

Zpracovatel projektu

Ing. Dušan Skopal
Drahanovice 264
783 44 DRAHANOVICE
Česká republika

Zadavatel projektu:

Sladovňa, a.s. Michalovce
Močarianská 14
071 01 Michalovce
Slovenská republika

Název projektu

**Intenzifikace výroby sladu při využití
odpadního tepla kogenerační jednotky**

Obsah

1	Kontaktní údaje.....	3
1.1	Investor	3
1.2	Autor projektu.....	3
2	Úvod	4
3	Stávající stav technologie Hvozďů H3 a H4	4
4	Nový stav – po dokončení celé investice.....	4
4.1	Doplnění přídavných ventilátorů na hvozdy H3 a H4	4
4.2	Nová elektroinstalace	5
4.3	Sjednocení řízení hvozďů pro účely efektivního využívání odpadního tepla z kogeneračních jednotek	6
5	Montážní, Demontážní a Přípravné práce.....	6
5.1	Stavební a bourací práce	7
5.2	Demontáž technologie.....	9
5.3	Montáž	10
5.3.1	Stěhování technologie do prostor konečného určení	10
5.3.2	Montáž přídavného ventilátoru, sacího potrubí a sací dýzy ventilátoru	10
5.3.3	Montáž výdechového nástavce ventilátoru včetně podpěrné konstrukce výdechového nástavce	10
5.3.4	Montáž zábradlí u výdechového nástavce a bezpečnostní mříže	10
5.3.5	Tepelná izolace ventilátoru, výdechového nástavce a sacího potrubí.....	11
5.3.6	Instalace pohonu pro dvoucestnou klapku za účelem trasování zeleného sladu výpadu z elevátoru.....	11
6	Řídicí systém.....	12
6.1	Nasazování nového řídicího systému.....	12
6.2	Technické požadavky na řídicí systém a jeho vlastnosti.....	12
6.3	Zvýšení zabezpečení řídicích systémů.....	13
7	Elektroinstalace	16
8	Ocelové konstrukce pro přídavné ventilátory Pro H3 a H4	17

1 Kontaktní údaje

1.1 Investor

Sladovňa, a.s. Michalovce
Močarianská 14
071 01 Michalovce
Slovenská republika

1.2 Autor projektu

Ing. Dušan Skopal
Drahanovice 264
783 44 DRAHANOVICE
Česká republika

ČKAIT 1202036

Email: dusan.skopal@seznam.cz

Mobil: +420 737 613 610

2 Úvod

Hlavním úkolem projektu „**Intenzifikace výroby sladu při využití odpadního tepla kogenerační jednotky**“ je výrazná modernizace a automatizace výrobních zařízení včetně elektroinstalace a úprav technologických částí pro snížení poruchovosti, zvýšení efektivity a kvality výroby v kritických letních měsících v podobě posílení proudění vzduchu a sjednocení celkového řízení hvozdění za účelem efektivního řízení využívání celkových energetických zdrojů.

3 Stávající stav technologie Hvozdů H3 a H4

Stávající technologie hvozdů využívá oboustranně sací radiální ventilátory RSP2-1600 instalované při rekonstrukcích hvozdů v letech 2006 a 2008 společně s nepřímými ohříváky vzduchu a rekuperátory. V roce 2021 došlo do vzduchotechnických tras k instalaci lamelových výměníků voda/vzduch, kde je předáváno odpadní teplo z kogenerační jednotky proudícímu vzduchu.

Oba hvozdy běží na samostatných řídicích systémech hvozdění. Hvozd H4 na řídicím systému hvozdění od společnosti PROTECO s.r.o. Pardubice a hvozd H3 na řídicím systému hvozdění od firmy ICS s.r.o. Michalovce. V současné době oba systémy nespolupracují a tudíž není možné řídit využívání odpadního tepla kogenerační jednotky instalované v roce 2021 a plynule přecházet mezi předáváním tepla do jednoho nebo druhého hvozdu.

Z důvodu instalace dalšího výměníku do trasy proudění vzduchu došlo ke zvýšení celkové tlakové ztráty proudícího vzduchu ve vzduchotechnickém okruhu a díky tomu i k prodloužení celkové doby hvozdění, což negativně ovlivňuje kvalitu výroby sladu v letních měsících, když dochází ke zvýšení absolutní vlhkosti vzduchu nasávaného do hvozdu a prodlužuje se celková doba hvozdění (sušení sladu).

Díky zvýšení tlakové ztráty v okruhu proudícího vzduchu došlo k poklesu celkového množství proudícího vzduchu a na jedné straně pozitivní využití odpadního tepla vedlo ke zhoršení celkové doby odsoušení. Toto se projevuje v letních obdobích, kdy nasávaný vzduch nemá po ohřátí na teplotu 55-60°C dostatečnou absorpční kapacitu pro absorbování vlhkosti obsažené v zeleném sladu (naklíčený ječmen o relativní vlhkosti až 42%) a trvá výrazně déle než dojde k předsušení naklíčeného ječmene na takové parametry, aby bylo možné zahájit závěrečnou fázi hvozdění, tzv. fázi dotahovací. Nepříznivé klimatické podmínky venkovního vzduchu v podobě parného letního počasí s vysokou vzdušnou vlhkostí zvyšovanou nedalekou vodní nádrží Zemplínská Šírava negativně ovlivňují rychlost předsoušení. Současně vysoká teplota nasávaného vzduchu výrazně snižuje množství tepla, které je možné předat nasávanému vzduchu do hvozdu a tím se zhoršuje využití odpadního tepla z kogenerační jednotky a jednotka pro svůj provoz (aby se uchládila) musí částečně využívat tzv. nouzový chladič.

4 Nový stav – po dokončení celé investice

4.1 Doplnění přídavných ventilátorů na hvozdy H3 a H4

Pro účely zkvalitnění výroby v letních měsících a cíleného využívání odpadního tepla z KJ je zapotřebí následného rozšíření vzduchotechnické kapacity ventilátorů a to formou

doplnění přídatného ventilátoru do hvozdu H3 a hvozdu H4, které budou fungovat z pohledu proudícího vzduchu paralelně ke stávajícím ventilátorům. Toto přinese následující výhody:

- Zkrácení doby předsušení zeleného sladu během hvozdní.
- Zlepšení kvality předsušení v období letních měsíců, v době když je venku vysoká absolutní vlhkost vzduchu.
- Zvýšení předávaného množství tepla proudícímu vzduchu za jednotku času a tím zvýšení celkové efektivity kogenerační jednotky, která nebude muset mrhat část vyrobeného tepla na nouzovém chladiči.

