

***Snížení energetické náročnosti
objektu svařovny SOU Hubálov***

Část, profese : D 1.4 - VZDUCHOTECHNIKA

| | |
|------------------------|----------------------------------|
| Stupeň dokumentace: | Dokumentace pro provedení stavby |
| Vypracoval: | Ing. Tomáš Brotánek |
| Zodpovědný projektant: | Ing. Luboš Knor |
| Datum: | 05/2017 |

Obsah

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE | 2 |
| 2 | ÚVOD | 2 |
| 3 | VÝCHOZÍ PODKLADY | 3 |
| 4 | PODKLADY PRO DIMENZOVÁNÍ | 3 |
| 4.1 | MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY | 4 |
| 5 | KONCEPCE VZDUCHOTECHNIKY | 5 |
| 6 | ZAŘÍZENÍ Č.1 - ODSÁVÁNÍ A FILTRACE - SVAŘOVNA PLAMENEM | 6 |
| 6.1 | FILTRAČNÍ JEDNOTKA | 6 |
| 6.2 | ODLUČOVAČ JISKER | 6 |
| 6.3 | ODSÁVACÍ RAMENA | 7 |
| 6.4 | ODSÁVACÍ STOLY | 7 |
| 6.5 | ROZVOD VZT | 7 |
| 7 | ZAŘÍZENÍ Č.2 - ODSÁVÁNÍ A FILTRACE - SVAŘOVNA OBLOUKEM | 7 |
| 7.1 | FILTRAČNÍ JEDNOTKA | 8 |
| 7.2 | ODSÁVACÍ RAMENA | 8 |
| 7.3 | ROZVOD VZT | 8 |
| 8 | ZAŘÍZENÍ Č.3 – VĚTRÁNÍ DÍLEN | 9 |
| 8.1 | VZT JEDNOTKA | 9 |
| 8.2 | ROZVOD VZDUCHU | 9 |
| 9 | VĚTRÁNÍ KOVÁRNY | 10 |
| 10 | ZAŘ.Č.4 -VĚTRÁNÍ SOCIÁLNÍHO ZÁZEMÍ | 10 |
| 11 | TEPELNÉ IZOLACE | 11 |
| 12 | OCHRANA PROTI HLUKU | 11 |
| 13 | POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ | 11 |
| 14 | POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE | 12 |
| 14.1 | ELEKTRO | 12 |
| 14.2 | MĚŘENÍ A REGULACE | 12 |
| 14.2.1 | Vlastní regulace VZT jednotky: | 12 |
| 14.2.2 | Nadřazená regulace (viz. samostatná dokumentace) bude zajišťovat: | 13 |
| 14.3 | STAVBA | 14 |
| 14.4 | ZTI | 15 |
| 14.5 | ÚT | 15 |
| 15 | ČIDLO KVALITY VZDUCHU | 15 |
| 16 | DEMONTÁŽE | 15 |
| 17 | POKYNY PRO MONTÁŽ, OBSLUHU A ÚDRŽBU ZAŘÍZENÍ | 16 |

| | | |
|------|--|----|
| 18 | PARAMETRY FITRAČNÍCH JEDNOTEK..... | 17 |
| 19 | PARAMETRY VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK | 18 |
| 20 | PARAMETRY VENTILÁTORU – VĚTRÁNÍ SOCIÁLNÍHO ZÁZEMÍ..... | 19 |
| 21 | ROZMĚRY A SCHÉMA ZAŘÍZENÍ | 19 |
| 21.1 | FILTRAČNÍ JEDNOTKA ZAŘÍZENÍ Č.1 | 19 |
| 21.2 | FILTRAČNÍ JEDNOTKA ZAŘÍZENÍ Č.2 | 21 |
| 21.3 | PRINCIPIÁLNÍ SCHÉMA ROZVODU FILTRACE..... | 23 |
| 21.4 | ODLUČOVAČ JISKER | 24 |
| 21.5 | ODSÁVACÍ RAMENO FILTRACE | 25 |
| 21.6 | BROUSÍCÍ STŮL | 26 |
| 21.7 | VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA ZAŘÍZENÍ Č.3..... | 27 |
| 21.8 | VELKOPLOŠNÁ VÝÚŠŤ PŮLKRUHOVÁ | 28 |
| 21.9 | VELKOPLOŠNÁ VÝÚŠŤ ROHOVÁ..... | 29 |

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Projekt:

| | |
|--------------------------------|---|
| Stavebník | SOU Hubálov |
| Předmět projektové dokumentace | Snížení energetické náročnosti svařovny a kovárny SOU Hubálov |
| Adresa | Hubálov 17, 294 11, Loukovec |

Zpracovatel:

| | |
|------------|----------------------------------|
| Organizace | Energy Benefit Centre a.s. |
| Jméno | Ing. Luboš Knor, ČKAIT - 0011679 |
| Adresa | Křenova 438/3, 162 00, Praha 6 |
| Kontakt | +420 270 003 304 |

2 ÚVOD

Areál učiliště SOU Hubálov se skládá celkem z pěti objektů. Jedná se o budovu školy, budovu svařovny a kovárny, budovu internátu s tělocvičnou, bytového domu a kuchyně s jídelnou.

Tento projekt řeší budovu svařovny a kovárny. Budovy jsou navzájem propojeny. Střechy svařovny a kovárny jsou složeny z plochých střech a sedlové střechy. Vytápění objektu je teplovodní. Ve svařovně a v kovárně budou nově instalovány otopná tělesa- částečně článková litinová a částečně desková ocelová.

Projekt navazuje na projekt stavební části, která řeší zejména výměnu výplní stávajících otvorů, zateplení fasády kontaktním zateplovacím systémem ETICS s tepelnou izolací z EPS a zateplení střech.

Požadavkem projektu vzduchotechniky bylo vypracovat návrh vzduchotechnického zařízení pro odvod škodlivin od sváření a broušení a instalaci řízeného větrání s rekuperací tepla prostoru dílen. Zařízení bylo navrženo tak, aby splnilo požadavky vyhlášky č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění vyhlášky č. 343/2009 Sb. Dále bylo zařízení navrženo tak aby splnilo i nařízení vlády č. 361/2007 Sb, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci. Při řešení projektu bylo nutno respektovat prostorové možnosti stávající stavby.

3 VÝCHOZÍ PODKLADY

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů:

- projektová dokumentace stavební části
- platné normy ČSN a EN, vyhlášky, sbírky zákonů a předpisy
- technické podklady výrobců zařízení
- osobní prohlídka objektu

Při projektovém řešení se kromě výše uvedených podkladů vychází ze závazných podmínek těchto platných českých norem, směrnic a předpisů:

- Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění vyhlášky č. 343/2009 Sb
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- ČSN 12 7010 „Navrhování vzduchotechnických a klimatických zařízení“
- ČSN 73 0872 „Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením“

4 PODKLADY PRO DIMENZOVÁNÍ

Výkony větrání jsou navrženy dle vyhlášky č. 410/2005 Sb s přihlédnutím k nařízení vlády č. 361/2007 Sb:

Dílny (učebny odborného výcviku) pro výuku učňů:

Žáci a učitelé v dílnách při odborném výcviku vykonávají práci zařazenou do třídy III (práce ve stoje).

- dávka čerstvého vzduchu na osobu/žáka $V = 70 \text{ m}^3/\text{h}$
- dávka čerstvého vzduchu na učitele $V = 70 \text{ m}^3/\text{h}$

Pracoviště svařování, broušení

Množství odsávaného vzduchu bylo stanoveno dle technologických požadavků jednotlivých pracovišť a doporučených dávek odsávaného vzduchu (cirkulačního). Dávka odsávaného (cirkulačního) vzduchu na jedno pracoviště činí:

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Pracoviště elektro-svařování | 1000 m ³ /h |
| Pracoviště autogenu | 800 m ³ /h |
| Pracoviště broušení | 1600 m ³ /h |

Do prostorů svařovny je nutné přivádět dávku čerstvého vzduchu rovnou alespoň 15% z cirkulačního množství vzduchu.

WC, sprchy, úklidy

Dávka odváděného vzduchu:

- 25 m³/h na pisoár
- 30 m³/h na umyvadlo
- 50 m³/h na WC
- 120 m³/h na sprchu

4.1 MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY**Teplota vzduchu:**

Výpočtová teplota venkovního vzduchu v zimním období $t_e = -15^\circ\text{C}$.

Teplota přiváděného vzduchu v zimním období: $t_p = +18^\circ\text{C}$

Zařízení nepracuje s úpravou teploty vzduchu v letním období (nezahrnuje chlazení přiváděného vzduchu).

Vlhkost vzduchu:

Zařízení nepracuje s kontrolovanou úpravou vlhkosti přiváděného vzduchu.

Tlakové poměry:

Zařízení je rovnotlaké, s rovnovážným poměrem přiváděného a odváděného vzduchu.

Kvalita dopravovaného vzduchu:

Pro přívod vzduchu bude sloužit čerstvý venkovní vzduch nasávaný na střeše objektu. Výfuk znehodnoceného vzduchu bude rovněž na střeše objektu.

Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí bude sloužit:

koncentrace směsných plynů (VOC – těkavé organické složky) zahrnující kvantitativní hodnocení znečištění vzduchu v místnostech (vydechovaný vzduch CO₂, emise z rozpouštědel a stavebních materiálů, výfukové plyny, kouř, jiné škodliviny).

5 KONCEPCE VZDUCHOTECHNIKY

Pro větrání dílen jsou navrženy celkem čtyři vzduchotechnická zařízení. Zařízení č. 1 a 2 slouží pro odsávání a filtraci škodlivin od svařování a broušení. Tyto zařízení jsou umístěny vně budovy. Zařízení č.3 slouží pro přívod čerstvého vzduchu (nutné přivádět dávku čerstvého vzduchu rovnou alespoň 15% z cirkulačního množství vzduchu – zařízení č.1 a č.2). Zařízení pracuje s rekuperací tepla a je umístěné ve strojovně VZT v 1.NP. Zařízení č.4 slouží pro podtlakové větrání prostorů sociálního zázemí. Větrání prostoru kovárny bude po domluvě s investorem řešeno jako přirozené větrání. Stávající kovárenské výhně mají přirozený odtah spalin. Z tohoto důvodu je nutno zachovat stávající systém přirozeného větrání tak, aby nebyly ovlivněny tlakové poměry v místnosti.

Tabulka místností dle hygienické dávky vzduchu pro pracovníka:

| Místnost | Plocha [m ²] | Výška [m] | Objem [m ³] | Počet žáků | Počet učitelů | Dávka [m ³ /h žáka] | Dávka [m ³ /h učitel] | Množství vzduchu požadované [m ³ /h] |
|-----------------------|--------------------------|-----------|-------------------------|------------|---------------|--------------------------------|----------------------------------|---|
| Dílna autogen | 94,00 | 3,9 | 366,6 | 12 | 2 | 70 | 70 | 980 |
| Přípravna + brusírna | 64,40 | 3,9 | 251,2 | 5 | 1 | 70 | 70 | 420 |
| Dílna elektro-sváření | 130,00 | 5,9 | 767,0 | 12 | 2 | 70 | 70 | 980 |
| CELKEM | | | | | | | | 2380 |

Tabulka místností dle požadavku filtrace vzduchu:

| Místnost | Počet pracovišť | Dávka na pracoviště (svař.,brouš.) [m ³ /h] | Množství odsávaného (cirkulačního) vzduchu (svař.,brouš) [m ³ /h] | Čerstvý vzduch/ odsávaný vzduch (svař.,brouš) | Vypočítané množství čerstvého vzduchu [m ³ /h] | Množství vzduchu požadované [m ³ /h] |
|----------------------|-----------------|--|--|---|---|---|
| Dílna autogen | 12 | 800 | 9600 | 15% | 1440 | 1500 |
| Přípravna + brusírna | 2 | 1800 | 3600 | 15% | 540 | 1000 |

| | | | | | | |
|-----------------------|----|------|--------------|-----|-------------|-------------|
| Dílna elektro-sváření | 12 | 1000 | 12000 | 15% | 1800 | 1800 |
| CELKEM | | | 25200 | | 3780 | 4300 |

Vyšší požadavek na průtok čerstvého vzduchu je na 15% venkovního čerstvého vzduchu z filtrovaného oběhového vzduchu a na toto množství bude VZT zařízení dimenzováno.

Množství čerstvého vzduchu činí celkem $V=4300$ m³/h.

6 ZAŘÍZENÍ Č.1 - ODSÁVÁNÍ A FILTRACE - SVAŘOVNA PLAMENEM

Zařízení slouží pro filtraci pro dílnu svařování autogenem a přípravnu. Od jednoho pracoviště svařování pomocí autogenu se odsává dávka $V=800$ m³/h, od jednoho brusného stolu dávka $V=1800$ m³/h. Celkem zařízení pracuje s objemem vzduchu 13 200 m³/h. Vzduchotechnické zařízení daný objem vzduchu odsají z prostorů dílen. Vzduch přefiltrují a přefiltrovaný vzduch vracejí zpět do prostorů. V letních měsících lze přefiltrovaný vzduch pomocí přestavení uzavíracích klapek vypouštět do exteriéru. Zařízení bude ovládáno ručně dle potřeby.

6.1 FILTRAČNÍ JEDNOTKA

Pro odsávání škodlivin od svařování (kouř, prach atd.) je použita kompaktní centrální filtrační odsávací jednotka. Jednotky jsou v provedení do exteriéru. Zařízení disponuje automatickým čištěním filtrů řízeným tlakovým spádem. Způsob odčištění je pneumatický za pomoci rotačních dýz. Zařízení se ovládá pomocí dotykového displeje. Jednotky se skládají z filtračních patron, sběrné prachové nádoby s pneumatickým zvedacím zařízením, radiálního ventilátoru pro přívod a odvod vzduchu. Jednotka má nižší emise hluku díky mimořádně nízké hladině hluku. Na výfuku je vestavěný tlumič hluku na výfuku, hladina hluku v 1m od jednotky je $L_p=65$ dB(A).

Na výfuku přefiltrovaného vzduchu budou osazeny uzavírací klapky se servopohonem 230V pro možnost volby směru odvodu přefiltrovaného vzduchu. V zimním období bude filtrovaný vzduch vrácen zpět do dílny. V letních měsících bude filtrovaný vzduch vyfukován do venkovního prostředí. Do jednotky bude přiveden rozvod stlačeného vzduchu z kompresoru. Rozměry jednotky (Š x Hl. x V) : 3526 x 1864 x 2670 mm, připojení DN560/710. Parametry viz. samostatná tabulka.

6.2 ODLUČOVAČ JISKER

Pro minimalizaci nebezpečí vzniku požáru a prodloužení životnosti filtru bude instalován potrubní odlučovač jisker. Odlučovač minimalizuje riziko požáru odloučením jisker a žhavých

částic. Dále snižuje náklady díky prodloužení životnosti filtru. Odlučovač bude integrován před odsávací a filtrační zařízení do potrubí, připojení DN560. Odlučovač sestává z vířivé trysky s lapačem jisker s kruhovou šterbinou, sběrné prachové nádoby objem 30l, uzavíracího šoupátka ve spádovém potrubí.

6.3 ODSÁVACÍ RAMENA

Nad pracovišti bude vzduch odváděn polohovatelnými, odsávacími rameny. Odsávací flexibilní rameno pro kouř ze svařování má vnitřní rovnoběžníkový nosný tyčový mechanismus s pružinovou podpěrrou držící nastavenou pozici samonosně, hubice je otočná o 360 stupňů. Rameno je včetně škrticí klapky a konzoly pro montáž na stěnu. V prostoru svařování plamenem budou zachovány stávající rozvody plynů pro svařování. Z tohoto důvodu je třeba rameno přesadit před rozvod plynů na zdi. K tomu bude provedena pomocná zámečnická konstrukce z L profilů kotvena do zdi. Na to bude kotvena vlastní konzole odsávacího ramene.

6.4 ODSÁVACÍ STOLY

Pro broušení budou dodány 2 stoly s integrovaným odsáváním. Odsávací stůl pro broušení má ocelový rošt na pracovní ploše a sklápovací boční stěny. Boční stěny jsou z protihlukového materiálu. Dále je stůl vybaven záchytná zadní stěna na zachycení prachu, integrovanou vanou na nečistoty, připojení odsávání, rozměry (Š x Hl. x V) : 1010 x 1060 x 1700 mm

6.5 ROZVOD VZT

Z koncových odsávacích prvků bude vzduch veden přes centrální rozvod (pod stropem) do odsávacího a filtračního zařízení. Centrální rozvod je vzhledem k vysoké dopravní rychlosti vzduchu navržen na co nejmenší tlakové ztráty (kolena a odbočky pod úhlem 45°). Pro rozvod je použito kruhové „SPIRO“ potrubí s dvojbrýtým gumovým těsněním v třídě těsnosti D. Těsnění je osazeno přímo při výrobě VZT potrubí a zajišťuje odpovídající těsnost. Vysokou těsnost VZT rozvodu je třeba zajistit vzhledem k vysokému podtlaku v rozvodu (až 1600Pa).

7 ZAŘÍZENÍ Č.2 - ODSÁVÁNÍ A FILTRACE - SVAŘOVNA OBLOUKEM

Zařízení slouží pro filtraci pro dílnu svařování obloukem (elektro). Od jednoho pracoviště svařování pomocí el. oblouku se odsává dávka $V=1000 \text{ m}^3/\text{h}$. Celkem zařízení pracuje s objemem vzduchu $12\,000 \text{ m}^3/\text{h}$. Vzduchotechnické zařízení daný objem vzduchu odsají z prostorů dílen. Vzduch přefiltrují a přefiltrovaný vzduch vracejí zpět do prostorů. V letních měsících lze

přefiltrovaný vzduch pomocí přestavení uzavíracích klapek vypouštět do exteriéru. Zařízení bude ovládáno ručně dle potřeby.

