

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ



PŘEDMĚT  
Diplomová práce  
125DPM

VYUČUJÍCÍ  
Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.

JMÉNO STUDENTA  
Bc. Daniel Hora

SEMESTR  
ZIMNÍ 2019

FORMÁT

MĚŘÍTKO

OBSAH:

DATUM

1.1.2020

VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT

Č. VÝKR.

D.1.4.c.10

## Vzduchotechnická jednotka 1.01 Přívod

| Úsek           |   | Obdélníkový průřez |               | Kruhový průřez | Kontrola<br>zadáání<br>rozměrů | Průtok<br>Q | Délka úseku<br>l | Plocha<br>potrubí<br>A | Rychlost<br>proudění<br>w | Obvod<br>průtočného<br>průřezu<br>U | Ekviva-<br>lentní<br>průměr<br>de | Reynold-<br>sovo číslo<br>Re | Součinitel<br>tření<br>Lambda | Tlakové<br>ztráty třením<br>Př |      |
|----------------|---|--------------------|---------------|----------------|--------------------------------|-------------|------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------|
|                |   | Rozměr 1<br>a      | Rozměr 2<br>b | Průměr<br>d    |                                |             |                  |                        |                           |                                     |                                   |                              |                               |                                |      |
|                |   | [ mm ]             | [ mm ]        | [ mm ]         |                                |             |                  |                        |                           |                                     |                                   |                              |                               |                                |      |
| Před jednotkou |   |                    |               |                |                                |             |                  |                        |                           |                                     |                                   |                              |                               |                                |      |
| 1              | H | 800                | 800           | 0              | Vpořádku                       | 11835       | 4 000            | 0,640                  | 5,1                       | 3,200                               | 0,800                             | 272 106                      | 0,0174                        | 1,43                           |      |
| 2              | H | 500                | 900           | 0              | Vpořádku                       | 11755       | 2 500            | 0,450                  | 7,3                       | 2,800                               | 0,643                             | 310 979                      | 0,0175                        | 2,26                           |      |
| 3              | H | 1150               | 500           | 0              | Vpořádku                       | 11755       | 3 000            | 0,575                  | 5,7                       | 3,300                               | 0,697                             | 263 861                      | 0,0177                        | 1,55                           |      |
| 4              | H | 1000               | 500           | 0              | Vpořádku                       | 9130        | 4 000            | 0,500                  | 5,1                       | 3,000                               | 0,667                             | 225 432                      | 0,0182                        | 1,77                           |      |
| 5              | H | 650                | 500           | 0              | Vpořádku                       | 5830        | 3 500            | 0,325                  | 5,0                       | 2,300                               | 0,565                             | 187 762                      | 0,0190                        | 1,84                           |      |
| 6              | H | 500                | 300           | 0              | Vpořádku                       | 2825        | 11 500           | 0,150                  | 5,2                       | 1,600                               | 0,375                             | 130 787                      | 0,0207                        | 10,97                          |      |
| 7              | H | 450                | 200           | 0              | Vpořádku                       | 1600        | 4 000            | 0,090                  | 4,9                       | 1,300                               | 0,277                             | 91 168                       | 0,0224                        | 4,98                           |      |
| 8              | H | 650                | 160           | 0              | Vpořádku                       | 1450        | 4 500            | 0,104                  | 3,9                       | 1,620                               | 0,257                             | 66 301                       | 0,0235                        | 3,90                           |      |
| 9              | H | 560                | 160           | 0              | Vpořádku                       | 1250        | 4 500            | 0,090                  | 3,9                       | 1,440                               | 0,249                             | 64 300                       | 0,0237                        | 4,06                           |      |
| 10             | H | 280                | 280           | 0              | Vpořádku                       | 1125        | 1 000            | 0,078                  | 4,0                       | 1,120                               | 0,280                             | 74 405                       | 0,0230                        | 0,82                           |      |
| 11             | H | 280                | 280           | 0              | Vpořádku                       | 1000        | 3 000            | 0,078                  | 3,5                       | 1,120                               | 0,280                             | 66 138                       | 0,0233                        | 1,98                           |      |
| 12             | H | 280                | 280           | 0              | Vpořádku                       | 875         | 3 000            | 0,078                  | 3,1                       | 1,120                               | 0,280                             | 57 870                       | 0,0237                        | 1,54                           |      |
| 13             | H | 280                | 280           | 0              | Vpořádku                       | 750         | 3 000            | 0,078                  | 2,7                       | 1,120                               | 0,280                             | 49 603                       | 0,0242                        | 1,15                           |      |
| 14             | H | 280                | 280           | 0              | Vpořádku                       | 625         | 3 000            | 0,078                  | 2,2                       | 1,120                               | 0,280                             | 41 336                       | 0,0247                        | 0,82                           |      |
| 15             | H | 280                | 280           | 0              | Vpořádku                       | 500         | 3 000            | 0,078                  | 1,8                       | 1,120                               | 0,280                             | 33 069                       | 0,0254                        | 0,54                           |      |
| 16             | H | 225                | 160           | 0              | Vpořádku                       | 400         | 3 000            | 0,036                  | 3,1                       | 0,770                               | 0,187                             | 38 480                       | 0,0261                        | 2,51                           |      |
| 17             | H | 180                | 160           | 0              | Vpořádku                       | 400         | 4 500            | 0,029                  | 3,9                       | 0,680                               | 0,169                             | 43 573                       | 0,0260                        | 6,47                           |      |
| 18             | H | 0                  | 0             | 140            | Vpořádku                       | 200         | 4 000            | 0,015                  | 3,6                       | 0,440                               | 0,140                             | 33 684                       | 0,0274                        | 6,42                           |      |
| za jednotkou   |   |                    |               |                |                                |             |                  |                        |                           |                                     |                                   |                              |                               |                                |      |
| 19             | H | 600                | 1000          | 0              | Vpořádku                       | 11835       | 25 000           | 0,600                  | 5,5                       | 3,200                               | 0,750                             | 273 958                      | 0,0175                        | 11,05                          |      |
|                |   |                    |               |                |                                |             |                  |                        |                           |                                     |                                   |                              |                               | Σ =                            | 66,0 |