Stávající ventilátory RSP2-1600 mají štítkové parametry 69 m³/s při $\Delta p_s = 1600$ Pa (bez dynamické složky) při teplotě 20°C. Pro účely efektivního fungování hvozdu v letním období je zapotřebí dosažení následujících celkových parametrů proudícího vzduchu při fungování paralelního provozu obou ventilátorů: 80 m³/s při $\Delta p = 2100$ Pa (bez dynamické složky) při teplotě 60°C. Upozorňujeme dopředu, že se nedají pouze sčítat hodnoty jednotlivých ventilátorů, ale musí být sčítány efektivní průtoky vzduchu přes dané ventilátoru při teplotě 60°C a Δp 2100 Pa. Zvýšený přetlak je zapotřebí z důvodu potřeby překonání zvýšených tlakových ztrát vzniklých vyšší rychlostí proudícího vzduchu přes rekuperátor (nasávací část proudění vzduchu), lamelový výměník voda/vzduch od KJ, nepřímý plynový ohřívák, vrstvu sušeného sladu a opětovně rekuperátor (výdechová trasa proudění vzduchu).

Technické řešení přídatných ventilátorů musí splňovat následující možnosti:

- Uzavírací dýzu na sání přídatného ventilátoru, která zamezí zpětnému proudění vzduchu při vypnutí přídatného ventilátoru. Uzavírací dýza musí být elektricky ovládaná a řízená z řídicího systému.
- Řízení pomalého rozběhu přídatného ventilátoru prostřednictvím frekvenčního měniče (bez instalace FM by muselo dojít k navýšení příkonu motoru, aby zvládl rozběh ventilátoru)
- Instalace výdechového nástavce přídatného ventilátoru, který zajistí vhodné nasměrování vzduchu na straně výdechu ventilátoru
- Instalaci sacího nástavce ventilátoru, tak aby samotný ventilátor stál mimo vyhřátý prostor za nepřímým ohřívákem vzduchu.
- Zateplení (tepelná izolace) vnějších ploch přídatného ventilátoru a výdechového nástavce ventilátoru, tak aby nedocházelo k tepelným ztrátám sdílením tepla přes vnější plášť a tím ohříváním prostoru, kde bude motor ventilátoru a frekvenční měnič
- Technický propočet potřebných parametrů přídatného ventilátoru předpokládá elektrický příkon motoru 90 kW

4.2 Nová elektroinstalace

Pro účely zprovoznění celého přídatného ventilátoru je zapotřebí následujících úprav elektroinstalace:

- Úpravy v rozvodně – doplnění vyvedení příkonu 2x100 kW (na každý rozvaděč přídatného ventilátoru)
- Instalaci 2 ks nových rozvaděčů u přídatných ventilátorů, kde budou napojeny následující prvky:
 - Frekvenční měnič přídatného ventilátoru
 - Pohony pro uzavírání sací dýzy
 - Čidla koncových poloh uzavírací dýzy

- Čidla pro měření tlaku mezi sáním a výtlakem ventilátorů
- Čidla na měření tlakové ztráty na lamelových výměnících tepla (voda/vzduch) od KJ
- Měření spotřeby tepla z KJ na hvozdech a měření množství tepla mrhaného na nouzovém chladiči

Současně s instalací nových rozvaděčů dojde k výměně kabelů od čidel a pohonů co jsou napojeny na rozvaděče umístěné na patře lisky hvozdu a přepojení obou hvozdu na jeden společný rozvaděč. Součástí přepojení bude i kompletní přepojení dopravníků a trasovacích klapků a hradítek zelené cesty, tak aby nový řídicí systém zahrnoval celou cestu od klíčirny.

Pro účely zlepšení monitoringu provozu hvozdní budou doplněny čidla PT100 pod lískou, tak aby byla monitorována teplota pod lískou rovnoměrně. Každý hvozď tak bude obsahovat 5 čidel PT100 umístěných do úhlopříčky hvozdu a současně i kapilární čidlo pro havarijní odpojení hvozdu v případě překročení teploty pod lískou 120°C. **Toto kapilární čidlo musí odpojit hvozď silově prostřednictvím PREVENTY. Slouží jako prevence požáru.**

4.3 Sjednocení řízení hvozdu pro účely efektivního využívání odpadního tepla z kogeneračních jednotek

Pro správné a efektivní využívání odpadního tepla z KJ je zapotřebí efektivně řídit trasování odpadního tepla z KJ, sledovat využití tepla a případně spouštět jeden nebo druhý přídatný ventilátor na konkrétním hvozdu. Veškeré tyto procesy musí fungovat autonomně bez zásahu obsluhy. S ohledem na dva různé systémy, které nyní vzájemně nekomunikují a nekomunikují ani s řídicím systémem KJ, tak je vhodné a účelné sjednocení těchto systémů do jednoho.

Přínosy sjednocení jsou následující:

- Efektivní distribuce tepla s utlumováním přísunu tepla do lamelového výměníku hvozdu, kde by již hrozilo vypínání nepřímého plynového ohříváku vzduchu z důvodu nemožnosti snížení tepelného příkonu hořáku a přesměrování tepla do hvozdu kde se dá teplo lépe využít.
- Určení priority spouštění přídatného ventilátoru na základě venkovních klimatických podmínek
- Výraznou modernizaci a automatizaci hvozdní se sjednocením způsobu ovládání, což přináší zvýšení efektivity řízení a snížení chybovosti obsluhy, která musí ovládat hvozdní ve dvou různých řídicích systémech
- Úsporu nákladů na instalaci v podobě snížených nákladů na propojení dvou nezávislých řídicích systémů

5 Montážní, Demontážní a Přípravné práce

Jednotlivé části demontážních a montážních prací mohou být soutěženy samostatně dle rozpisu kapitol B uvedených v rozpočtu.

Základní dělení se rozlišuje na následující práce:

B1. Stavební a bourací práce

B2. Stěhování a montáž technologie – Zde doporučujeme nechat jako společný prvek s dodávkou technologie, protože se jedná o věci úzce spojené s technologií a zárukami na finální produkt.