7.1 FILTRAČNÍ JEDNOTKA

Pro odsávání škodlivin od svařování (kouř, prach atd.) je použita kompaktní centrální filtrační odsávací jednotka. Jednotky jsou v provedení do exteriéru. Zařízení disponuje automatickým čištěním filtrů řízeným tlakovým spádem. Způsob odčištění je pneumatický za pomoci rotačních dýz. Zařízení se ovládá pomocí dotykového displeje. Jednotky se skládají z filtračních patron, sběrné prachové nádoby s pneumatickým zvedacím zařízením, radiálního ventilátoru pro přívod a odvod vzduchu. Jednotka má nižší emise hluku díky mimořádně nízké hladině hluku. Na výfuku je vestavěný tlumič hluku na výfuku, hladina hluku v 1m od jednotky je $L_p=65$ dB(A).

Na výfuku přefiltrovaného vzduchu budou osazeny uzavírací klapky se servopohonem 230V pro možnost volby směru odvodu přefiltrovaného vzduchu. V zimním období bude filtrovaný vzduch vrácen zpět do dílny. V letních měsících bude filtrovaný vzduch vyfukován do venkovního prostředí. Do jednotky bude přiveden rozvod stlačeného vzduchu z kompresoru. Rozměry jednotky (Š x Hl. x V) : 3526 x 1864 x 2670 mm, připojení DN560. Parametry viz. samostatná tabulka.

7.2 ODSÁVACÍ RAMENA

Nad pracovišti bude vzduch odváděn polohovatelnými, odsávacími rameny. Odsávací flexibilní rameno pro kouř ze svařování má vnitřní rovnoběžníkový nosný tyčový mechanismus s pružinovou podpěrrou držící nastavenou pozici samonosně, hubice je otočná o 360 stupňů. Rameno je včetně škrticí klapky a konzoly pro montáž na stěnu. Konzola pro odsávací rameno bude kotvena do zdi.

7.3 ROZVOD VZT

Z koncových odsávacích prvků bude vzduch veden přes centrální rozvod (pod stropem) do odsávacího a filtračního zařízení. Centrální rozvod je vzhledem k vysoké dopravní rychlosti vzduchu navržen na co nejmenší tlakové ztráty (kolena a odbočky pod úhlem 45°). Pro rozvod je použito kruhové „SPIRO“ potrubí s dvojbřítým gumovým těsněním v třídě těsnosti D. Těsnění je osazeno přímo při výrobě VZT potrubí a zajišťuje odpovídající těsnost. Vysokou těsnost VZT rozvodu je třeba zajistit vzhledem k vysokému podtlaku v rozvodu (až 1600Pa).

8 ZAŘÍZENÍ Č.3 – VĚTRÁNÍ DÍLEN

Zařízení slouží pro přívod čerstvého vzduchu do prostoru svařoven. Zařízení je navrženo na přívod čerstvého vzduchu 15% z cirkulačního množství vzduchu zařízení č.1 a č.2 a dávky čerstvého vzduchu min. 70 m³/h na osobu.

8.1 VZT JEDNOTKA

Pro větrání prostor je použita sestavná VZT jednotka. VZT jednotky se skládá z kapsových filtrů přívod vzduchu M6/odvod vzduchu M5, deskového rekuperátoru s vysokou účinností, bypassu se servopohonem, ventilátorů pro přívod a odvod vzduchu s nízkoenergetickými EC motory s frekvenčními měniči a vodního ohříváče. Dvojité plášť je vyroben z plechu s vnitřní tepelnou a protihlukovou izolací z minerální vlny. Jednotka je vybavena plně propojeným vestavěným řídicím systémem včetně teplotních čidel a externího ovladače.

Vestavěný řídicí systém umožňuje regulovat vzduchový výkon, teplotu a čas provozu. Jednotka bude řízena výkonově na konstantní tlak na výstupu z VZT jednotky. Dle požadovaného tlaku se automaticky nastaví otáčky ventilátorů VZT jednotky. Na sání čerstvého vzduchu a výtlaču znehodnoceného vzduchu budou osazeny uzavírací těsné klapky se servopohonem s havarijní funkcí (se zpětnou pružinou).

8.2 ROZVOD VZDUCHU

Sání čerstvého vzduchu bude ze střechy objektu přes nasávací kus s pletivem umístěným v nově provedeném prostupu střechou. Rozvod bude z pozinkovaného plechu. Čerstvý vzduch bude přiveden do VZT jednotky přes tlumič hluku. Výtlak upraveného vzduchu z VZT jednotky bude přes tlumič hluku do centrálního VZT rozvodu. Tento bude veden pod stropem. Z centrálního VZT rozvodu budou odbočky do jednotlivých prostor dílen. Každá odbočka bude osazena regulátorem proměnného průtoku vzduchu (VAV). Regulátor bude osazen servopohonem s komunikací MP-bus a bude řízen dle koncentrace VOC. Na každý regulátor průtoku na přívodu bude připojeno čidlo VOC, které bude snímat koncentraci ve větrané místnosti. Dle naměřené koncentrace (0-10V) se bude ovládat hodnota průtoku vzduchu pomocí ovládání klapky. Regulátor je zdroj hluku a bude za ním vždy osazen kruhový tlumič hluku. Do prostoru dílen bude vzduch přiváděn u podlahy velkoplošnými vyústěmi.

Z prostoru třídy bude vzduch odváděn vyústkami pod stropem místnosti a veden přes tlumič hluku do regulátoru proměnného průtoku vzduchu VAV na odvodu. Tento bude regulačně spřažen s regulátorem VAV na přívodu a bude řízen na stejné množství vzduchu (rovnostlak). Odváděný

vzduch centrálním potrubím veden přes tlumič hluku do VZT jednotky. Z VZT jednotky bude vyfukován přes tlumič hluku a výfukový kus na střechu objektu.

9 VĚTRÁNÍ KOVÁRNY

Pro přívod čerstvého vzduchu do prostoru kovárny budou sloužit okenní otvory. Odtah vzduchu bude zajišťovat dvojice otevíravých světlíků umístěná ve stropě kovárny. Světlíky budou mít ovládání dosažitelné z podlahy. Efektivní výtoková plocha jednoho světlíku bude alespoň 1m².

| Místnost | Plocha [m ²] | Výška [m] | Objem [m ³] | Počet žáků | Počet učitelů | Dávka [m ³ /h žáka] | Dávka [m ³ /h učitel] | Množství vzduchu [m ³ /h] | Výměna vzduchu vypočtená [1/h] |
|---------------|--------------------------|-----------|-------------------------|------------|---------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| Kovárna | 170,00 | 3,6 | 612,0 | 12 | 2 | 70 | 70 | 980 | 1,6 |
| CELKEM | | | | | | | | 980 | |

Množství čerstvého vzduchu činí V=980 m³/h.

10 ZAŘ.Č.4 -VĚTRÁNÍ SOCIÁLNÍHO ZÁZEMÍ

Sociální zázemí v budově svařovny a kovárny nemá možnost přirozeného větrání okny. Tyto prostory budou větrány nuceně podtlakově větrány za pomoci vzduchotechniky. Pro odvod vzduchu budou sloužit diagonální ventilátor umístěný ve větraných místnostech pod stropem. Ventilátor bude vybaven zpětnou klapkou a zaústěn do stoupacího potrubí, které bude vedeno na střechu budovy. Odvod vzduchu bude vyústkami v SDK podhledu. Výfuk bude na střechu objektu.

Tabulka místností zař. č.4:

| Místnost | Plocha [m ²] | Výška [m] | Objem [m ³] | Množství vzduchu [m ³ /h] | Výměna vzduchu vypočtená [1/h] |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| Sociální zázemí | | | | | |
| WC | 2,9 | 2,5 | 7,3 | 50 | 6,9 |
| WC | 4,0 | 2,5 | 10,0 | 50 | 5,0 |
| Umývárna | 4,5 | 2,5 | 11,3 | 60 | 5,3 |
| WC | 2,9 | 2,5 | 7,3 | 50 | 6,9 |
| WC | 2,0 | 2,5 | 5,0 | 50 | 10 |
| Sprcha | 3,8 | 2,5 | 9,5 | 120 | 15,8 |
| Celkem | | | | 380 | |

Množství větracího vzduchu činí V=380 m³/h.

11 TEPELNÉ IZOLACE

VZT jednotka

Připojovací potrubí sání vzduchu bude izolováno tepelnou izolací z minerální vlny s AL polepem o tloušťce 40mm proti kondenzaci vlhkosti na povrchu potrubí v zimním období.

Připojovací potrubí výfuku vzduchu bude izolováno tepelnou izolací z minerální vlny s AL polepem o tloušťce 40mm proti kondenzaci vlhkosti na povrchu potrubí v zimním období.

Filtrační jednotky

Připojovací potrubí odvodu a výfuku vzduchu z filtrační jednotky ve venkovním prostředí bude izolováno tepelnou izolací z minerální vlny o tloušťce 40mm s AL polepem proti kondenzaci vlhkosti uvnitř potrubí v zimním období. Tepelná izolace bude ve venkovním prostředí oplechována pozinkovaným plechem.