| Tlakové ztráty konkrétních prvků |                   |                      |        |
|----------------------------------|-------------------|----------------------|--------|
| Číslo úseku                      | Název prvku       | Tlaková ztráta prvku |        |
|                                  |                   | Parm                 | [ Pa ] |
| Před jednotkou                   |                   |                      |        |
| 1                                | koleno            |                      | 4,4    |
| 1                                | rozbočka          |                      | 6,4    |
| 1                                | koleno            |                      | 5,4    |
| 1                                | koleno            |                      | 4,4    |
| 1                                | požární klapka    |                      | 25     |
| 1                                | přechod           |                      | 0,9    |
| 1                                | tlumič            |                      | 58     |
| 1                                | přechod           |                      | 3,5    |
| 1                                | koleno            |                      | 4,4    |
| 2                                | koleno            |                      | 6,3    |
| 3                                | koleno            |                      | 5,2    |
| 3                                | rozbočka          |                      | 5,2    |
| 3                                | přechod           |                      | 3,2    |
| 4                                | rozbočka          |                      | 5,5    |
| 4                                | přechod           |                      | 4,2    |
| 5                                | rozbočka          |                      | 5,1    |
| 5                                | přechod           |                      | 4,2    |
| 6                                | regulátor průtoku |                      | 67     |
| 6                                | tlumič            |                      | 45     |
| 6                                | koleno            |                      | 4,3    |
| 6                                | koleno            |                      | 4,3    |
| 6                                | rozbočka          |                      | 18,8   |
| 7                                | požární klapka    |                      | 15,5   |
| 8                                | rozbočka          |                      | 3,5    |
| 9                                | rozbočka          |                      | 2,8    |
| 9                                | přechod           |                      | 0,8    |
| 9                                | přechod           |                      | 4,2    |
| 10                               | mřížka            |                      | 12     |
| 11                               | mřížka            |                      | 9      |
| 12                               | mřížka            |                      | 9      |
| 13                               | mřížka            |                      | 7      |
| 14                               | mřížka            |                      | 5      |
| 15                               | mřížka            |                      | 5      |
| 15                               | přechod           |                      | 3,2    |
| 16                               | mřížka            |                      | 5      |
| 16                               | přechod           |                      | 3      |
| 17                               | přechod           |                      | 0,5    |
| 17                               | přechod           |                      | 3,2    |
| 17                               | rozbočka          |                      | 6,2    |
| 18                               | přechod           |                      | 0,9    |
| 18                               | mřížka            |                      | 12     |
| za jednotkou                     |                   |                      |        |
| 19                               | koleno            |                      | 6      |
| 19                               | přechod           |                      | 3      |
| 19                               | koleno            |                      | 6      |

|     |                 |       |
|-----|-----------------|-------|
| 19  | koleno          | 6     |
| 19  | koleno          | 6     |
| 19  | přechod         | 3     |
| 19  | tlumič          | 46    |
| 19  | přechod         | 3     |
| 19  | koleno          | 6     |
| 19  | přechod         | 3     |
| 19  | dešťová žaluzie | 38    |
| Σ = |                 | 524,5 |

| Celkové tlakové ztráty |              |           |
|------------------------|--------------|-----------|
| Rozvody                | 66,0         | Pa        |
| Prvky                  | 524,5        | Pa        |
| <b>Celkem</b>          | <b>590,5</b> | <b>Pa</b> |