5.1 Stavební a bourací práce

Zahrnují vybourání otvoru ve stěně pro instalaci sacího přírodního potrubí vzduchu + instalaci sací dýzy (uzavírání na straně sání ventilátoru) + zazdění tohoto potrubí + vyždění stavební příčky oddělující sání původního a přídatného ventilátoru. Stavební příčka je důležitá z důvodu strhávání proudění vzduchu.

Současně musí dojít k odbourání stavební příčky v prostorách hvozdu H2 (přízemí) vedle kogenerační jednotky, tak aby bylo možné nastěhovat potřebnou technologii.





Z přízemí hvozdu H2 bude nutné zvětšit prostupy mezi hvozdem H2 a H3 a dále mezi hvozdy H3 a H4.



Veškeré prostupy mezi hvozdy musí být zvětšeny tak, aby prostřednictvím těchto otvorů bylo možné nastěhovat díly ventilátorů a jiných částí, které budou součástí nově dodané technologie.

5.2 Demontáž technologie

Součástí demontážních prací je:

1. Přeložka nebo odstranění podpěrného sloupu stropu u hvozdu H3



2. Zhotovení otvoru ve stropu pro instalaci výdechového nástavce ventilátoru



5.3 Montáž

Montáž přídatných ventilátorů zahrnuje:

- Stěhování technologie do prostor konečného určení
- Montáž přídatného ventilátoru
- Montáž sacího potrubí přídatného ventilátoru
- Montáž sací dýzy
- Montáž výdechového nástavce ventilátoru včetně podpěrné konstrukce výdechového nástavce
- Montáž zábradlí u výdechového nástavce a bezpečnostní mříže
- Tepelná izolace (opláštění) izolátoru, sacího potrubí a výdechového nástavce ventilátoru
- Instalace pohonu pro dvoucestnou klapku za účelem trasování zeleného sladu výpadu z elevátoru

5.3.1 Stěhování technologie do prostor konečného určení

Veškeré díly je možné stěhovat do prostor konečného určení prostřednictvím cesty přes hvozď H2 po úpravě potřebných montážních otvorů.

5.3.2 Montáž přídatného ventilátoru, sacího potrubí a sací dýzy ventilátoru

Z důvodu potřebných dispozic je nutno dodat ventilátor, který bude poháněn přes řemen a samotný pohon bude „ukryt“ pod spirální skříň ventilátoru, tak aby dále nezasahoval do chodbičky a umožnil bezpečný průchod kolem ventilátoru. Sací potrubí a sací uzavírací dýza musí být podepřena a musí být v ose sací příruby ventilátoru.

Použití sací dýzy pro uzavření vzduchotechnické trasy přídatného ventilátoru je důležité z důvodu možnosti rozběhu přídatného ventilátoru. Ventilátor se musí rozbíhat naprázdno, což sací dýza umožňuje. V případě instalace výdechové uzavírací žaluzie a vynechání sací dýzy by se ventilátor rozbíhal při plné zátěži a tlačil by plný proud vzduchu do výdechové uzavírací žaluzie. Tím by docházelo k vyššímu proudovému zatížení při rozběhu ventilátoru a současně by mechanicky trpěla výdechová žaluzie, přičemž by tato žaluzie představovala i zdroj hluku vznikajícího od vysoké rychlosti vzduchu proudícího přes lamely žaluzie.

5.3.3 Montáž výdechového nástavce ventilátoru včetně podpěrné konstrukce výdechového nástavce

S ohledem na velikost výdechového nástavce a jeho hmotnost je zapotřebí tento výdechový nástavec důkladně zakotvit do stropní konstrukce. V žádném případě nesmí výdechový nástavec být napevno usazen na spirální skříň ventilátoru.

5.3.4 Montáž zábradlí u výdechového nástavce a bezpečnostní mříže

Z bezpečnostních důvodů je zapotřebí otevřený výdech z ventilátoru obehnat zábradlím a samotný výdechový nástavec překrýt bezpečnostní mříží zhotovenou z kari sítě s okem 150x150x6.

5.3.5 Tepelná izolace ventilátoru, výdechového nástavce a sacího potrubí

S ohledem na velký tepelný rozdíl mezi proudícím vzduchem (nasávaným do ventilátoru) a vnějším okolím přídatného ventilátoru je zapotřebí zhotovit tepelnou izolaci spirální skříně přídatného ventilátoru a výdechového nástavce. Tepelný rozdíl mezi nasávaným vzduchem a vnějším okolím ventilátoru dosahuje až 70 °C. Pro účely přirozené cirkulace vzduchu a zamezení přehřívání prostor kolem ventilátoru je vhodné zhotovit otvor do prostor k sání ventilátoru, tak aby docházelo vlivem podtlaku a otevřených chodeb k přirozenému zpětnému ochlazování.

5.3.6 Instalace pohonu pro dvoucestnou klapku za účelem trasování zeleného sladu výpadu z elevátoru

V rámci dopravní cesty zeleného sladu je zapotřebí na výpad elevátoru zelené cesty mezi hvozdy H4 a H3 nutno instalovat pohon pro ovládání klapky, která zajišťuje trasování zeleného sladu na hvozdy H4 nebo H3.



6 Řídící systém

Nově budovaný řídicí systém zahrnující řízení obou hvozdu bude představovat výrazné zvýšení kvality řízení hvozdní a využívání odpadního tepla z KJ.

Stávající řídicí systémy jsou:

- Na hvozdu H4 je řídicí systém postavený na bázi PLC SIEMENS SIMATIC S7
- Na hvozdu H3 je řídicí systém postavený na bázi PLC ABB AC500.

V současné době oba systémy vzájemně nekomunikují.

Silová část elektroinstalace a ASŘTP (rozvaděče EMI a ASŘTP) musí být nahrazena novými rozvaděči a musí dojít k přepojení stávajících kabelů na nové rozvaděče.

Součástí celého systému musí být nová vizualizace, která bude zahrnovat řízení obou hvozdu včetně přídatných ventilátorů a potřebných ovládacích mechanismů pro řízení nových částí technologie.

6.1 Nasazování nového řídicího systému

Nasazování nového řídicího systému bude probíhat najednou na obou hvozdech současně. S ohledem na rozsah prací (montáž přídatných ventilátorů, stavební práce, úpravy v rozvodně atd.) spojených s celou akcí je jaké vhodné termín nasazení nového systému doporučováno období letní odstávky sladovny.

6.2 Technické požadavky na řídicí systém a jeho vlastnosti

Základem celého nového řízení musí být maximální využití stávajících zapojení průmyslových PLC a vstupně výstupních karet, tak aby nebulo nutné přepojovat stávající ovládací prvky a čidla na nové rozvaděče.