12 OCHRANA PROTI HLUKU

Vzduchotechnická zařízení budou vybavena tlumiči hluku tak, aby hlučnost vyhovovala ustanovení Nařízení vlády 272/2011 Sb. - Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku.

Zdrojem hluku jsou zejména ventilátory vzduchotechnických větrací jednotek.

Opatření proti šíření hluku VZT zařízením:

- a) Pohyblivé elementy (ventilátory) budou pružně uloženy
- b) VZT jednotky budou mít dvojité plášť s tepelnou a protihlukovou izolací z minerální vlny
- c) Tlumení hluku od VZT bude tlumičem za VZT jednotkou.
- d) Filtrační jednotka má nižší emise hluku díky mimořádně nízké hladině hluku. Na výfuku je vestavěný tlumič hluku na výfuku, hladina hluku v 1m od jednotky je $L_p=65$ dB(A).

13 POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ

VZT bude provedeno v souladu s ČSN 73 0872. Prostory objektu svařovny a kovárny SOU Hubálov tvoří jeden požární úsek. Z tohoto důvodu bude celé zařízení VZT součástí jednoho požárního úseku a nebudou instalovány žádné požární klapky nebo jiná opatření.

U VZT zařízení není dodržena minimální vzdálenost sání vzduchu od požárně otevřených ploch stavby. V sání bude umístěno čidlo zplodin hoření, které automaticky vypne vzduchotechnické zařízení při výskytu zplodin.

14 POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE

14.1 ELEKTRO

Profese elektro zajistí silové napájení VZT jednotek z rozvaděčů elektro. Toto je předmětem samostatné části projektové dokumentace.

- CYKY 5Jx6 z nadřazeného rozvaděče objektu do budoucího rozvaděče RA2 v "technické místnosti VZT". Kabel jištěn v nadřazeném rozvaděči 3B25A.
- UTP Cat5e z nejbližšího Routeru do budoucího rozvaděče RA2 v "technické místnosti VZT".
- jištěný přívod do filtrační jednotky svařování poz. 1.01 - jistič 3x50A/kat.C

, kabel 5x10mm²

- napájení a přepínání 2 ks servopohon 230V pro výfuk jednotky poz. 1.01 přes přepínač na zdi v místnosti svařovny plamenem- vždy jedna klapka otevřeno, druhá zavřeno, (režim léto/zima)
- jištěný přívod do filtrační jednotky svařování poz. 2.01 - jistič 3x40A/kat.C,

kabel 5x10mm²

- napájení a přepínání 2 ks servopohon 230V pro výfuk jednotky poz. 2.01 přes přepínač na zdi v místnosti svařovny obloukem- vždy jedna klapka otevřeno, druhá zavřeno, (režim léto/zima)
- jištěný přívod a ovládání potrubního ventilátoru poz. 4.01 pro odsávání sociálního zázemí, P= 53W/230V, spouštění od osvětlení v místnosti sprcha a od osvětlení z místnosti umývárna, zajistit doběh ventilátoru cca 10 min.

14.2 MĚŘENÍ A REGULACE

14.2.1 Vlastní regulace VZT jednotky:

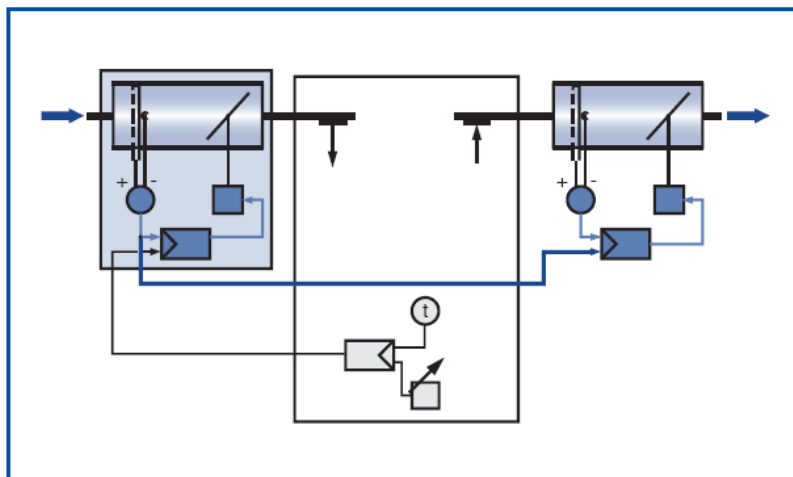
VZT jednotka je vybavena vlastním řídicím systémem včetně teplotních a tlakových čidel, vlastního rozvaděče MaR a ovladače. Vlastní regulace VZT jednotky bude zajišťovat :

- Samostatné řízení motorů ventilátorů sání/výfuk na nastavitelný konstantní výstupní tlak jednotky (150 - 250 Pa)
- Samostatné řízení dohřevu vzduchu na základě nastavené požadované teploty vzduchu 18°C (uživatel má možnost změnit $\pm 3^{\circ}\text{C}$) :

- spínání oběhového čerpadla v VZT - 230V
- řízení třícestného směšovacího ventilu
- bezpotenciální kontakt pro požadavek sepnutí dohřevu na maximální teploty do nadřazené regulace PLC
- hlídání nezámru dohřívacího výměníku s vazbou na havarijní vypnutí jednotky VZT - termostat VZT (kapilára) na ohříváči – při poklesu pod +5°C vypnout ventilátor, zavřít klapky na sání vzduchu + otevřít čtyřcestný ventil ÚT ve VZT naplno, pustit čerpadlo ÚT ve VZT
- Spínání uzavíracích klapek na vstupních potrubích jednotky VZT s havarijní funkcí NC
- Čidlo výskytu zplodin hoření v sání čerstvého vzduchu do jednotky, při výskytu zplodin vypnout jednotku VZT
- Hlídání zanešení filtrů s vazbou na poruchový výstup
- Hlídání nezámru rekuperačního výměníku
- Svorky vstupu pro signál z bezpotenciálního kontaktu PLC pro sepnutí/vypnutí VZT v případě požadavku na větrání ze zón
- Svorky vstupu pro signál z bezpotenciálního kontaktu PLC o poruše dohřevu (zkratování svorek = bez poruchy dohřevu)
- Bezpotenciální kontakt pro hlášení obecné poruchy do nadřazeného PLC (zkrat=OK)
- Bezpotenciální kontakt pro hlášení zanešení filtrů nadřazenému PLC (zkrat=OK)
- Bezpotenciální kontakt pro hlášení požadavku na dohřev nadřazenému PLC (zkrat=není potřeba dohřev)

14.2.2 Nadřazená regulace (viz. samostatná dokumentace) bude zajišťovat:

- 2 větrací zóny s vnitřními čidly VOC, manuálním spínačem režimů větrání (MIN/AUTO/50%/100%), regulováno vzduchovými klapkami s měřením průtoku vzduchu s komunikací MP-BUS, nadřazené PLC posílá regulátoru klapek hodnotu průtoků, ten zajišťuje převod na zásahy servopohonů (výfuk/sání) a zpětnou kontrolu hodnoty viz dok. dod.:



- 1 x jednotka VZT, větrací výkon řízen signálem 0-10V z PLC do regulátoru VZT na konstantní výstupní tlak 150-250 Pa (nastaveno v servisní úrovni PLC při spouštění jednotky, měřeno tlakovým senzorem za výstupem VZT jednotky). Jednotka VZT je jako celek obsluhována vlastní regulací (požadavky viz níže), regulátor PLC čte poruchový výstup s obecnou chybou regulátoru VZT, dále další poruchový výstup pro požadavek na čištění filtrů a výstup na požadavek plného ohřevu pro VZT
- Hlídaní stavu jističů jednotlivých zařízení
- Záložní zdroj PLC s modulem GSM pro hlášení výpadků napájení rozvaděče

14.3 STAVBA

Stavba zajistí připomoce spočívající zejména v:

- Vybourání otvorů do fasád a přiček pro potrubí VZT a začištění po montáži
- Vybourání otvorů do stropů pro potrubí VZT a začištění po montáži
- Rozebrání stropu nad skladem pro montáž VZT potrubí
- 3x prostup střechou pro potrubí VZT a začištění po montáži
- Místnost brusírna musí mít volnou plochu (mezeru) po celém obvodu u podlahy a pod stropem pro přívod vzduchu, doporučujeme použít lehkou zástěnu
- 1 ks betonový základ pod venkovní filtrační jednotky výška základu 15 cm, druhá filtrační jednotka bude instalována na stávající podklad
- 1 ks betonový základ pod VZT jednotku ve strojovně výška základu 15 cm
- 2ks otevíravá střešní okna v technické místnosti ÚT a technické místnosti VZT, mechanismus pro ovládání oken z podlahy

- 2 ks otevíravé střešní světlíky v kovárně, mechanismus pro ovládání světlíků z podlahy

Profese stavba je předmětem samostatné části projektové dokumentace.

14.4 ZTI

Profese ZTI zajistí připojení odsávacích zařízení na rozvody stlačeného vzduchu a odvody kondenzátu. Toto je předmětem samostatné části projektové dokumentace.

