláře, laboratoře | celoročně | Po-Pá 7 <sup>00</sup> -20 <sup>00</sup> |

## **1.7. Základní koncepce zařízení pro techniku prostředí**

Dle způsobu úpravy vzduchu jsou vzduchotechnická zařízení navržena takto:

TVCH - Teplovzdušné větrání a chlazení - zařízení s úpravou vzduchu filtrací a ohřevem nebo chlazením. Zařízení upravuje parametry přiváděného vzduchu do prostoru. Teplota je udržována automaticky pomocí systému měření a regulace. Zařízení upravuje parametry vlhkosti vzduchu.

V - Větrání - zařízení s úpravou vzduchu filtrací a ohřevem. Zařízení zajistí větrání prostoru s ohřevem vzduchu na teplotu v místnosti. Teplota je udržována automaticky pomocí systému měření a regulace. Zařízení neupravuje parametry vlhkosti vzduchu ani nezajistí vytápění prostoru.

P - Přívod vzduchu - vzduch je pouze nuceně přiváděn z venkovního prostředí do požadovaných místností bez úpravy vzduchu.

O - Odvod vzduchu - vzduch je pouze nuceně odváděn z větraného prostoru do venkovního ovzduší. V prostorách bude udržován podtlak, aby se zabránilo šíření vznikajících škodlivin do okolních prostor.

C – Cirkulace – zařízení pracující s cirkulačním vzduchem (split jednotka, dveřní clona).

## **Popis VZT zařízení**

### **1.8. Seznam zařízení**

Pro řešený objekt byla navržena tato zařízení:

|                          |                             |      |
|--------------------------|-----------------------------|------|
| Zař.č.1                  | Kancelář 1.NP               | V    |
| Zař.č.2                  | Klimatizovaný sklad 2.NP    | TVCH |
| Zař.č.H1-3               | Hygienického zázemí         | O    |
| Zař.č.D1-3               | Digestoře                   | O    |
| Zař.č.K13                | Chlazení místnosti UPS      | C    |
| Zař.č.K11,12,22,23,24,25 | Chlazení laboratoří, učebny | C    |
| Zař.č.T1-11              | Technologické odtahy        | O    |
| Zař.č.T4                 | Kotelna                     | P    |

Technické, výkonové a energetické parametry jednotlivých zařízení jsou uvedeny v příloze – tabulce zařízení, která je nedílnou součástí technické zprávy i ve výkresové části.

## 1.9. Popis jednotlivých zařízení a jejich provozních stavů

### **Zařízení č.1 – Kancelář – 1.NP**

Zařízení č.1 zajišťuje větrání kanceláře a přidružených místností v 1.NP. Přívod, úpravu a odvod vzduchu do resp. z uvedených prostorů zajistí vzt jednotky ve vnitřním provedení, osazena pod stropem hlavní řešené místnosti m.č. 1.27. VZT jednotka je vybavena systémem ZZT. Hluk VZT jednotky bude eliminován pomocí tlumičů hluku v potrubí. Navržené větrání uvedených prostor je řešeno jako mírně přetlakové, spolu se zařízením pro odvod vzduchu z hygienického zázemí je systém přibližně rovnotlaký.

Distribuce vzduchu do jednotlivých prostor je navržena přes přívodní výustky (osazené na kruhovém SPIRO potrubí). Odvod vzduchu bude řešen pomocí odvodních výustek osazených rovněž na potrubí. VZT jednotka i potrubní rozvody budou přiznané.

Přívod čerstvého vzduchu je řešen přes protidešťovou žaluzii na fasádě objektu v úrovni 1.NP, Výfuk znehodnoceného vzduchu je vyveden přes fasádu na úrovni 1.NP a odváděn mimo objekt.

VZT jednotka bude vybaveny EC motory. Vysoká účinnost rekuperace zabezpečuje minimální požadavky na energie, pro dohřev v zimních extrémech slouží integrovaný ELE dohřívavač, který je součástí zařízení.

Ovládání zařízení zajistí autonomní ovladač MaR s výstupem do nadřazeného řídicího systému, který umožňuje zapnutí, vypnutí a monitoring chodu tohoto zařízení bez zásahu uživatele.

### **Zařízení č.2 – Klimatizovaný sklad – 2.NP**

Zařízení č.2 zajišťuje požadované parametry v m.č. 2.09a, VZT jednotka tyto prostory věrá, udržuje teplotu i vlhkost. Jedná se o VZT jednotku ve vnitřním provedení osazenou s komory nad sebou, je vybavena deskovým rekuperátorem s obtokem, dvojitou filtrací na přívodu, ELE ohřevem a chlazením R410a, ventilátory jsou vybaveny motory s frekvenčními měniči. Součástí sestavy je odporový parní vyvíječ **2.005**, který přes parní trubici distribuje požadované množství páry do potrubí. Další součástí je odsorbční odvlhčovací jednotka **2.006** osazena na odtahu. VZT jednotka je opatřena tlumiči hluku. Hluk VZT jednotky bude eliminován pomocí tlumičů hluku v potrubí. Navržené větrání uvedených prostor je řešeno jako rovnotlaké.