## Vzduchotechnická jednotka 1.01 Odtah

| Úsek           | Obdélníkový průřez |             |             | Kruhový průřez | Kontrola zadání rozměrů | Průtok<br>Q<br>[ m <sup>3</sup> /hod ] | Délka úseku<br>l<br>[ mm ] | Plocha potrubí<br>A<br>[ m <sup>2</sup> ] | Rychlost proudění<br>w<br>[ m/s ] | Obvod průtočného průřezu<br>U<br>[ m ] | Ekvivalentní průměr<br>de<br>[ m ] | Reynoldsovo číslo<br>Re<br>[ - ] | Součinitel tření<br>Lambda<br>[ - ] | Tlakové ztráty třením<br>P <sub>tr</sub><br>[ Pa ] |
|----------------|--------------------|-------------|-------------|----------------|-------------------------|----------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                | Rozměr 1           | Rozměr 2    | Průměr      |                |                         |                                        |                            |                                           |                                   |                                        |                                    |                                  |                                     |                                                    |
|                | a<br>[ mm ]        | b<br>[ mm ] | d<br>[ mm ] |                |                         |                                        |                            |                                           |                                   |                                        |                                    |                                  |                                     |                                                    |
| před jednotkou |                    |             |             |                |                         |                                        |                            |                                           |                                   |                                        |                                    |                                  |                                     |                                                    |
| 1              | H                  | 600         | 800         | 0              | Vpořádku                | 11835                                  | 4 500                      | 0,480                                     | 6,8                               | 2,800                                  | 0,686                              | 313 095                          | 0,0174                              | 3,38                                               |
| 2              | H                  | 600         | 900         | 0              | Vpořádku                | 11755                                  | 3 000                      | 0,540                                     | 6,0                               | 3,000                                  | 0,720                              | 290 247                          | 0,0175                              | 1,68                                               |
| 3              | H                  | 1150        | 500         | 0              | Vpořádku                | 11755                                  | 3 000                      | 0,575                                     | 5,7                               | 3,300                                  | 0,697                              | 263 861                          | 0,0177                              | 1,55                                               |
| 4              | H                  | 1000        | 500         | 0              | Vpořádku                | 9130                                   | 4 000                      | 0,500                                     | 5,1                               | 3,000                                  | 0,667                              | 225 432                          | 0,0182                              | 1,77                                               |
| 5              | H                  | 650         | 500         | 0              | Vpořádku                | 5830                                   | 3 500                      | 0,325                                     | 5,0                               | 2,300                                  | 0,565                              | 187 762                          | 0,0190                              | 1,84                                               |
| 6              | H                  | 500         | 300         | 0              | Vpořádku                | 2825                                   | 8 000                      | 0,150                                     | 5,2                               | 1,600                                  | 0,375                              | 130 787                          | 0,0207                              | 7,63                                               |
| 7              | H                  | 630         | 200         | 0              | Vpořádku                | 2165                                   | 5 000                      | 0,126                                     | 4,8                               | 1,660                                  | 0,304                              | 96 609                           | 0,0220                              | 5,21                                               |
| 8              | H                  | 710         | 160         | 0              | Vpořádku                | 2015                                   | 2 500                      | 0,114                                     | 4,9                               | 1,740                                  | 0,261                              | 85 781                           | 0,0228                              | 3,33                                               |
| 9              | H                  | 630         | 160         | 0              | Vpořádku                | 1815                                   | 2 000                      | 0,101                                     | 5,0                               | 1,580                                  | 0,255                              | 85 091                           | 0,0228                              | 2,82                                               |
| 10             | H                  | 630         | 160         | 0              | Vpořádku                | 1690                                   | 3 000                      | 0,101                                     | 4,7                               | 1,580                                  | 0,255                              | 79 231                           | 0,0230                              | 3,70                                               |
| 11             | H                  | 630         | 160         | 0              | Vpořádku                | 1565                                   | 3 000                      | 0,101                                     | 4,3                               | 1,580                                  | 0,255                              | 73 371                           | 0,0233                              | 3,20                                               |
| 12             | H                  | 630         | 160         | 0              | Vpořádku                | 1440                                   | 3 500                      | 0,101                                     | 4,0                               | 1,580                                  | 0,255                              | 67 511                           | 0,0235                              | 3,20                                               |
| 13             | H                  | 630         | 160         | 0              | Vpořádku                | 1315                                   | 3 000                      | 0,101                                     | 3,6                               | 1,580                                  | 0,255                              | 61 650                           | 0,0238                              | 2,31                                               |
| 14             | H                  | 560         | 160         | 0              | Vpořádku                | 1190                                   | 3 000                      | 0,090                                     | 3,7                               | 1,440                                  | 0,249                              | 61 214                           | 0,0239                              | 2,47                                               |
| 15             | H                  | 500         | 160         | 0              | Vpořádku                | 1065                                   | 3 000                      | 0,080                                     | 3,7                               | 1,320                                  | 0,242                              | 59 764                           | 0,0240                              | 2,56                                               |
| 16             | H                  | 450         | 160         | 0              | Vpořádku                | 1065                                   | 1 500                      | 0,072                                     | 4,1                               | 1,220                                  | 0,236                              | 64 663                           | 0,0238                              | 1,61                                               |
| 17             | H                  | 400         | 160         | 0              | Vpořádku                | 965                                    | 1 000                      | 0,064                                     | 4,2                               | 1,120                                  | 0,229                              | 63 823                           | 0,0240                              | 1,16                                               |
| 18             | H                  | 400         | 160         | 0              | Vpořádku                | 715                                    | 1 000                      | 0,064                                     | 3,1                               | 1,120                                  | 0,229                              | 47 288                           | 0,0249                              | 0,66                                               |
| 19             | H                  | 225         | 160         | 0              | Vpořádku                | 515                                    | 3 500                      | 0,036                                     | 4,0                               | 0,770                                  | 0,187                              | 49 543                           | 0,0253                              | 4,71                                               |
| 20             | H                  | 225         | 160         | 0              | Vpořádku                | 265                                    | 2 000                      | 0,036                                     | 2,0                               | 0,770                                  | 0,187                              | 25 493                           | 0,0275                              | 0,77                                               |
| 21             | H                  | 200         | 160         | 0              | Vpořádku                | 140                                    | 3 500                      | 0,032                                     | 1,2                               | 0,720                                  | 0,178                              | 14 403                           | 0,0297                              | 0,54                                               |
| za jednotkou   |                    |             |             |                |                         |                                        |                            |                                           |                                   |                                        |                                    |                                  |                                     |                                                    |
| 22             | H                  | 600         | 1000        | 0              | Vpořádku                | 11835                                  | 22 500                     | 0,600                                     | 5,5                               | 3,200                                  | 0,750                              | 273 958                          | 0,0175                              | 10,05                                              |
| Σ =            |                    |             |             |                |                         |                                        |                            |                                           |                                   |                                        |                                    |                                  |                                     | 66,1                                               |