- 2 ks dodávka stlačeného vzduchu tlak 5-6bar, hadicí vnitř. průměru 9mm pro venkovní filtrační jednotku : pro každou jednotku 320l/min t.j. celkem 640 l/min.
- 1 ks odvod kondenzátu od VZT jednotky ve strojovně
- 1 ks odvod kondenzátu z VZT stoupačky v sociálním zázemí

14.5 ÚT

- a) Připojení VZT ohřívače VZT jednotky na topnou vodu samostatným okruhem ÚT přes směšovací uzel pro VZT ohřívače s třicestným ventilem a oběhovým čerpadlem

Profese ÚT je předmětem samostatné části projektové dokumentace.

15 ČIDLO KVALITY VZDUCHU

Na instalaci vzduchotechniky s rekuperací bude žádáno o dotaci ze SFŽP. Ten má specifické požadavky na regulaci množství vzduchu. Viz. pokyny pro žadatele: „*V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů*“.

Záměrem tohoto pokynu je zajistit kvalitativně odpovídající regulaci. Vzhledem k tomu, že se u předmětné akce nejedná o typické školní učebny s hlavní škodlivinou v ovzduší CO₂, ale o dílny, kde jsou směrodatné i ostatní škodliviny **je nutno použít jiný typ čidla**, který odpovídajícím způsobem zajistí sledování kvality vzduchu ve větraném prostoru. V prostorách odborného výcviku (dílenn) budou instalována čidla koncentrace směsných plynů (VOC – těkavé organické složky) zahrnující kvantitativní hodnocení znečištění vzduchu v místnostech (vydechovaný vzduch CO₂, emise z rozpouštědel a stavebních materiálů, výfukové plyny, jiné škodliviny).

16 DEMONTÁŽE

Stávající VZT zařízení v dílnách bude demontováno a ekologicky zlikvidováno. Odvod od zákrytů a zákryty nad výhněmi v kovárně zůstanou zachovány beze změn.

17 POKYNY PRO MONTÁŽ, OBSLUHU A ÚDRŽBU ZAŘÍZENÍ

Montáž vzduchotechniky musí být prováděna odbornou firmou s vyučenými pracovníky, zaškolenými rovněž v předpisech o bezpečnosti práce. V průběhu montážních prací budou dodržovány obvyklé montážní postupy a montážní předpisy výrobců jednotlivých zařízení. Všechny kovové součásti rozvodů a zařízení musí být při montáži vodivě pospojovány pro potřebu uzemnění. Po dokončení montáže proběhne oživení vzduchotechnických zařízení, jejich vyregulování na projektované parametry a přeměření jejich výkonů a hlučnosti. Po provozních zkouškách provede dodavatel poučení provozovatele o obsluze a údržbě vzduchotechniky. Přejímka zařízení může proběhnout až po úplném dokončení plně provozuschopných zařízení, včetně nátěrů, izolací a podmiňujících instalací navazujících profesí.

Obsluha vzduchotechnických zařízení bude spočívat v ovládání a v kontrole chodu jednotlivých zařízení, a dále v kontrole dosahovaných parametrů a stavu zařízení. Bude prováděna zaškoleným personálem. Pro tento účel si provozovatel zajistí provozní řád vzduchotechniky, který bude součástí provozního řádu všech technických zařízení areálu.

Údržba bude zahrnovat řadu cyklicky prováděných činností, které musí být v souladu s pokyny výrobců jednotlivých zařízení a s platnými provozními normami a předpisy. Pro praktické provádění údržby bude nutné vydání interního předpisu pro obsluhu a údržbu vzduchotechniky, který se stane součástí provozního řádu veškeré domovní techniky. Údržba klimatizačních a větracích zařízení, vyžadující odbornou kvalifikaci, může být sloučena s údržbou dalších technických zařízení, resp. může být zajišťována na smluvním základě oprávněnou odbornou firmou.

18 PARAMETRY FITRAČNÍCH JEDNOTEK

| Zařízení | | Základní parametry | | | | | | | Filtrace | | | | |
|----------------|--------------------|--------------------|---------------|--------------------------------------|--------------|-----------------|---------------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------------|--|-------------------|
| Číslo zařízení | Popis | Typ jednotky | Hmotnost [kg] | Množství vzduchu [m ³ /h] | Podtlak [Pa] | Typ ventilátoru | Objem prachové nádoby [L] | Filtrační stupně | Filtrační metoda | Odčísťovací metoda | Počet filtračních částí | Celková filtrační plocha [m ²] | Typ filtru |
| 1.01 | Svař. plamenem | Vertikální | 2260 | 13200 | 1000 - 1650 | Radiální | 192 | 1 | Čistitelný filtr | Rotační dýza | 9 | 180 | Filtrační patrona |
| 2.01 | Svař. El. obloukem | Vertikální | 1595 | 12000 | 1000 - 1650 | Radiální | 192 | 1 | Čistitelný filtr | Rotační dýza | 8 | 160 | Filtrační patrona |
| | Celkem | | | 25200 | | | | | | | | | |

| Zařízení | | Filtrace | | Elektro | | | Hluk | Stlačený vzduch | | |
|----------------|-----------------|------------------------|--------------------|-------------------|---------|---------------------|--------------------------------------|-----------------|------------------|----------------------------|
| Číslo zařízení | Materiál filtru | Stupeň odlučivosti [%] | Klasifikace prachu | Výkon motoru [kW] | Napětí | Jmenovitý proud [A] | Hladina hluku 1m od jednotky [db(A)] | Tlak [bar] | Množství [l/min] | Vnitřní průměr hadice [mm] |
| 1.01 | ePTFE membrána | >99,99 | M | 18,5 | 3x400 V | 32,5 | 65 | 5-6 | 320 | 9 |
| 2.01 | ePTFE membrána | >99,99 | M | 15,5 | 3x400 V | 26,5 | 65 | 5-6 | 320 | 9 |
| | | | | | | | | | | |

19 PARAMETRY VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK

| Zařízení | | Základní parametry | | | | ZZT | | El. příkon | Přívodní ventilátor | | Odvodní ventilátor | | Vodní ohřívač |
|----------------|----------------------|--------------------|---------------|-------------------------|------------|--------------------|----------------------------------|---------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| Číslo zařízení | Popis | Typ jednotky | Hmotnost [kg] | Množství vzduchu [m3/h] | dpext [Pa] | Typ | Teplotní účinnost (%) dle EN 308 | Využitý celkem [kW] | Instalovaný příkon [W] | Využitý příkon [W] | Instalovaný příkon [W] | Využitý příkon [W] | Výkon 65/40°C(kW) |
| | Větrání dílen | | | | | | | | | | | | |
| 3.01 | 1.NP | Horizontální | 951 | 4300 | 300 | Deskový s bypassem | 80 | 2,23 | 2400 | 1120 | 2400 | 1110 | 12,3 |
| | Celkem | | | 4300 | | | | | | | | | |

| Zařízení | Ecodesign | Elektro | | Třída filtrace | | Hladina akustického výkonu | | | | |
|----------------|------------------|---------|---------|----------------|-------|----------------------------|------------|-------------|-------------|----------------|
| Číslo zařízení | Splňuje ErP 2018 | Napětí | Jistění | Přívod | Odvod | Přívod dB(A) | Sání dB(A) | Výfuk dB(A) | Odvod dB(A) | Do okolí dB(A) |
| 3.01 | ANO | 3x400 V | 3x16 A | M6 | M5 | 79 | 71 | 79 | 73 | 53 |