Distribuce vzduchu do prostor je navržena přes přívodní výustky (talířové ventily). Odvod vzduchu bude řešen rovněž stejným druhem elementů jako přívod. Elementy jsou v prostoru osazeny tak, aby zabezpečili rovnoměrná provětrání celého prostoru.

Přívod čerstvého vzduchu je řešen přes protidešťovou žaluzii na fasádě objektu v úrovni 2.NP. Výfuk znehodnoceného vzduchu je vyveden rovněž přes fasádu na úrovni 2.NP přes žaluzii mimo objekt.

Jako zdroj chladu slouží systém **2.002**, který dodává jednotkám požadované množství chladu pro úpravu vzduchu, zařízení pracuje s ekologicky přípustným chladivem R410a a je situováno na fasádě objektu.

Ovládání zařízení zajistí profese MaR plně automatickým systémem.

### **Zařízení č.K11 – Chlazení učebny 01.07**

Prostory učebny budou vybaveny MULTISPLIT systémem, který bude zajišťovat úpravu parametrů prostředí na základě aktuální tepelné zátěže. Tento systém se skládá s venkovní kondenzační jednotky osazené na fasádě v úrovni 1.NP objektu SO02 a tří vnitřní kazetových jednotky osazených v podhledu v řešené místnosti.

Jednotka bude vybavena infra ovladačem. Kazetová jednotka je vybavena čerpadlem kondenzátu pro napojení ZTI.

Je počítáno s možností využít jednotky i v režimu vytápění v přechodovém období a to na základě požadavku uživatele.

Profese ELE napájí venkovní jednotku, ovládání je autonomní.

### **Zařízení č.K12 – Chlazení laboratoře 01.05**

Prostory učebny budou vybaveny MULTISPLIT systémem, který bude zajišťovat úpravu parametrů prostředí na základě aktuální tepelné zátěže. Tento systém se skládá s venkovní kondenzační jednotky osazené na fasádě v úrovni 1.NP objektu SO02 a dvou vnitřní kazetových jednotky osazených v podhledu v řešené místnosti.

Jednotka bude vybavena infra ovladačem. Kazetová jednotka je vybavena čerpadlem kondenzátu pro napojení ZTI.

Je počítáno s možností využít jednotky i v režimu vytápění v přechodovém období a to na základě požadavku uživatele.

Profese ELE napájí venkovní jednotku, ovládání je autonomní.

### **Zařízení č.K13 – Chlazení místnosti UPS**

Prostory diag. pracovny budou vybaveny SPLIT systémem, který bude zajišťovat úpravu parametrů prostředí na základě aktuální tepelné zátěže. Tento systém se skládá s venkovní kondenzační jednotky osazené na fasádě v úrovni 1.NP objektu SO02 a vnitřní nástěnné jednotky osazené v řešené místnosti.

Jednotka bude vybavena infra. Nástěnná jednotka není vybavena čerpadlem kondenzátu.

Profese ELE napájí venkovní jednotku, ovládání je autonomní.

### **Zařízení č.K22 – Chlazení laboratoře 02.07b**

Prostory učebny budou vybaveny MULTISPLIT systémem, který bude zajišťovat úpravu parametrů prostředí na základě aktuální tepelné zátěže. Tento systém se skládá s venkovní kondenzační jednotky osazené na fasádě v úrovni 1.NP objektu SO02 a dvou vnitřní kazetových jednotky osazených v podhledu v řešené místnosti.

Jednotka bude vybavena infra ovladačem. Kazetová jednotka je vybavena čerpadlem kondenzátu pro napojení ZTI.

Je počítáno s možností využít jednotky i v režimu vytápění v přechodovém období a to na základě požadavku uživatele.

Profese ELE napájí venkovní jednotku, ovládání je autonomní.

### **Zařízení č.K23 – Chlazení laboratoře 02.06**

Prostory učebny budou vybaveny MULTISPLIT systémem, který bude zajišťovat úpravu parametrů prostředí na základě aktuální tepelné zátěže. Tento systém se skládá s venkovní kondenzační jednotky osazené na fasádě v úrovni 1.NP objektu SO02 a dvou vnitřní kazetových jednotky osazených v podhledu v řešené místnosti.

Jednotka bude vybavena infra ovladačem. Kazetová jednotka je vybavena čerpadlem kondenzátu pro napojení ZTI.

Je počítáno s možností využít jednotky i v režimu vytápění v přechodovém období a to na základě požadavku uživatele.

Profese ELE napájí venkovní jednotku, ovládání je autonomní.

### **Zařízení č.K24 – Chlazení laboratoře 02.06a**

Prostory učebny budou vybaveny SPLIT systémem, který bude zajišťovat úpravu parametrů prostředí na základě aktuální tepelné zátěže. Tento systém se skládá s venkovní kondenzační jednotky osazené na fasádě v úrovni 1.NP objektu SO02 a vnitřní kazetovou jednotkou osazenou v podhledu v řešené místnosti.