| Tlakové ztráty konkrétních prvků |                   |                      |        |
|----------------------------------|-------------------|----------------------|--------|
| Číslo úseku                      | Název prvku       | Tlaková ztráta prvku |        |
|                                  |                   | Parm                 | [ Pa ] |
| Před jednotkou                   |                   |                      |        |
| 1                                | přechod           |                      | 8      |
| 1                                | rozbočka          |                      | 6      |
| 1                                | přechod           |                      | 4      |
| 1                                | tlumič            |                      | 58     |
| 1                                | přechod           |                      | 1,8    |
| 1                                | koleno            |                      | 5      |
| 2                                | koleno            |                      | 5      |
| 3                                | rozbočka          |                      | 5,2    |
| 3                                | přechod           |                      | 2      |
| 4                                | rozbočka          |                      | 5,5    |
| 4                                | přechod           |                      | 4,2    |
| 5                                | rozbočka          |                      | 5,1    |
| 5                                | přechod           |                      | 2,1    |
| 6                                | regulátor průtoku |                      | 67     |
| 6                                | tlumič            |                      | 45     |
| 6                                | koleno            |                      | 4,3    |
| 6                                | koleno            |                      | 4,3    |
| 7                                | rozbočka          |                      | 12,4   |
| 7                                | požární klapka    |                      | 24     |
| 7                                | přechod           |                      | 4,2    |
| 8                                | rozbočka          |                      | 8      |
| 9                                | mřížka            |                      | 9      |
| 10                               | mřížka            |                      | 8      |
| 11                               | mřížka            |                      | 7      |
| 12                               | mřížka            |                      | 7      |
| 12                               | přechod           |                      | 3,2    |
| 13                               | mřížka            |                      | 8      |
| 14                               | přechod           |                      | 3,2    |
| 15                               | koleno            |                      | 3      |
| 15                               | mřížka            |                      | 6      |
| 16                               | přechod           |                      | 0,9    |

|              |                 |       |
|--------------|-----------------|-------|
| 16           | rozbočka        | 5     |
| 17           | mřížka          | 5     |
| 17           | přechod         | 2     |
| 18           | rozbočka        | 5     |
| 19           | mřížka          | 5     |
| 20           | rozbočka        | 0     |
| 21           | mřížka          | 12    |
| za jednotkou |                 |       |
| 22           | koleno          | 6     |
| 22           | přechod         | 3     |
| 22           | koleno          | 6     |
| 22           | koleno          | 6     |
| 22           | koleno          | 6     |
| 22           | přechod         | 3     |
| 22           | tlumič          | 46    |
| 22           | přechod         | 3     |
| 22           | přechod         | 3     |
| 22           | dešťová žaluzie | 38    |
| Σ =          |                 | 496,4 |

| Celkové tlakové ztráty |              |           |
|------------------------|--------------|-----------|
| Rozvody                | 66,1         | Pa        |
| Prvky                  | 496,4        | Pa        |
| <b>Celkem</b>          | <b>562,5</b> | <b>Pa</b> |