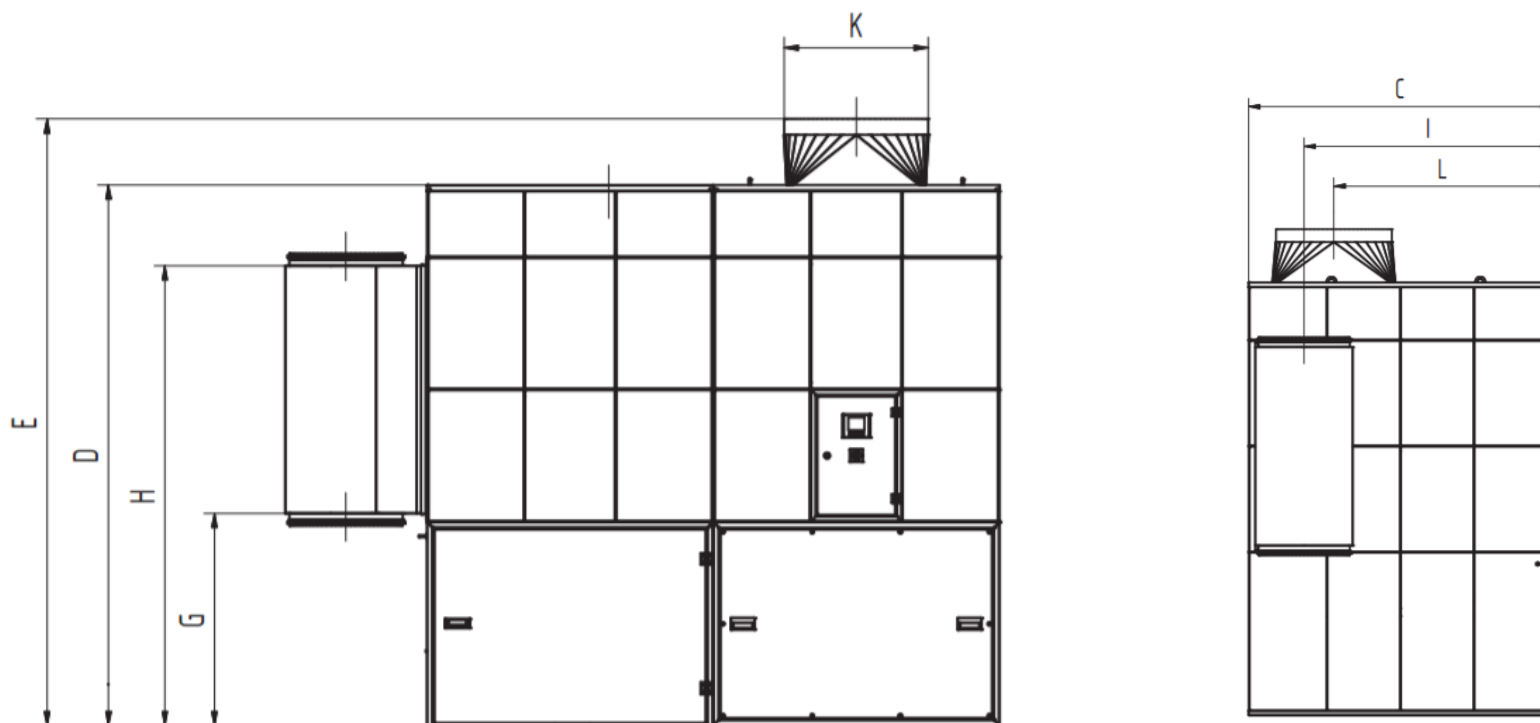
Vzduchotechnická jednotka musí splňovat nařízení komise (EU) č.1253/2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES Ecodesign od 1.1.2018. Dodavatel VZT jednotek musí doložit technické listy dokladující, že jeho výrobky splňují podmínky výše zmíněného nařízení pro navrhované parametry projektu.

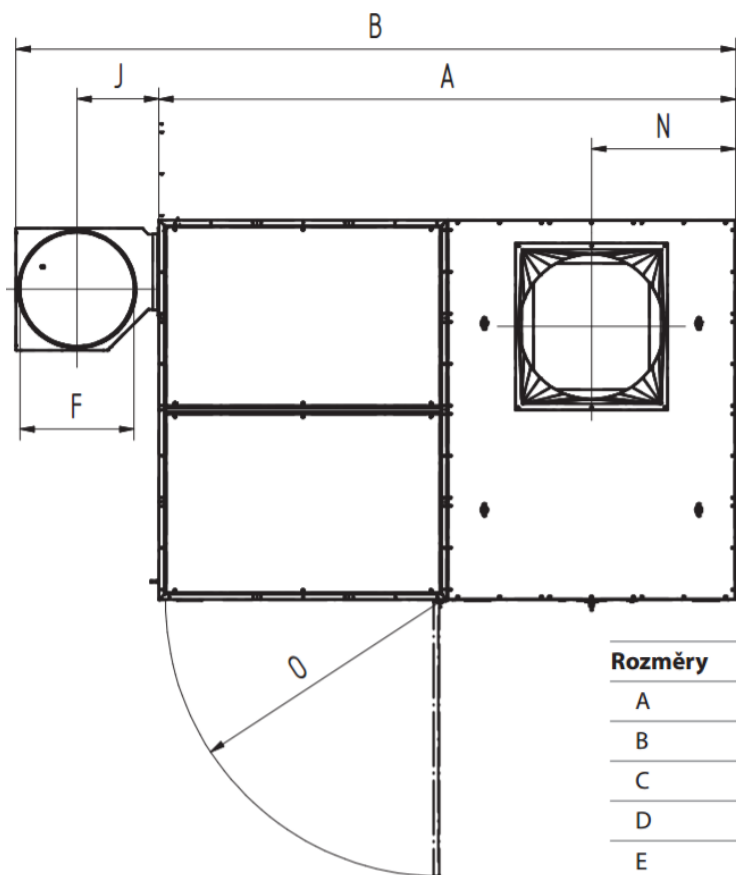
20 PARAMETRY VENTILÁTORU – VĚTRÁNÍ SOCIÁLNÍHO ZÁZEMÍ

| Zařízení | | | Základní parametry | | | | El. příkon |
|----------------|---------------------------|-------|--------------------|---------------|--------------------------------------|------------|------------------------|
| Číslo zařízení | Popis | Počet | Typ jednotky | Hmotnost [kg] | Množství vzduchu [m ³ /h] | dpext [Pa] | Instalovaný příkon [W] |
| 4.01 | Větrání sociálního zázemí | 1 | Diagonální | 2,7 | 380 | 150 | 53 |