Jednotka bude vybavena infra ovladačem. Kazetová jednotka je vybavena čerpadlem kondenzátu pro napojení ZTI.

Je počítáno s možností využít jednotky i v režimu vytápění v přechodovém období a to na základě požadavku uživatele.

Profese ELE napájí venkovní jednotku, ovládání je autonomní.

### **Zařízení č.K25 – Chlazení laboratoře 02.06b**

Prostory učebny budou vybaveny SPLIT systémem, který bude zajišťovat úpravu parametrů prostředí na základě aktuální tepelné zátěže. Tento systém se skládá s venkovní kondenzační jednotky osazené na fasádě v úrovni 1.NP objektu SO02 a vnitřní kazetovou jednotkou osazenou v podhledu v řešené místnosti. Vnitřní jednotka je vybavena nástavcem pro připojení potrubního rozvodu k přívodu čerstvého

vzduchu (100m<sup>3</sup>/h), tento potrubní rozvod je opatřen izolací a součástí je tlumič a protidešťová žaluzie na fasádě. V návaznosti na chod jednotky je v provozu odtahový ventilátor **K25.003**.

Jednotka bude vybavena infra ovladačem. Kazetová jednotka je vybavena čerpadlem kondenzátu pro napojení ZTI.

Je počítáno s možností využít jednotky i v režimu vytápění v přechodovém období a to na základě požadavku uživatele.

Profese ELE napájí venkovní jednotku, ovládání je autonomní.

### **Zařízení T1-11 – Technologické odtahy**

Zařízení slouží k odvodu znehodnoceného vzduchu v řešených prostorech, je složeno s potrubního ventilátoru, zpětné klapky, protidešťové žaluzie, dle místnosti je rozvod zakončen v podhledu osazenými talířovými ventily, uzavírací klapkou jako příprava k napojení technologie uživatele, popř. zákrytem nad technologii.

Ovládání zařízení zajistí profese ELE a to na základě požadavku uživatele vypínačem.

### **Zařízení č.H1-3 – Hygienického zázemí**

Hygienická zázemí jsou větrána nuceně v podtlakovém režimu potrubními ventilátory. Odvod vzduchu řešen pomocí potrubních rozvodů a odvodních elementů (vyústky na přiznaném potrubí) a SPIRO potrubí, úhrada vzduchu přes dveřní mřížky popř. množství vzduchu do 100m<sup>3</sup>/h přes bezprahové dveře. Znehodnocený vzduch je odváděn na fasádu a vyfukován mimo budovu.

Množství odváděného vzduchu je dáno dávkou na zařizovací předmět dle hygienických norem.

Zařízení je spínáno na základě osvětlení popř. samostatného tlačítka s doběhem, ovládá profese ELE.

## **1.10. Popis společných prvků a opatření**

### **1.10.1. Vzduchotechnické potrubí**

V objektu bude vzduch dopravován čtyřhranným ocelovým pozinkovaným potrubím a kruhovým SPIRO potrubím. Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí maximálně 3m. Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy gumou. Veškeré odbočky, rozbočky a nástavce jsou opatřeny regulačními plechy umožňujícími vyregulování množství vzduchu v daném uzlu. Kolena a oblouky budou vybaveny vodícími plechy.

Koncové přívodní a odvodní elementy, osazované do podhledu, budou na VZT kanály (z důvodu vzájemné koordinace s ostatními podhledovými elementy – svítidla, požární hlásiče apod.) napojeny pomocí ohebných hadic. Délka ohebné hadice je vždy max.1m. U spojů vzduchovodů musí být provedeno vodivé propojení, tlumící vložky budou překlenuty pružným vodivým spojením pro odvedení statického náboje.

### **1.10.2. Protihluková opatření**

Budou provedena taková opatření, která zabrání šíření hluku do venkovního prostoru i do větraných místností.

- a/ Potrubní rozvody budou od klimatizačního soustrojí odděleny pryžovými vložkami.
- b/ Vzduchotechnické jednotky i potrubí na závěsech podloženy gumou
- c/ Vřazení kulisových tlumičů hluku do potrubních rozvodů k zamezení šíření hluku od ventilátoru do místnosti i do venkovního prostoru.
- d/ Rychlost proudění vzduchu v potrubí a distribuční elementy jsou zvoleny tak, aby proudění vzduchu nezpůsobovalo nadměrný hluk.
- e/ Pro zabránění přenosu hluku do stěn bude potrubí v prostupu vždy obaleno minerální vatou. Začištění omítky musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít k přenosu vibrací.
- f/ Mezi nosnými rámy a vzduchotechnickými jednotkami je osazena rýhovaná guma.



### 1.10.3. Protipožární opatření

Vzduchotechnické zařízení bude provedeno v souladu s normou ČSN 73 0872. Rozdělení objektu na jednotlivé požární úseky je řešeno samostatným projektem požární ochrany.