Nový řídicí systém musí splňovat následné požadavky:

- Individuální přístup s možností vzdáleného ovládání přes internet tak, aby nedocházelo k přetahování o myš jako nyní při ovládání systému přes vzdálenou plochu PC. Ideální řešení by bylo postavení řídicího systému na bázi internetového prohlížeče, který každému uživateli umožní zobrazování těch dat, které si daný uživatel vyžádá.
- Archivace dat potřebných pro zpětné vyhodnocování trendů musí být prováděno ukládáním do databáze, tak aby nebylo možné data jednoduše editovat.
- Nový řídicí systém musí splňovat vysoké nároky na provozní bezpečnost v podobě logování jednotlivých kroků uživatelů, kteří budou provádět zásahy do nastavení příslušných parametrů.
- Rozdělení přístupových práv musí být minimálně do 3 kategorií:
 - ADMIN – umožňuje jakékoliv manipulace a nastavování
 - MISTR – umožňuje technické zásahy a nastavení na úrovni vysoce kvalifikované osoby
 - OBSLUHA – umožňuje základní ovládání dle předem nastavených receptur

Veškerá provozní data z nového řídicího systému musí být pravidelně ukládána v databázi řídicího systému a musí mít možnost kdykoliv dohledat jednotlivé provozní stavy. Historický i aktuální stav sledovaných veličin musí být zobrazován na časové ose v trendech, kde je sledován jejich aktuální vývoj. Alarmy, nebo-li poruchové stavy musí být dohledatelné v tabulce alarmů, kde musí být možnost filtrování na jednotlivá provozní zařízení.

Samotný řídicí systém musí umožňovat pasivní prohlížení provozního stavu a současně i aktivní ovládání provozního stavu. Pro aktivní ovládání řídicího systému musí být podmínkou přihlášení oprávněného uživatele a veškeré jeho operace musí být systémem automaticky monitorovány a ukládány tak, aby bylo možné zpětně rekonstruovat, kdy jaký uživatel prováděl jakou operaci.

Při nasazení nového řídicího systému musí dodavatel dále splnit následující požadavky usnadňující investorovi evidenci výroby. Součástí tohoto řídicího systému tak bude:

- 1) Celý systém řízení technologie musí být postaven na bázi průmyslových PLC (SIEMENS SIMATIC S7 nebo ABB AC500). Podmínka je však aby systém byl jednotný a co nejvíce se přizpůsobil většinové instalaci průmyslových PLC v podniku Sladovňa Michalovce a.s., tak aby nebylo nutné držet náhradní díly od různých výrobců.
- 2) Obsahem řídicího systému musí být:
 - a. Evidence šarží
 - b. Možnost nastavení receptur pro řízené hvozdnění pro každý hvozdn samostatně s přesným nastavováním časových kroků spočívajících v zadání:
 - i. Nastavení šablon receptur pro definici kroků
 - ii. Editace aktuálně běžící receptury pro definici kroků
 - c. Nastavení času startu jednotlivých hvozdnů.
 - d. Vizualizace obou hvozdnů v jednom systému s propojením na údaje spotřeb energií
 - e. Společné trendy obou hvozdnů
 - f. Vizualizace spotřeb energií, tlakových ztrát na výměnících
 - g. Sledování Alarmů
 - h. Sledování logování

6.3 Zvýšení zabezpečení řídicích systémů

Z důvodu požadavku na zvýšení zabezpečení provozních dat a zálohování provozu řídicího systému je zapotřebí vybudování paralelního provozu dvou serverů na nichž budou běžet řídicí systémy níže uvedené v tzv. **Redundantní vizualizaci**.

Jedná se o tyto provoz:

- Hvozdn H3
- Hvozdn H4

Současné nevyhovující řešení:

- V současné době běží vizualizace na dvou PC, které nemají vzájemně nic společného a nejsou nikterak zálohovány. Při havárii PC, tak není možné daný hvozdn provozovat.

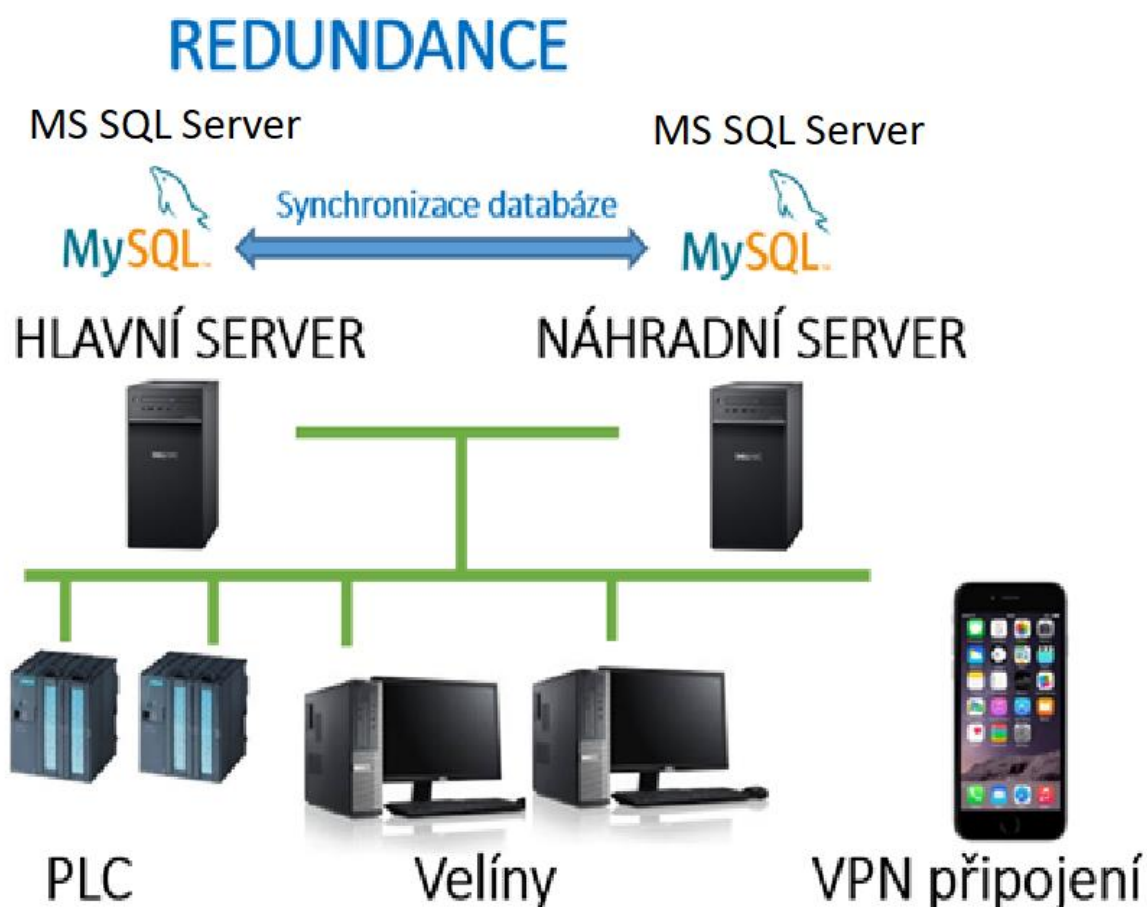
- Oba počítače nejsou mechanicky zabezpečeny (zamčeny) proti cizímu zásahu.
- Není jednotný systém definování uživatelů