21 ROZMĚRY A SCHÉMA ZAŘÍZENÍ

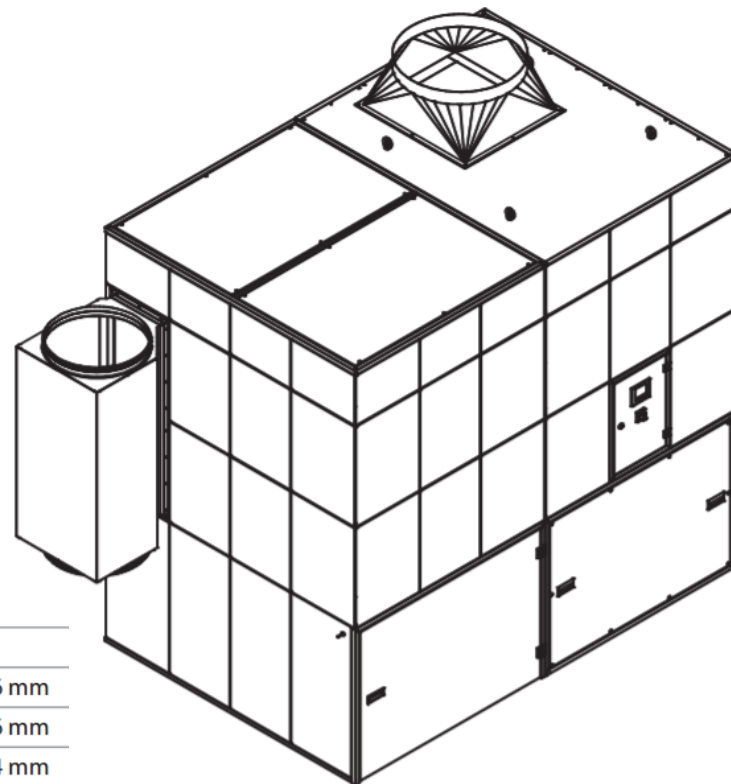
21.1 FILTRAČNÍ JEDNOTKA ZAŘÍZENÍ Č.1



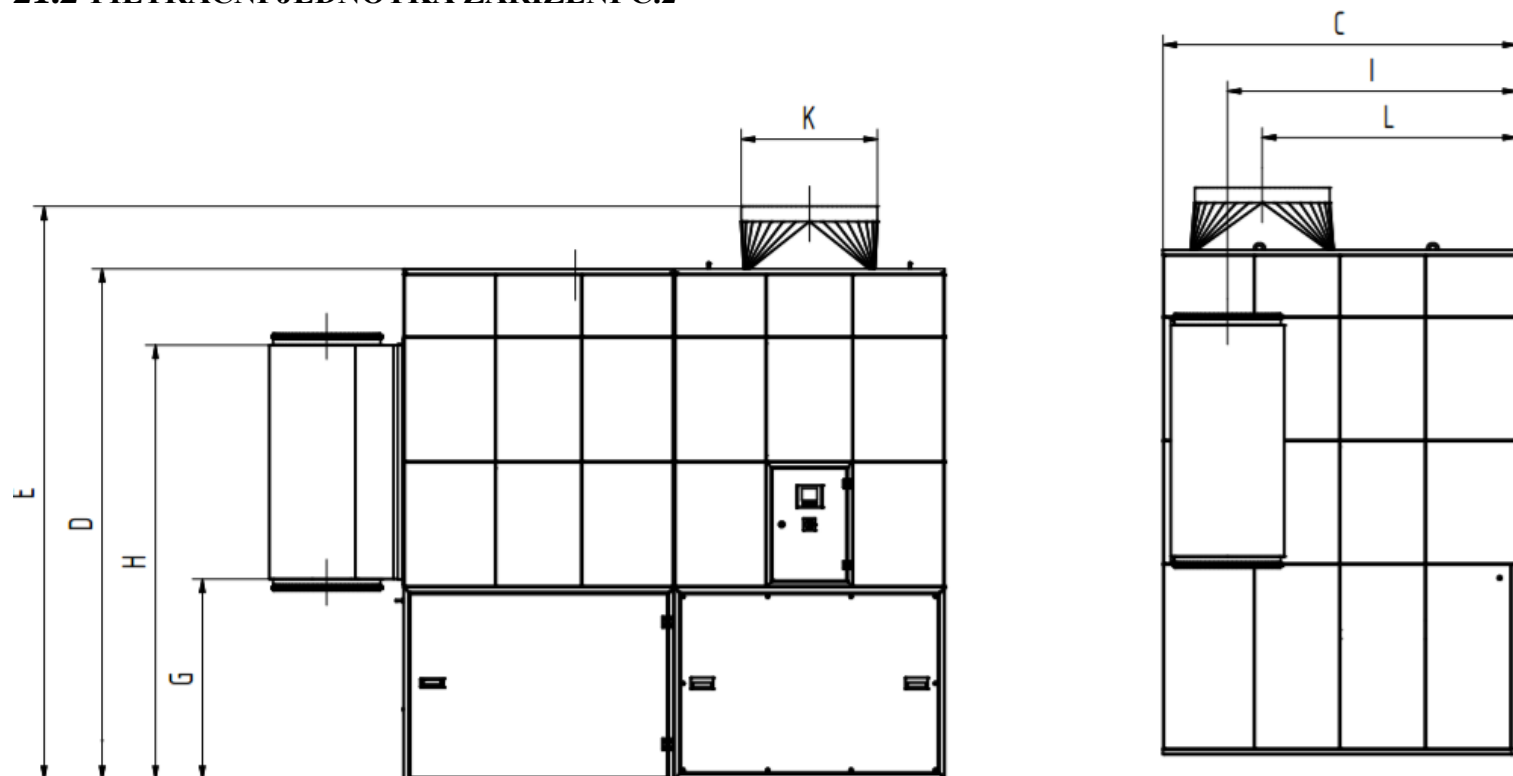


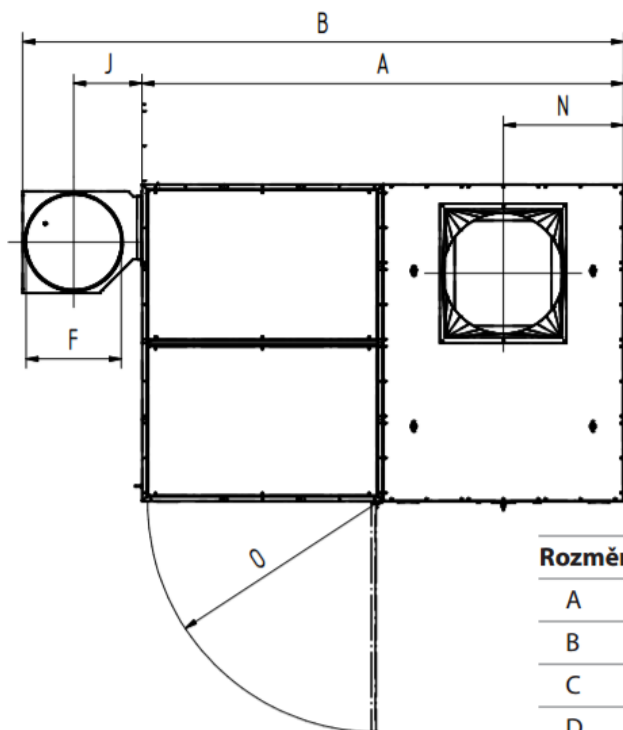
Rozměry

| | |
|---|----------|
| A | 2 826 mm |
| B | 3 526 mm |
| C | 1 864 mm |
| D | 2 670 mm |
| E | 3 020 mm |
| F | 560 mm |
| G | 1 047 mm |
| H | 2 271 mm |
| I | 1 524 mm |
| J | 400 mm |
| K | 710 mm |
| L | 1 341 mm |
| N | 707 mm |
| O | 1 347 mm |