V objektu se nenachází požární klapky (dimenze jednotlivých potrubních rozvodů nejsou větší než D200) ani jiné zařízení požární vzduchotechniky. Potrubí rozvody, které vedou požárně dělicími konstrukcemi budou opatřeny požární certifikovanou ucpávkou.

### 1.10.4. Izolace a nátěry

Tepelné izolace splňují jednak požadavky na úsporu tepla a jednak slouží k útlumu hluku vznikajícího provozem vzduchotechnických zařízení. V souladu s těmito požadavky je s přihlédnutím k hygienickým požadavkům navrženo provedení izolací.

Potrubí čerstvého vzduchu k VZT jednotkám bude opatřeno kaučukovou parotěsnou izolací tl.19mm.

Veškeré potrubí pro VZT jednotku č.2 bude opatřeno parotěsnou izolací tl.19mm.

Potrubní rozvody k zpětné klapce jednotlivých odtahů bude opatřeno kaučukovou parotěsnou izolací tl.19mm.

### 1.10.5. Materiálová rezerva

Vzhledem k tomu, že se jedná o rekonstrukci stávajícího objektu, je nutno počítat v rozpočtu s rezervou na nepředvídatelné vlivy .

## Požadavky na navazující profese

### 1.11. Požadavky na chlazení

Chlazení je součástí profese vzduchotechnika.

### 1.12. Požadavky na elektrickou energii

Profese elektro zajistí silový přívod pro všechna zařízení vzduchotechniky a dodá a zapojí silové rozvaděče.

Všechna el. zařízení vzduchotechniky musí mít ochranu před nebezpečným dotykovým napětím a ochranu před nebezpečnými účinky statické elektřiny.

Napojení jednotlivých zařízení musí být koordinováno s profesí MaR, aby byly zabezpečeny požadované vazby mezi těmito profesemi.

Podklady byly předány zpracovateli profesi elektro.

### 1.13. Požadavky na ZTI

Požadavky byly předány profesi ZTI. Napojení odvodu kondenzátu od rekuperátorů, chladičů a vnitřních chladičích jednotek bude provedeno přes zápachovou uzávěrku do nejbližšího odpadního potrubí. Potrubí odvodu kondenzátu bude vedeno samospádem a bude z neohebného materiálu příslušné dimenze – dle výpočtu ZTI.

### 1.14. Požadavky na stavbu

Aby v době montáže vzduchotechnického zařízení nedošlo ke kolizím mezi VZT a stavbou je třeba:  
- úprava prostorů pro osazení VZT jednotek – protihluková opatření, základové sokly, závěsné tyče, dispoziční úpravy

- provedení otvorů pro průchody vzduchovodů stěnami, rozměry otvorů jsou, přibližně o 50 - 100 mm symetricky na každou stranu, větší než je rozměr vzduchovodu
  - dozdění a začištění všech otvorů po montáži vzduchovodů, vzduchovody v prostupech stěnami budou obaleny izolací zabraňující přenášení chvění
  - základové rámy pro vzduchotechnická zařízení a kondenzační jednotky
- Požadavky byly předány profesi stavba.

### 1.15. Požadavky na měření a regulaci

Měření a regulace zajišťuje automatické udržování požadovaných parametrů vzduchu dle předaných podkladů a požadavků. Jsou to zejména:

- spouštění a regulace zařízení
- udržování teploty přírodního vzduchu v závislosti na požadované teplotě v místnosti
- zabezpečení rekuperátoru proti namrznání
- uzavírání a otevírání klapek při odstavení a spuštění zařízení
- signalizace poruchy

Přesné hodnoty nastavené v ovládacím programu ve velínu budou dohodnuty při uvádění zařízení do provozu a při komplexním vyzkoušení zařízení.

### 1.16. Požadavky na zhotovitele

Zhotovitel je povinen provést na svůj náklad a své nebezpečí veškeré práce a dodávky, které jsou v projektové dokumentaci obsaženy, bez ohledu na to, zda jsou obsaženy v textové a nebo ve výkresové části, jakož i práce, které v dokumentaci sice obsaženy nejsou, ale které jsou nezbytné pro provedení díla a jeho řádné fungování. Je v zájmu zhotovitele jako odborné firmy se řádně seznámit s projektovou dokumentací a pečlivě ji překontrolovat a uvažovat s tím, že investor nebude brát zřetel na požadavky a námítky zhotovitele vyplývající z vad, nedostatečného či chybného popisu díla v projektové dokumentaci.

## Energetická bilance VZT+CH

|   |       |
|---|-------|
| Celková instalovaný příkon el.en. VZT     | 25 kW |
| Celkový příkon s požadavkem na zálohování | 0 kW  |
| Celková instalovaný příkon el.en. CHL     | 17 kW |

## Pokyny pro montáž

- při montáži budou dodrženy podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.
- před zahájením montážních prací je nutno provést vzájemnou koordinaci postupu prací všech profesí.