## Vzduchotechnická jednotka 2.01 Přívod

| Úsek           | Obdélníkový průřez |             |             | Kruhový průřez | Kontrola<br>zadání<br>rozměrů | Průtok<br>Q<br>[ m <sup>3</sup> /hod ] | Délka úseku<br>l<br>[ mm ] | Plocha<br>potrubí<br>A<br>[ m <sup>2</sup> ] | Rychlost<br>proudění<br>w<br>[ m/s ] | Obvod<br>průtočného<br>průřezu<br>U<br>[ m ] | Ekviva-<br>lentní<br>průměr<br>de<br>[ m ] | Reynold-<br>sovo číslo<br>Re<br>[ - ] | Součinitel<br>tření<br>Lambda<br>[ - ] | Tlakové<br>ztráty třením<br>Př<br>[ Pa ] |
|----------------|--------------------|-------------|-------------|----------------|-------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|
|                | Rozměr 1           | Rozměr 2    | Průměr      |                |                               |                                        |                            |                                              |                                      |                                              |                                            |                                       |                                        |                                          |
|                | a<br>[ mm ]        | b<br>[ mm ] | d<br>[ mm ] |                |                               |                                        |                            |                                              |                                      |                                              |                                            |                                       |                                        |                                          |
| Před jednotkou |                    |             |             |                |                               |                                        |                            |                                              |                                      |                                              |                                            |                                       |                                        |                                          |
| 1              | H                  | 0           | 0           | 315            | Vpořádku                      | 1025                                   | 3 500                      | 0,078                                        | 3,7                                  | 0,990                                        | 0,315                                      | 76 724                                | 0,0226                                 | 2,11                                     |
| 2              | H                  | 0           | 0           | 250            | Vpořádku                      | 745                                    | 1 000                      | 0,049                                        | 4,2                                  | 0,785                                        | 0,250                                      | 70 264                                | 0,0234                                 | 1,05                                     |
| 3              | H                  | 0           | 0           | 250            | Vpořádku                      | 665                                    | 2 000                      | 0,049                                        | 3,8                                  | 0,785                                        | 0,250                                      | 62 719                                | 0,0238                                 | 1,70                                     |
| 4              | H                  | 0           | 0           | 250            | Vpořádku                      | 585                                    | 2 500                      | 0,049                                        | 3,3                                  | 0,785                                        | 0,250                                      | 55 174                                | 0,0242                                 | 1,67                                     |
| 5              | H                  | 0           | 0           | 200            | Vpořádku                      | 385                                    | 2 000                      | 0,031                                        | 3,4                                  | 0,628                                        | 0,200                                      | 45 389                                | 0,0254                                 | 1,85                                     |
| 6              | H                  | 0           | 0           | 200            | Vpořádku                      | 185                                    | 1 000                      | 0,031                                        | 1,6                                  | 0,628                                        | 0,200                                      | 21 810                                | 0,0278                                 | 0,23                                     |
| za jednotkou   |                    |             |             |                |                               |                                        |                            |                                              |                                      |                                              |                                            |                                       |                                        |                                          |
| 7              | H                  | 0           | 0           | 315            | Vpořádku                      | 1025                                   | 3 500                      | 0,078                                        | 3,7                                  | 0,990                                        | 0,315                                      | 76 724                                | 0,0226                                 | 2,11                                     |
| Σ =            |                    |             |             |                |                               |                                        |                            |                                              |                                      |                                              |                                            |                                       |                                        | 10,7                                     |

| Tlakové ztráty konkrétních prvků |                 |                      |        |
|----------------------------------|-----------------|----------------------|--------|
| Číslo úseku                      | Název prvku     | Tlaková ztráta prvku |        |
|                                  |                 | Parm                 | [ Pa ] |
| Před jednotkou                   |                 |                      |        |
| 1                                | tlumič          |                      | 42     |
| 1                                | koleno          |                      | 4,5    |
| 1                                | koleno          |                      | 4,5    |
| 1                                | koleno          |                      | 4,5    |
| 1                                | rozbočka        |                      | 7,5    |
| 2                                | koleno          |                      | 4      |
| 2                                | rozbočka        |                      | 6,5    |
| 3                                | rozbočka        |                      | 6      |
| 4                                | rozbočka        |                      | 6      |
| 5                                | rozbočka        |                      | 5      |
| 5                                | redukce         |                      | 4      |
| 6                                | rozbočka        |                      | 6      |
| 6                                | talířový ventil |                      | 23     |
| za jednotkou                     |                 |                      |        |
| 7                                | koleno          |                      | 4,5    |
| 7                                | tlumič          |                      | 42     |
| 7                                | koleno          |                      | 4,5    |
| 7                                | redukce         |                      | 3      |
| 7                                | dešťová žaluzie |                      | 32     |
| Σ =                              |                 |                      | 209,5  |

| Celkové tlakové ztráty |              |           |
|------------------------|--------------|-----------|
| Rozvody                | 10,7         | Pa        |
| Prvky                  | 209,5        | Pa        |
| <b>Celkem</b>          | <b>220,2</b> | <b>Pa</b> |

## Vzduchotechnická jednotka 2.01 Odtah

| Úsek           | Obdélníkový průřez |             |             | Kruhový průřez | Kontrola<br>zadání<br>rozměrů | Průtok<br>Q<br>[ m <sup>3</sup> /hod ] | Délka úseku<br>l<br>[ mm ] | Plocha<br>potrubí<br>A<br>[ m <sup>2</sup> ] | Rychlost<br>proudění<br>w<br>[ m/s ] | Obvod<br>průtočného<br>průřezu<br>U<br>[ m ] | Ekviva-<br>lentní<br>průměr<br>de<br>[ m ] | Reynold-<br>sovo číslo<br>Re<br>[ - ] | Součinitel<br>tření<br>Lambda<br>[ - ] | Tlakové<br>ztráty třením<br>Př<br>[ Pa ] |
|----------------|--------------------|-------------|-------------|----------------|-------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|
|                | Rozměr 1           | Rozměr 2    | Průměr      |                |                               |                                        |                            |                                              |                                      |                                              |                                            |                                       |                                        |                                          |
|                | a<br>[ mm ]        | b<br>[ mm ] | d<br>[ mm ] |                |                               |                                        |                            |                                              |                                      |                                              |                                            |                                       |                                        |                                          |
| Před jednotkou |                    |             |             |                |                               |                                        |                            |                                              |                                      |                                              |                                            |                                       |                                        |                                          |
| 1              | H                  | 0           | 0           | 315            | Vpořádku                      | 1085                                   | 4 000                      | 0,078                                        | 3,9                                  | 0,990                                        | 0,315                                      | 81 215                                | 0,0224                                 | 2,69                                     |
| 2              | H                  | 0           | 0           | 280            | Vpořádku                      | 805                                    | 3 000                      | 0,062                                        | 3,6                                  | 0,880                                        | 0,280                                      | 67 788                                | 0,0233                                 | 2,07                                     |
| 3              | H                  | 0           | 0           | 280            | Vpořádku                      | 725                                    | 3 000                      | 0,062                                        | 3,3                                  | 0,880                                        | 0,280                                      | 61 052                                | 0,0236                                 | 1,70                                     |