Rozsah požadované dodávky:

- Softwarové sloučení v současnosti rozdělených vizualizací do jednotného systému
- SW licence redundance – popsáno dále v následující kapitole
- 2 nové dostatečně výkonné počítače (Win10 Pro, minimálně 16 GB RAM, kvalitní SSD min. 256 GB disk) = webové servery, které budou redundantní a budou poskytovat data klientům na velínech. Nové počítače budou dostatečně výkonné pro možnost dalšího rozšiřování aplikace. Je vhodné oba počítače umístit fyzicky na různá místa. Umístění serverů:
 - Jeden počítač umístit na velín
 - Druhý počítač umístit do serverovny v administrativní budově.V každém případě oba počítače musí být fyzicky dostupné pro servis a jiné operace – např. restart serveru.
- V případě výpadku jednoho serveru, běží druhý, není ohrožena výroba. Je dost času na to udělat servisní zásah na porouchaném serveru.

Popis technického řešení vizualizace a řídicího systému:

Nově nasazovaná Vizualizace musí umožňovat provoz v REDUNDANCI. Redundance znamená dvojí ukládání dan na dvou nezávislých místech pro plnohodnotné zálohování provozních informací.



Ta samá vizualizační aplikace poběží nezávisle na 2 počítačích. V době bezproblémového chodu budou databáze obou počítačů synchronizovány. Databáze (buď MS SQL Server nebo My SQL) bude obsahovat všechna důležitá data jako:

- Veškeré historické trendy
- Veškeré historické alarmy
- Historie změn technologických parametrů
- Historie přihlášení uživatelů
- Atd.

To znamená, že v redundantním řešení budou všechna data uložena nezávisle na 2 místech.

7 Elektroinstalace

Pro nově připojované prvky (přídavné ventilátory + ovládání sacích dýz na přídavném ventilátoru) musí dojít k instalaci nového rozvaděče, který v sobě zahrne i potřebné nové ovládací prvky a čidla z obou hvozďů a zajistí nadstavbu nad oběma řídicími systémy.

V rámci uvedeného rozvaděče musí být instalovány frekvenční měniče, které budou sloužit pro řízení otáček a rozběhů přídavných ventilátorů.

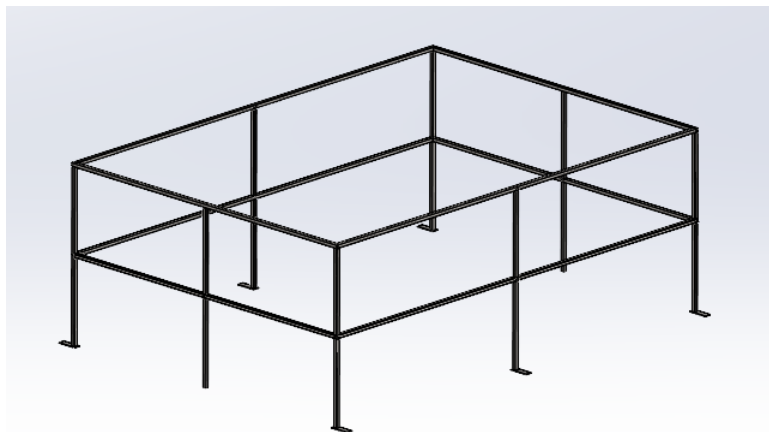
Kompletní elektroinstalace EMI (elektromotorická instalace) a ASŘTP (Automatický systém řízení technologického procesu) je uvedena v samostatném projektu.

V rámci dodávky elektroinstalace musí dojít k úpravě řídicího rozvaděče hořáku a musí zde být doplněn nouzový místní PID regulátor se samostatným teploměrem pod lískou hvozdu a možností ručního řízení teploty pod lískou. PID regulátor by dle ručního nastavení teploty pod lískou reguloval výkon hořáku.

8 Ocelové konstrukce pro přídavné ventilátory Pro H3 a H4

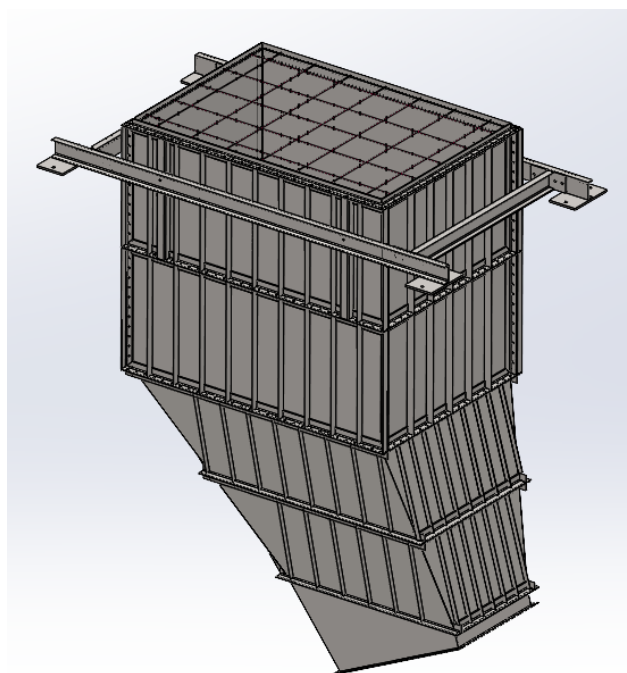
Na níže uvedených obrázcích jsou vidět detailní části, které je nutné zabudovat do hvozdu

- 1) Zábradlí u výdechu hvozdu. Množství 2 x sestava. Nutno udělat šroubované díly zábradlí. Hmotnost jednoho celku cca 90 – 100 kg.