## Pokyny pro obsluhu, údržbu, bezpečnost práce, zkoušky

Vzhledem k charakteru zařízení je nutno provádět pravidelnou údržbu zařízení. Před zahájením provozu musí být prověřeno, že zařízení bylo namontováno bez nečistot, prachu a zbytků stavebního materiálu.

Do ostatní běžné údržby patří kontrola napětí řemenů, jejich napínání či výměna, kontrola, promazání a případná výměna ložisek, prohlídka a údržba regulačních a požárních klapek, kontrola funkce spínačů a stykačů, dotahování svorek, stav izolací apod.

O výsledcích všech prohlídek a kontrol musí být provedeny záznamy.

Všichni pracovníci musí dodržovat platné bezpečnostní předpisy a musí být pravidelně školeni.

Po dokončení montáže se provede individuální vyzkoušení zařízení, které ověřuje věcnou úplnost dodávky a montáže zařízení a spočívá v uvedení strojů do chodu buď naprázdno nebo se zatížením i při použití náhradního média. Kontroluje se například správné umístění elementů v prostoru, určený smysl otáčení ventilátorů, provedení správného uchycení, pružné uložení, náplně mazadel, pohyblivost regulačních orgánů a jejich pohonů, přístupnost ovládacích prvků atd. Doporučujeme přítomnost budoucí obsluhy při provádění tohoto vyzkoušení.

V rámci přípravy ke komplexnímu vyzkoušení se provede uvedení do provozu jednotlivých skupin strojů ve vzájemných vazbách tak, aby bylo možno přistoupit ke komplexnímu vyzkoušení zařízení. Seřídí se vzduchové výkony koncových elementů rozvodu vzduchu a ventilátorů. V této fázi je vhodné zahájit zaučování budoucí obsluhy.

Před předáním uživateli se zařízení podrobí komplexním zkouškám. Doba komplexního vyzkoušení se dohodne mezi odběratelem a dodavatelem. Komplexními zkouškami se prokazuje správná funkce celého vzduchotechnického zařízení v součinnosti se všemi navazujícími profesemi. V této době je nutno dokončit zaučování obsluhy, která bude zařízení po převzetí odběratelem provozovat.

Při zkouškách se prokazuje zejména:

- jistota chodu strojů a zařízení
- bezpečnost provozu
- funkční spolehlivost
- snadnost a plynulost ovládání zařízení

Věcná náplň komplexního vyzkoušení zahrnuje obvykle:

- kontrolu, zda zařízení je schopno po dohodnutou dobu nepřetržitého bezporuchového provozu
- ověření klidného chodu všech částí ( ventilátory, klapky, pohony apod. )
- kontrolu všech ložisek
- prověření funkce pružného uložení ventilátorů, jednotek i vzduchovodů
- ověření funkce požárních klapek
- kontrolu těsnosti rozvodů topné vody
- prověření výkonů ohřívacího registru
- prověření funkcí automatické regulace ( citlivost a rychlost regulačních elementů na změnu požadovaných parametrů, vazba mezi jednotlivými elementy – ventilátory, klapkami, kontrola čidel snímajících teploty a tlaky, porovnání naměřených a dálkově přenášených sledovaných hodnot, činnost všech regulačních orgánů atd. )
- prokázání dodržení ostatních parametrů daných výrobcí použitých zařízení, případně dohodnutých mezi dodavatelem a odběratelem

## Vliv na životní prostředí

VZT zařízení nemají žádný negativní vliv na životní prostředí. Jako chladícího média bude použito výhradně ekologicky přípustného chladiva. Systém VZT rovněž splňuje veškeré parametry hluku z hlediska šíření do okolí.

## Závěr

Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhl. o dokumentaci staveb. Autor je připraven poskytnout veškerá potřebná vysvětlení. Při zpracování projektové dokumentace byly dodrženy všechny uvedené normy a směrnice. Dokumentace tvoří jeden celek a je nutno, zvláště při stanovení ceny se s ní komplexně seznámit.

Bude-li tato dokumentace použita pro cenovou nabídku bude celková částka znamenat konečnou cenu zahrnující kromě položek obsažených v následující specifikaci hlavních dodávek veškerý další materiál potřebný pro instalaci a zprovoznění celého díla bez nichž není možné dílo instalovat, uvést do provozu a předat uživateli. Případné upřesnění po výběru konkrétních výrobků budou konzultovány s projektantem v rámci výkonu autorského dozoru, výrobní dokumentace.

Součástí nabídkové ceny za montáž budou náklady na dopravu, revize, zkoušky, koordinace potrubních tras včetně potřebného materiálu a ostatní činnosti podmiňující předání celého díla.