|              |   |   |   |     |          |      |        |       |     |       |       |        |        |       |
|--------------|---|---|---|-----|----------|------|--------|-------|-----|-------|-------|--------|--------|-------|
| 4            | H | 0 | 0 | 250 | Vpořádku | 645  | 2 000  | 0,049 | 3,6 | 0,785 | 0,250 | 60 833 | 0,0239 | 1,60  |
| 5            | H | 0 | 0 | 225 | Vpořádku | 465  | 2 000  | 0,040 | 3,2 | 0,707 | 0,225 | 48 729 | 0,0248 | 1,47  |
| 6            | H | 0 | 0 | 200 | Vpořádku | 415  | 1 500  | 0,031 | 3,7 | 0,628 | 0,200 | 48 925 | 0,0251 | 1,60  |
| 7            | H | 0 | 0 | 160 | Vpořádku | 235  | 1 500  | 0,020 | 3,2 | 0,503 | 0,160 | 34 631 | 0,0269 | 1,67  |
| 8            | H | 0 | 0 | 160 | Vpořádku | 185  | 2 500  | 0,020 | 2,6 | 0,503 | 0,160 | 27 263 | 0,0277 | 1,78  |
| 9            | H | 0 | 0 | 160 | Vpořádku | 145  | 3 000  | 0,020 | 2,0 | 0,503 | 0,160 | 21 368 | 0,0286 | 1,35  |
| 10           | H | 0 | 0 | 160 | Vpořádku | 125  | 1 500  | 0,020 | 1,7 | 0,503 | 0,160 | 18 421 | 0,0291 | 0,51  |
| za jednotkou |   |   |   |     |          |      |        |       |     |       |       |        |        |       |
| 11           | H | 0 | 0 | 315 | Vpořádku | 1085 | 24 000 | 0,078 | 3,9 | 0,990 | 0,315 | 81 215 | 0,0224 | 14,14 |
|              |   |   |   |     |          |      |        |       |     |       |       |        | Σ =    | 30,6  |

| Tlakové ztráty konkrétních prvků |                  |                      |        |
|----------------------------------|------------------|----------------------|--------|
| Číslo úseku                      | Název prvku      | Tlaková ztráta prvku |        |
|                                  |                  | Parm                 | [ Pa ] |
| Před jednotkou                   |                  |                      |        |
| 1                                | tlumič           |                      | 42     |
| 1                                | koleno           |                      | 4,5    |
| 1                                | koleno           |                      | 4,5    |
| 1                                | rozbočka         |                      | 6      |
| 2                                | koleno           |                      | 4,5    |
| 2                                | regulační klapka |                      | 24,5   |
| 2                                | koleno           |                      | 4,5    |
| 2                                | rozbočka         |                      | 5      |
| 3                                | rozbočka         |                      | 5      |
| 3                                | koleno           |                      | 4,5    |
| 4                                | rozbočka         |                      | 5      |
| 4                                | redukce          |                      | 3      |
| 5                                | rozbočka         |                      | 5      |
| 5                                | redukce          |                      | 3      |
| 6                                | rozbočka         |                      | 4      |
| 6                                | redukce          |                      | 2,5    |
| 7                                | rozbočka         |                      | 3,5    |
| 7                                | redukce          |                      | 2,5    |
| 8                                | rozbočka         |                      | 4      |
| 9                                | rozbočka         |                      | 3,5    |
| 10                               | rozbočka         |                      | 3,5    |
| 10                               | talířový ventil  |                      | 18     |
| za jednotkou                     |                  |                      |        |
| 11                               | koleno           |                      | 4,5    |
| 11                               | tlumič           |                      | 42     |
| 11                               | koleno           |                      | 4,5    |
| 11                               | koleno           |                      | 4,5    |
| 11                               | koleno           |                      | 4,5    |
| 11                               | redukce          |                      | 3      |
| 11                               | výfuková hlavice |                      | 19     |
|                                  |                  | Σ =                  | 244,5  |

| Celkové tlakové ztráty |              |           |
|------------------------|--------------|-----------|
| Rozvody                | 30,6         | Pa        |
| Prvky                  | 244,5        | Pa        |
| <b>Celkem</b>          | <b>275,1</b> | <b>Pa</b> |