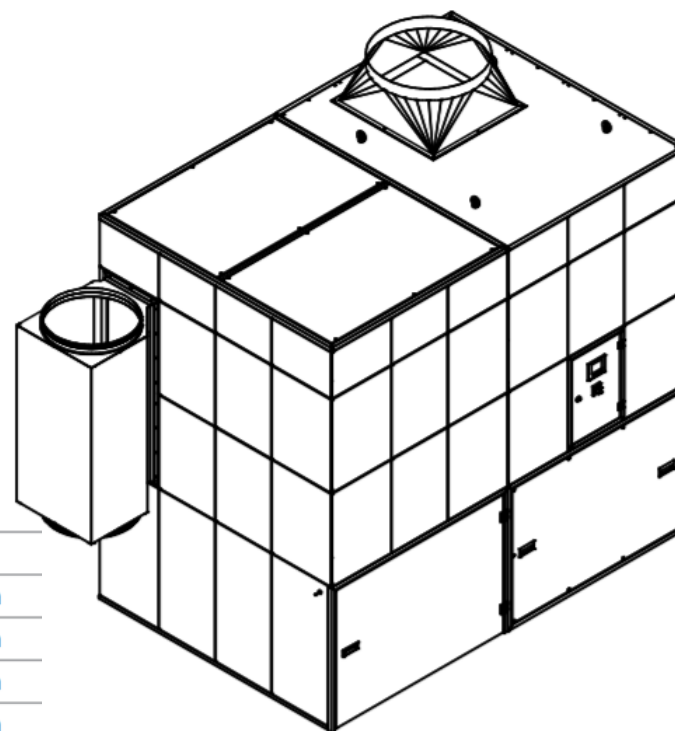
21.2 FILTRAČNÍ JEDNOTKA ZAŘÍZENÍ Č.2



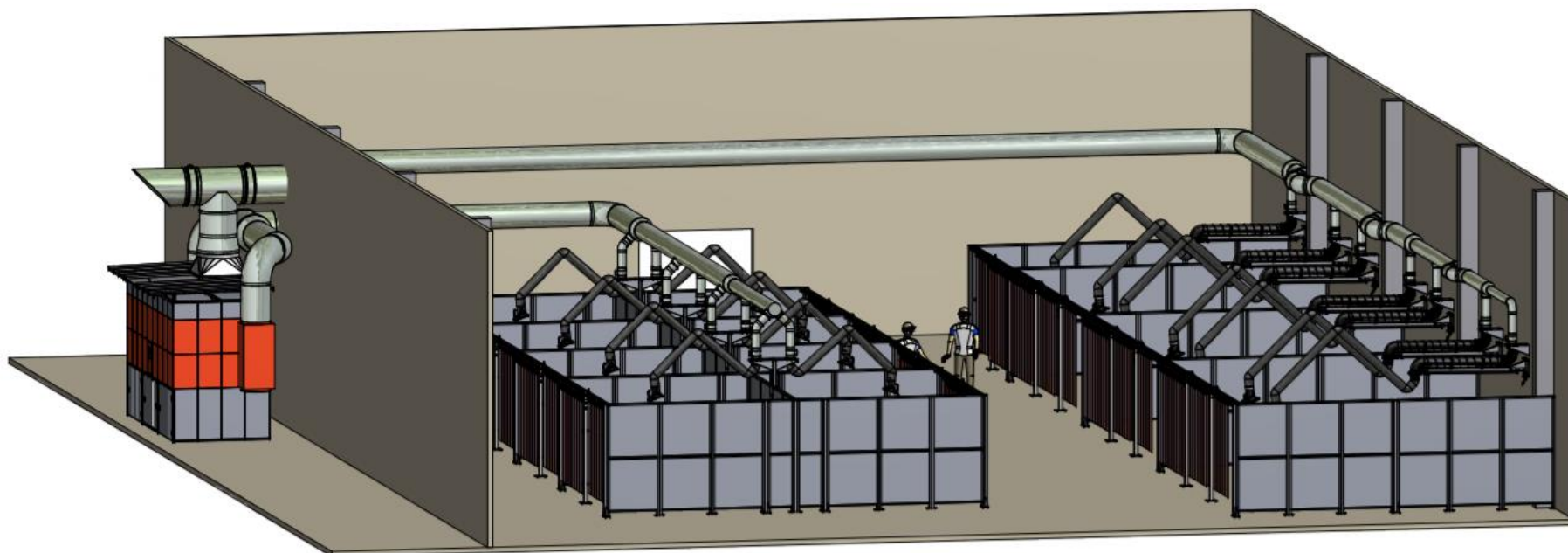


Rozměry

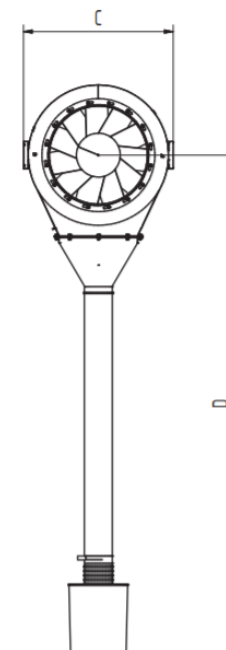
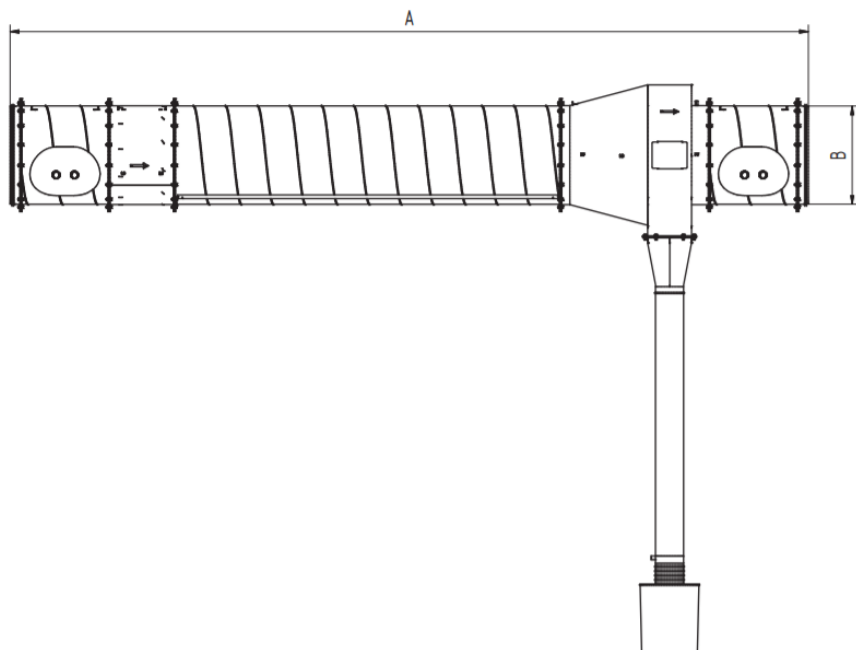
| | |
|---|----------|
| A | 1 047 mm |
| B | 3 526 mm |
| C | 2 670 mm |
| D | 2 670 mm |
| E | 710 mm |
| F | 1 864 mm |
| G | 1 524 mm |
| H | 1 341 mm |
| I | 3 526 mm |
| J | 400 mm |
| K | 2 826 mm |
| L | 707 mm |
| M | 560 mm |
| N | 1 347 mm |
| O | 1 347 mm |



21.3 PRINCIPIÁLNÍ SCHÉMA ROZVODU FILTRACE



21.4 ODLUČOVAČ JISKER



Technické údaje

Rozměry

| | |
|---|----------------|
| A | 4 590 mm |
| B | 560 mm |
| C | 850 mm |
| D | 1350 - 2840 mm |

21.5 ODSÁVACÍ RAMENO FILTRACE



Technické údaje

| Doplňkové informace | |
|--------------------------|--------|
| Průměr odsávacího ramene | 150 mm |
| Klouby | 1 |

| | |
|--------------------------|--------|
| Průměr odsávacího ramene | 150 mm |
| Klouby | 1 |

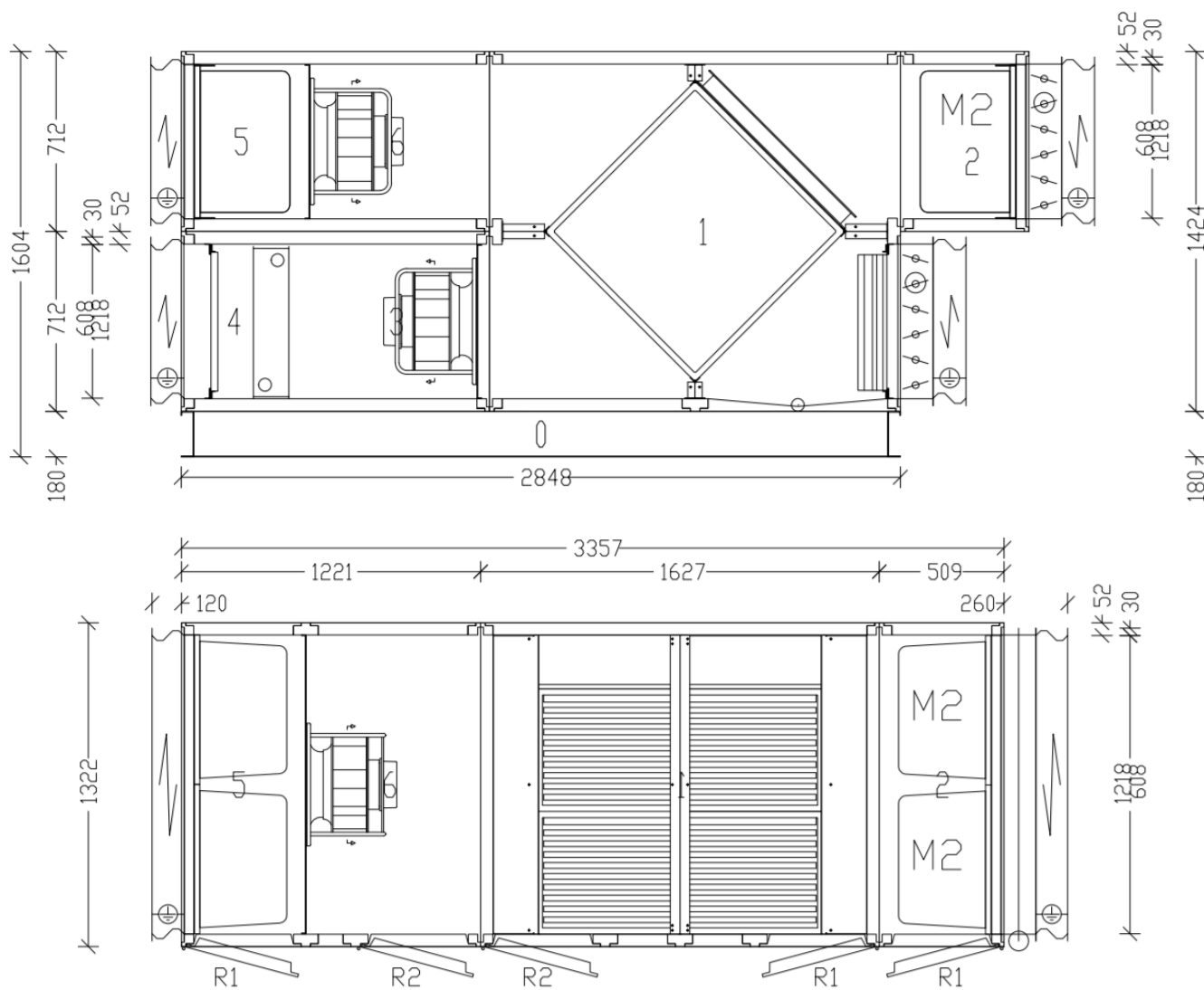
21.6 BROUSÍCÍ STŮL



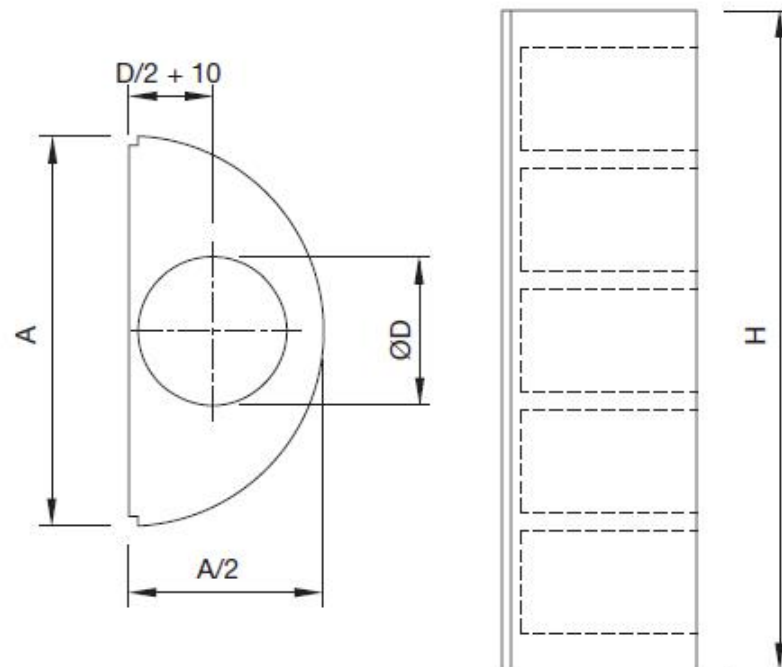
Provedení

(Š x H x V): 1.010 x 1.060 x 1.700 mm

21.7 VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA ZAŘÍZENÍ Č.3



21.8 VELKOPLOŠNÁ VÝÚŠŤ PŮLKRUHOVÁ



| A mm | ØD mm | H mm | kg |
|---------|----------|---------|------|
| 500 | 200 | 970 | 13,0 |
| 600 | 250 | 970 | 18,0 |
| 730 | 315 | 1490 | 35,0 |

21.9 VELKOPLOŠNÁ VÝÚŠŤ ROHOVÁ



| A mm | B mm | ØD mm | H mm | kg |
|---------|---------|----------|---------|------|
| 330 | 398 | 200 | 970 | 14,0 |