**V případě, že se v zadávací či jiné dokumentaci objeví odkazy na obchodní názvy, projektant připouští i jiné, kvalitativně a technicky obdobné řešení.**

V Brně dne 03.11. 2013

*Ing. Leoš Válka*

*tel.: 776 609 835*

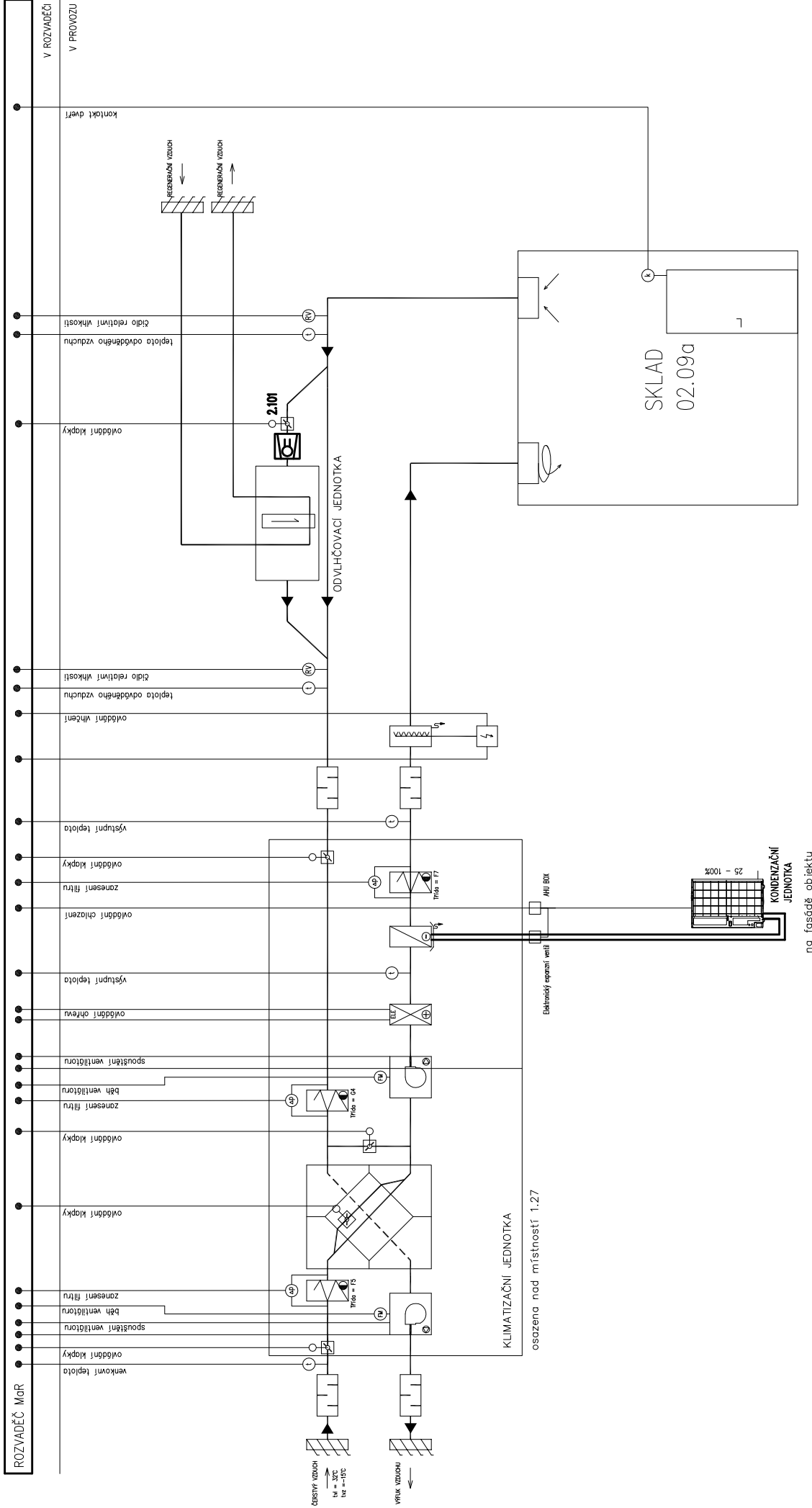
*leos.valka@fourclima.cz*

TABULKA ZAŘÍZENÍ

| číslo zař. | název zařízení                                | Vzduchový výkon |       | Vzduch z jednotky |                  |         |         | Topení         |                        | Chlazení         |                            | Elektro      |              |     |     |   | Typ | OVLÁDÁNÍ | NAPÁJENÍ                                       | Poznámka |
|------------|---|-----------------|-------|-------------------|------------------|---------|---------|----------------|------------------------|------------------|----------------------------|--------------|--------------|-----|-----|---|-----|----------|--|----------|
|            |   | Přívod          | Odvod | Jednotka umístění | ext. tl. zhr. Pa | Zima °C | Léto °C | Topný výkon kW | Topný výkon medium 1/s | Chladič výkon kW | Chlazení medium R410a m3/h | tl. zhr. kPa | tl. zhr. kPa | P   | I   | U |     |          |  |          |
| 1.001      | Kancelář - 1.NP                               | 1               | 400   | *                 | 1.27             | 150     | 20      | *              | *                      | *                | *                          | *            | 1,60         | 6,9 | 230 |   |     | ELE      | VZT jednotka vnitřní provedení                 |          |
| 2.001      | Kancelář - 1.NP                               | 1               | 400   | *                 | 1.27             | 150     | 20      | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,55         | 2,4 | 230 |   |     | MaR      | Regulace teploty 15-28C                        |          |
| 2.002      | Klimatizovaný sklad - 2.NP                    | 1               | 400   | *                 | nad 1.27         | 150     | 20      | 20             | *                      | *                | *                          | *            | 0,55         | 2,4 | 230 |   |     | MaR      |  |          |
| 2.005      | Klimatizovaný sklad - 2.NP - Chlazení         | 1               | *     | *                 | nad 1.27         | 150     | 20      | 20             | 20                     | 20               | 20                         | 20           | 0,55         | 2,4 | 230 |   |     | ELE      |  |          |
| 2.006      | Klimatizovaný sklad - 2.NP - Vlhčení - řízení | 1               | *     | *                 | nad 1.27         | 150     | 20      | 20             | 20                     | 20               | 20                         | 20           | 1,51         | 7,1 | 230 |   |     | ELE      |  |          |
| H1.001     | Klimatizovaný sklad - 2.NP - Vlhčení - řízení | 1               | *     | *                 | nad 1.27         | 150     | 20      | 20             | 20                     | 20               | 20                         | 20           | 0,20         | *   | 230 |   |     | ELE      |  |          |
| H2.001     | Klimatizovaný sklad - 2.NP - odvlhčování      | 1               | *     | *                 | nad 1.27         | 150     | 20      | 20             | 20                     | 20               | 20                         | 20           | 1,30         | 4,5 | 230 |   |     | ELE      |  |          |
| H3.001     | Hygienické zázemí - 02.03                     | 1               | *     | *                 | 02.03            | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,05         | 0,2 | 230 |   |     | ELE      | Od cídla pohybu + doběh                        |          |
| D1.001     | Hygienické zázemí - 01.03                     | 1               | *     | *                 | 01.03            | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,05         | 0,2 | 230 |   |     | ELE      | Od cídla pohybu + doběh                        |          |
| D2.001     | Hygienické zázemí - 01.12 a 13                | 1               | *     | *                 | 01.13            | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,05         | 0,2 | 230 |   |     | ELE      | Od cídla pohybu + doběh                        |          |
| D3.001     | Digestoř - 01.04                              | 1               | *     | *                 | 01.04            | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,10         | 0,5 | 230 |   |     | ELE      | samoostatný vývod do digestoře                 |          |