## Vzduchotechnická jednotka 3.01 Přívod

| Úsek           | Obdélníkový průřez      |                         | Kruhový průřez        | Kontrola zadání rozměrů | Průtok<br>Q<br>[ m3/hod ] | Délka úseku<br>l<br>[ mm ] | Plocha potrubí<br>A<br>[ m2 ] | Rychlost proudění<br>w<br>[ m/s ] | Obvod průtočného průřezu<br>U<br>[ m ] | Ekvivalentní průměr<br>de<br>[ m ] | Reynoldsovo číslo<br>Re<br>[ - ] | Součinitel tření<br>Lambda<br>[ - ] | Tlakové ztráty třením |      |
|----------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------|
|                | Rozměr 1<br>a<br>[ mm ] | Rozměr 2<br>b<br>[ mm ] | Průměr<br>d<br>[ mm ] |                         |                           |                            |                               |                                   |                                        |                                    |                                  |                                     | Př                    |      |
|                | [ Pa ]                  |                         |                       |                         |                           |                            |                               |                                   |                                        |                                    |                                  |                                     |                       |      |
| Před jednotkou |                         |                         |                       |                         |                           |                            |                               |                                   |                                        |                                    |                                  |                                     |                       |      |
| 1              | H                       | 450                     | 250                   | 0                       | Vpořádku                  | 1800                       | 5 000                         | 0,113                             | 4,4                                    | 1,400                              | 0,321                            | 95 238                              | 0,0219                | 4,25 |
| 2              | H                       | 400                     | 250                   | 0                       | Vpořádku                  | 1350                       | 3 500                         | 0,100                             | 3,8                                    | 1,300                              | 0,308                            | 76 923                              | 0,0227                | 2,28 |
| 3              | H                       | 250                     | 250                   | 0                       | Vpořádku                  | 900                        | 3 500                         | 0,063                             | 4,0                                    | 1,000                              | 0,250                            | 66 667                              | 0,0236                | 3,33 |
| 4              | H                       | 0                       | 0                     | 200                     | Vpořádku                  | 450                        | 6 000                         | 0,031                             | 4,0                                    | 0,628                              | 0,200                            | 53 052                              | 0,0249                | 7,44 |
| 5              | H                       | 0                       | 0                     | 180                     | Vpořádku                  | 300                        | 1 000                         | 0,025                             | 3,3                                    | 0,565                              | 0,180                            | 39 298                              | 0,0261                | 0,98 |
| 6              | H                       | 0                       | 0                     | 125                     | Vpořádku                  | 140                        | 2 500                         | 0,012                             | 3,2                                    | 0,393                              | 0,125                            | 26 408                              | 0,0286                | 3,62 |
| 7              | H                       | 0                       | 0                     | 100                     | Vpořádku                  | 80                         | 3 000                         | 0,008                             | 2,8                                    | 0,314                              | 0,100                            | 18 863                              | 0,0306                | 4,62 |
|                |                         |                         |                       |                         |                           |                            |                               |                                   |                                        |                                    |                                  |                                     | Σ =                   | 26,5 |

| Tlakové ztráty konkrétních prvků |             |                      |        |
|----------------------------------|-------------|----------------------|--------|
| Číslo úseku                      | Název prvku | Tlaková ztráta prvku |        |
|                                  |             | Parm                 | [ Pa ] |
| Před jednotkou                   |             |                      |        |
| 1                                | přechod     |                      | 3      |
| 1                                | tlumič      |                      | 56     |
| 1                                | přechod     |                      | 6      |
| 1                                | koleno      |                      | 4,5    |
| 1                                | rozbočka    |                      | 7      |
| 2                                | přechod     |                      | 3      |
| 2                                | rozbočka    |                      | 7      |
| 3                                | přechod     |                      | 3      |
| 3                                | rozbočka    |                      | 7      |

|              |                  |                                          |
|--------------|------------------|------------------------------------------|
| 4            | přechod          | 3                                        |
| 4            | koleno           | 4,5                                      |
| 4            | koleno           | 4,5                                      |
| 4            | regulační klapka | 23                                       |
| 4            | rozbočka         | 7                                        |
| 5            | přechod          | 3                                        |
| 5            | rozbočka         | 7                                        |
| 6            | rozbočka         | 7                                        |
| 7            | přechod          | 3                                        |
| 7            | koleno           | 4,5                                      |
| 7            | talířový ventil  | 32                                       |
| za jednotkou |                  |                                          |
| 8            | sací kus Atrea   | 0-započteno automaticky v Atrea software |
| Σ =          |                  | 195,0                                    |

|                        |       |    |
|------------------------|-------|----|
| Celkové tlakové ztráty |       |    |
| Rozvody                | 26,5  | Pa |
| Prvky                  | 195,0 | Pa |
| Celkem                 | 221,5 | Pa |