- 2) Výdechový nástavec

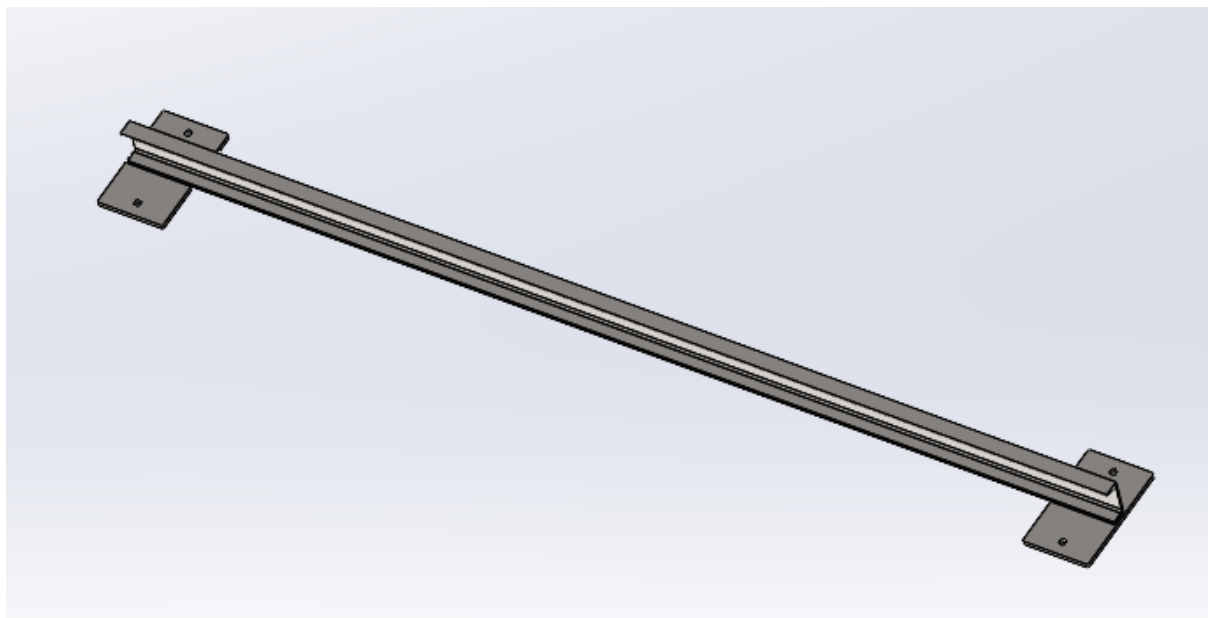
Množství 2 x sestava. Nutno udělat šroubované díly výdechu. Celková hmotnost jednoho celku cca 2600 – 2800 kg / ks



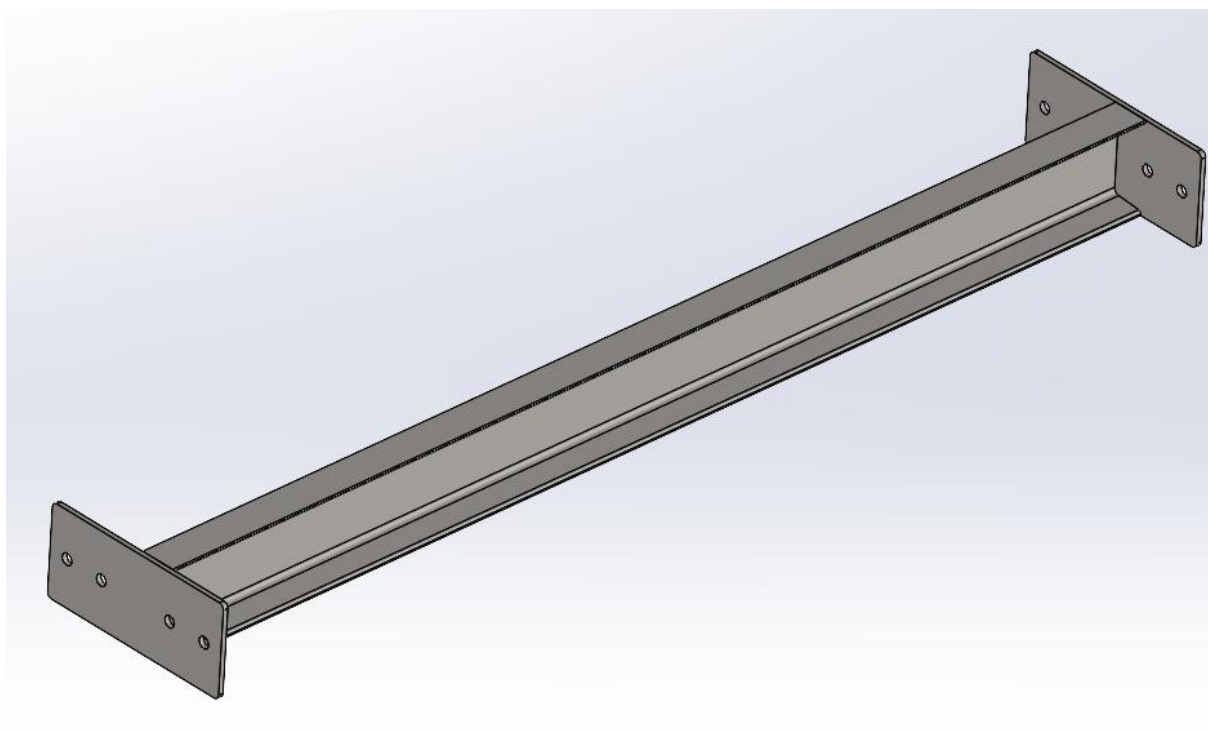
ROZDĚLENÍ

Nosný rám z profilů:

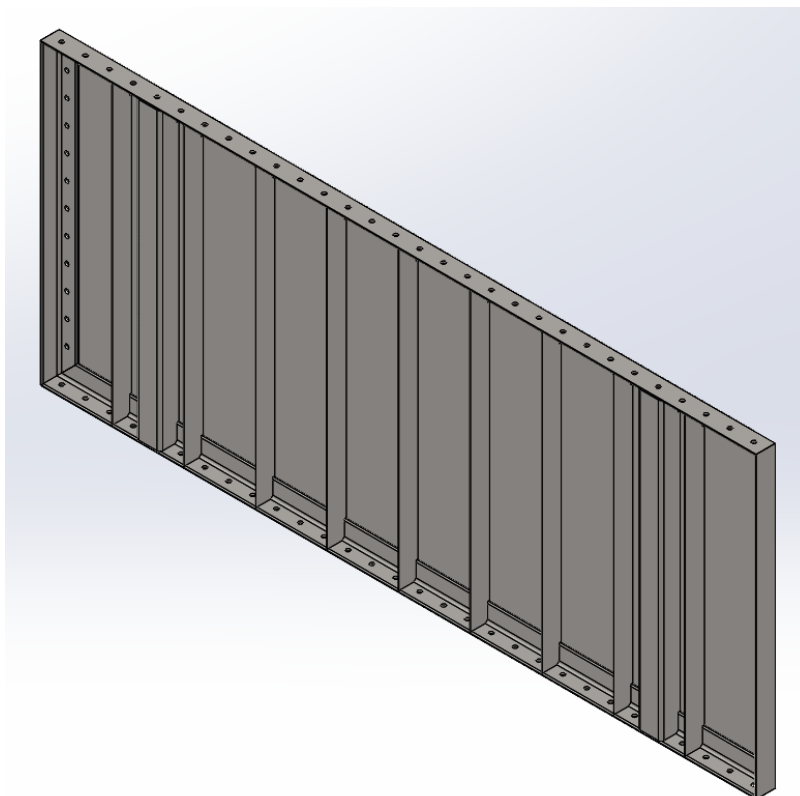
Díl 1-2 kusy v sestavě. Hmotnost jednoho dílu 160 - 180 kg



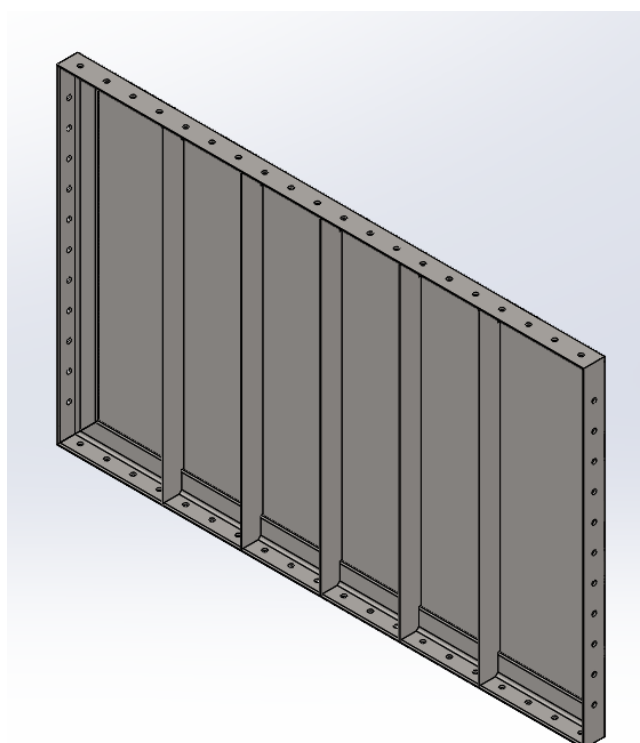
Díl 2-2 kusy v sestavě. Hmotnost jednoho dílu 60 - 70 kg



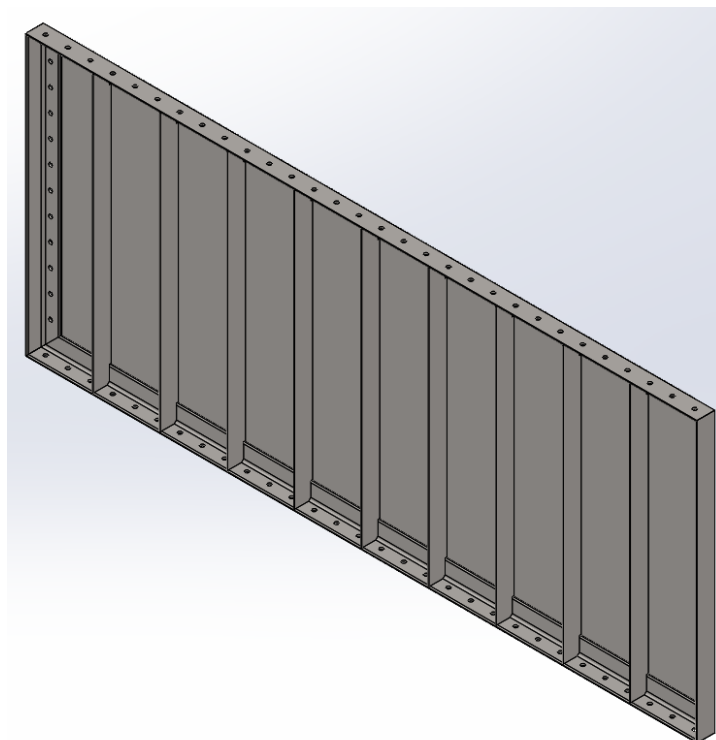
Výdechové bočnice díl A – 185 - 195 kg. Množství 2 kusy