| T1.001     | Digestoř - 02.10                              | 1               | *     | *                 | 01.08            | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,10         | 0,5 | 230 |   |     | ELE      | samoostatný vývod do digestoře                 |          |
| T2.001     | Technologie kotle                             | 1               | *     | *                 | 1.26             | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,05         | 0,2 | 230 |   |     | ELE      | samoostatný vypínač na stěně + doběh           |          |
| T3.001     | Sklad   | 1               | *     | *                 | 02.09b           | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,12         | 0,5 | 230 |   |     | ELE      | samoostatný vypínač na stěně + doběh           |          |
| T4.001     | Kolejna                                       | 1               | 200   | *                 | 1.25             | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,05         | 0,2 | 230 |   |     | MaR      | cebrotční chod, tmin = 15C                     |          |
| T5A.001    | Kolejna - ELE ohřev                           | 1               | *     | *                 | 1.25             | 15      | *       | *              | ELE                    | *                | *                          | *            | 2,1          | 9,1 | 230 |   |     | MaR      | cebrotční chod, tmin = 15C                     |          |
| T5B.001    | Kontinuální linka                             | 1               | *     | *                 | 01.04            | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,10         | 0,5 | 230 |   |     | ELE      | samoostatný vypínač na stěně                   |          |
| T6A.001    | Lis   | 1               | *     | *                 | 01.14            | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,10         | 0,5 | 230 |   |     | ELE      | samoostatný vypínač na stěně                   |          |
| T6B.001    | Sušárna                                       | 1               | *     | *                 | 01.15            | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,10         | 0,5 | 230 |   |     | ELE      | samoostatný vypínač na stěně                   |          |
| T7.001     | Laboratoř - část A                            | 1               | *     | *                 | 01.15            | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,10         | 0,5 | 230 |   |     | ELE      | samoostatný vypínač na stěně                   |          |
| T8.001     | Laboratoř - část B                            | 1               | *     | *                 | 01.09            | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,12         | 0,5 | 230 |   |     | ELE      | samoostatný vypínač na stěně + doběh           |          |
| T9.001     | Laboratoř - část B                            | 1               | *     | *                 | 01.09            | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,10         | 0,5 | 230 |   |     | ELE      | samoostatný vypínač na stěně                   |          |
| T10A.001   | Autokláv                                      | 1               | *     | *                 | 01.08            | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,10         | 0,5 | 230 |   |     | ELE      | samoostatný vypínač na stěně                   |          |
| T10B.001   | Laboratoř - myčka                             | 1               | *     | *                 | 01.08            | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,10         | 0,5 | 230 |   |     | ELE      | samoostatný vypínač na stěně                   |          |
| T11.001    | Laboratoř - myčka                             | 1               | *     | *                 | 02.03a           | 150     | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,10         | 0,5 | 230 |   |     | ELE      | samoostatný vypínač na stěně + doběh           |          |
| K11.001    | Chlazení účebny                               | 1               | *     | *                 | 1.NP             | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 3,5          | 6,0 | 400 |   |     | ELE      | venkovní kondenzační jednotka                  |          |
| K11.002    | Chlazení účebny - kazetová jednotka           | 3               | *     | *                 | 01.07            | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 3,5          | 6,0 | 400 |   |     | ELE      | Vnitřní chladič jednotky v kazetovém provedení |          |