## Vzduchotechnická jednotka 3.01 Odtah

| Úsek           | Obdélníkový průřez      |                         | Kruhový průřez        | Kontrola zadání rozměrů | Průtok<br>Q<br>[ m3/hod ] | Délka úseku<br>l<br>[ mm ] | Plocha potrubí<br>A<br>[ m2 ] | Rychlost proudění<br>w<br>[ m/s ] | Obvod průtočného průřezu<br>U<br>[ m ] | Ekvivalentní průměr<br>de<br>[ m ] | Reynoldsovo číslo<br>Re<br>[ - ] | Součinitel tření<br>Lambda<br>[ - ] | Tlakové ztráty třením |      |
|----------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------|
|                | Rozměr 1<br>a<br>[ mm ] | Rozměr 2<br>b<br>[ mm ] | Průměr<br>d<br>[ mm ] |                         |                           |                            |                               |                                   |                                        |                                    |                                  |                                     | Př                    |      |
|                |                         |                         |                       |                         |                           |                            |                               |                                   |                                        |                                    |                                  |                                     | [ Pa ]                |      |
| Před jednotkou |                         |                         |                       |                         |                           |                            |                               |                                   |                                        |                                    |                                  |                                     |                       |      |
| 1              | H                       | 450                     | 250                   | 0                       | Vpořádku                  | 1880                       | 5 000                         | 0,113                             | 4,6                                    | 1,400                              | 0,321                            | 99 471                              | 0,0218                | 4,61 |
| 2              | H                       | 400                     | 250                   | 0                       | Vpořádku                  | 1430                       | 3 500                         | 0,100                             | 4,0                                    | 1,300                              | 0,308                            | 81 481                              | 0,0225                | 2,54 |
| 3              | H                       | 250                     | 250                   | 0                       | Vpořádku                  | 980                        | 3 500                         | 0,063                             | 4,4                                    | 1,000                              | 0,250                            | 72 593                              | 0,0233                | 3,91 |
| 4              | H                       | 0                       | 0                     | 250                     | Vpořádku                  | 530                        | 3 500                         | 0,049                             | 3,0                                    | 0,785                              | 0,250                            | 49 986                              | 0,0245                | 1,94 |
| 5              | H                       | 0                       | 0                     | 160                     | Vpořádku                  | 260                        | 1 000                         | 0,020                             | 3,6                                    | 0,503                              | 0,160                            | 38 315                              | 0,0266                | 1,35 |
| 6              | H                       | 0                       | 0                     | 140                     | Vpořádku                  | 210                        | 1 000                         | 0,015                             | 3,8                                    | 0,440                              | 0,140                            | 35 368                              | 0,0272                | 1,76 |
| 7              | H                       | 0                       | 0                     | 125                     | Vpořádku                  | 160                        | 3 500                         | 0,012                             | 3,6                                    | 0,393                              | 0,125                            | 30 181                              | 0,0281                | 6,50 |
| 8              | H                       | 0                       | 0                     | 100                     | Vpořádku                  | 110                        | 1 000                         | 0,008                             | 3,9                                    | 0,314                              | 0,100                            | 25 936                              | 0,0294                | 2,80 |
| 9              | H                       | 0                       | 0                     | 100                     | Vpořádku                  | 60                         | 4 500                         | 0,008                             | 2,1                                    | 0,314                              | 0,100                            | 14 147                              | 0,0317                | 4,04 |
| 10             | H                       | 0                       | 0                     | 100                     | Vpořádku                  | 60                         | 1 000                         | 0,008                             | 2,1                                    | 0,314                              | 0,100                            | 14 147                              | 0,0317                | 0,90 |
| Σ =            |                         |                         |                       |                         |                           |                            |                               |                                   |                                        |                                    |                                  |                                     | 30,4                  |      |

| Tlakové ztráty konkrétních prvků |                    |                      |                                          |
|----------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------------------|
| Číslo úseku                      | Název prvku        | Tlaková ztráta prvku |                                          |
|                                  |                    | Parm                 | [ Pa ]                                   |
| Před jednotkou                   |                    |                      |                                          |
| 1                                | přechod            |                      | 6                                        |
| 1                                | tlumič             |                      | 56                                       |
| 1                                | přechod            |                      | 3                                        |
| 1                                | koleno             |                      | 4,5                                      |
| 2                                | rozbočka           |                      | 5                                        |
| 2                                | přechod            |                      | 3                                        |
| 3                                | rozbočka           |                      | 7                                        |
| 3                                | přechod            |                      | 1,5                                      |
| 4                                | rozbočka           |                      | 7                                        |
| 4                                | přechod            |                      | 3                                        |
| 4                                | regulační klapka   |                      | 23                                       |
| 5                                | rozbočka           |                      | 7                                        |
| 5                                | přechod            |                      | 2                                        |
| 6                                | rozbočka           |                      | 7                                        |
| 6                                | přechod            |                      | 2                                        |
| 7                                | rozbočka           |                      | 6                                        |
| 7                                | přechod            |                      | 3                                        |
| 7                                | koleno             |                      | 4                                        |
| 8                                | rozbočka           |                      | 6                                        |
| 8                                | přechod            |                      | 3                                        |
| 9                                | rozbočka           |                      | 7                                        |
| 9                                | koleno             |                      | 4,5                                      |
| 9                                | koleno             |                      | 4,5                                      |
| 9                                | koleno             |                      | 4,5                                      |
| 10                               | talířový ventil    |                      | 32                                       |
| za jednotkou                     |                    |                      |                                          |
| 8                                | výfukový kus Atrea |                      | 0-započteno automaticky v Atrea software |
| Σ =                              |                    |                      | 211,5                                    |

|                        |       |    |
|------------------------|-------|----|
| Celkové tlakové ztráty |       |    |
| Rozvody                | 30,4  | Pa |
| Prvky                  | 211,5 | Pa |
| Celkem                 | 241,9 | Pa |