| K12.001    | Chlazení laboratoře 1.05                      | 1               | *     | *                 | 1.NP             | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 3,5          | 6,0 | 400 |   |     | ELE      | venkovní kondenzační jednotka                  |          |
| K12.002    | Chlazení laboratoře 1.05 - kazetová jednotka  | 2               | *     | *                 | 01.05            | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 3,5          | 6,0 | 400 |   |     | ELE      | Vnitřní chladič jednotky v kazetovém provedení |          |
| K13.001    | Chlazení místnosti UPS                        | 1               | *     | *                 | 1.NP             | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,6          | 2,4 | 230 |   |     | ELE      | venkovní kondenzační jednotka                  |          |
| K13.002    | Chlazení místnosti UPS                        | 1               | *     | *                 | 01.11            | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 2,5          | 2,5 | 230 |   |     | ELE      | Vnitřní chladič jednotky v nástěnném provedení |          |
| K22.001    | Chlazení laboratoře 2.07b                     | 1               | *     | *                 | 1.NP             | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 3,5          | 6,0 | 400 |   |     | ELE      | venkovní kondenzační jednotka                  |          |
| K22.002    | Chlazení laboratoře 2.07b - kazetová jednotka | 2               | *     | *                 | 02.07b           | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 3,5          | 6,0 | 400 |   |     | ELE      | Vnitřní chladič jednotky v kazetovém provedení |          |
| K23.001    | Chlazení laboratoře 2.06                      | 1               | *     | *                 | 1.NP             | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 3,5          | 6,0 | 400 |   |     | ELE      | venkovní kondenzační jednotka                  |          |
| K23.002    | Chlazení laboratoře 2.06 - kazetová jednotka  | 2               | *     | *                 | 02.07c           | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 3,5          | 6,0 | 400 |   |     | ELE      | Vnitřní chladič jednotky v kazetovém provedení |          |
| K24.001    | Chlazení laboratoře 02.06a                    | 1               | *     | *                 | 1.NP             | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 1,5          | 7,1 | 230 |   |     | ELE      | venkovní kondenzační jednotka                  |          |
| K24.002    | Chlazení laboratoře 02.06a                    | 1               | *     | *                 | 02.06a           | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 5,0          | 5,0 | 230 |   |     | ELE      | Vnitřní chladič jednotky v kazetovém provedení |          |
| K25.001    | Chlazení laboratoře 02.06b                    | 1               | *     | *                 | 1.NP             | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 1,5          | 7,1 | 230 |   |     | ELE      | venkovní kondenzační jednotka                  |          |
| K25.002    | Chlazení laboratoře 02.06b - odťah            | 1               | 100   | *                 | 02.06b           | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 5,0          | 5,0 | 230 |   |     | ELE      | Vnitřní chladič jednotky v kazetovém provedení |          |
| K25.003    | Chlazení laboratoře 02.06b - odťah            | 1               | *     | *                 | 02.06b           | *       | *       | *              | *                      | *                | *                          | *            | 0,05         | 0,2 | 230 |   |     | ELE      | Potrubní ventilátor                            |          |

# ZAŘ.Č.2 – SKLAD – 2.NP

SILOVÉ KABELY  
OVLÁDACÍ KABELY



|                 |                        |              |   |
|-----------------|------------------------|--------------|---|
| NÁZEV AKCE:     | P13P231 – BRNO MENDELU | PRÍLOHA TZ Č | 2.1   |
| NÁZEV ZAŘÍZENÍ: | Zař.č.2 – SKLAD – 2.NP | POZNÁMKA:    | Množství čerstvého vzduchu 50m <sup>3</sup> /h po dobu 10min v okamžik otevření dveří do skladu. Ve zbývajícím čase 100% cirkulace. Rozsah teploty v prostoru 15– 28°C, rozsah relativní vlhkosti v prostoru 30–90% |
| VYPRACOVAL:     | Ing. Leoš Váňka        | DATUM:       | 10/2013   |