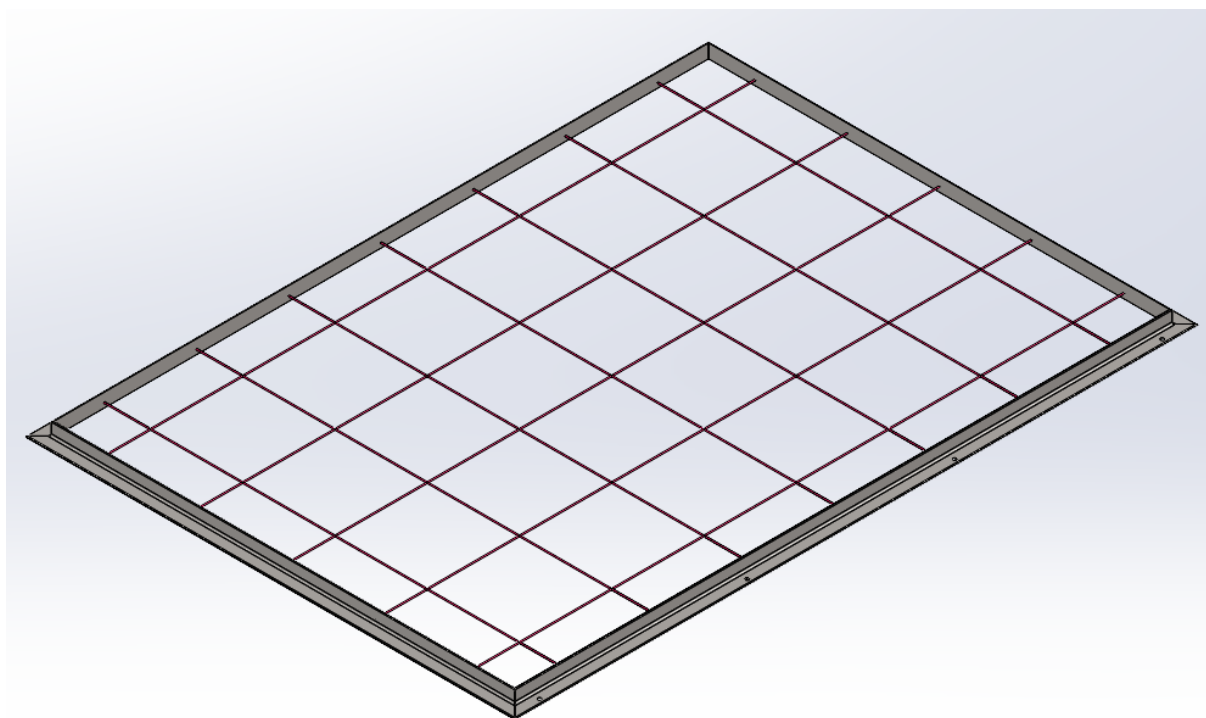
Výdechové bočnice díl B – 110 – 120 kg / ks. Množství 4 kusy



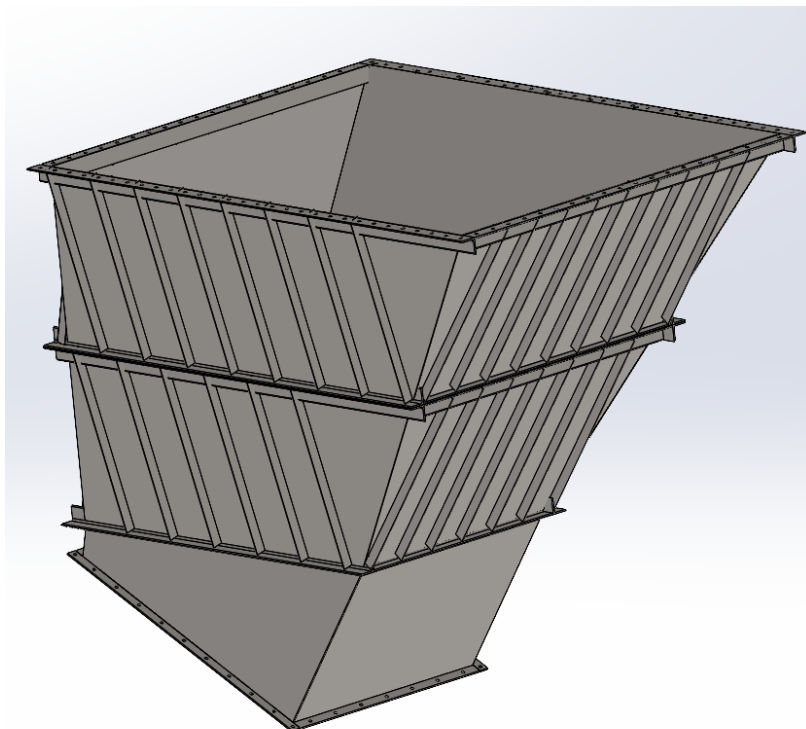
Výdechové bočnice díl C – 155 - 160 kg / ks. Množství 2 ks



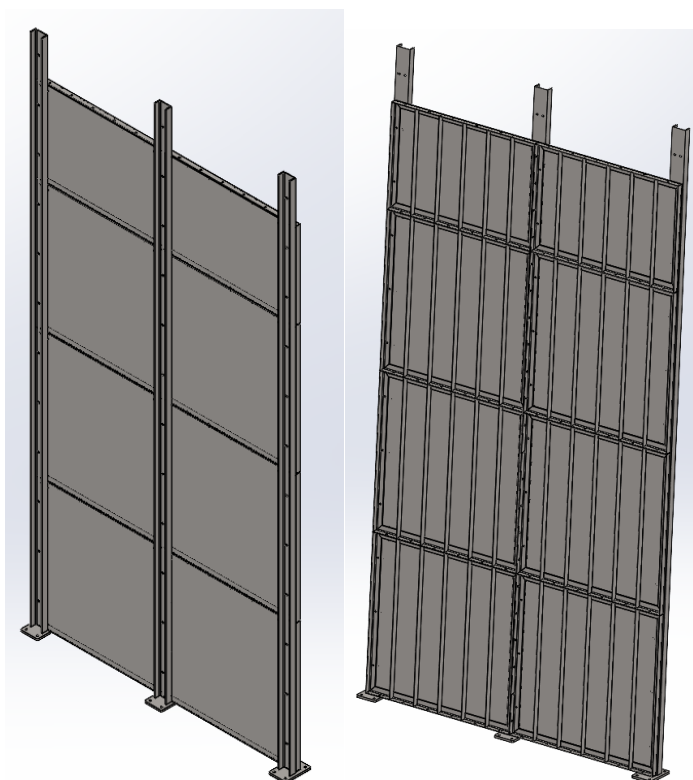
Bezpečnostní mříž na výdechů – 55 - 60 kg/ ks; 1 kus



- 3) Šikmá část výdechu. Je nutno rozdělit na jednotlivé dílce a šroubovat. Celková hmotnost cca 900 - 1000 kg.

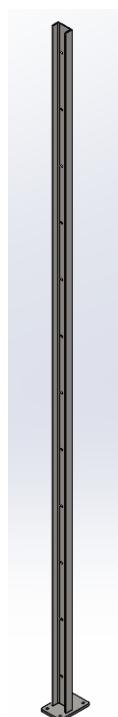


4) Plechová stěna k odklonu přísávání – 900 – 1000 kg

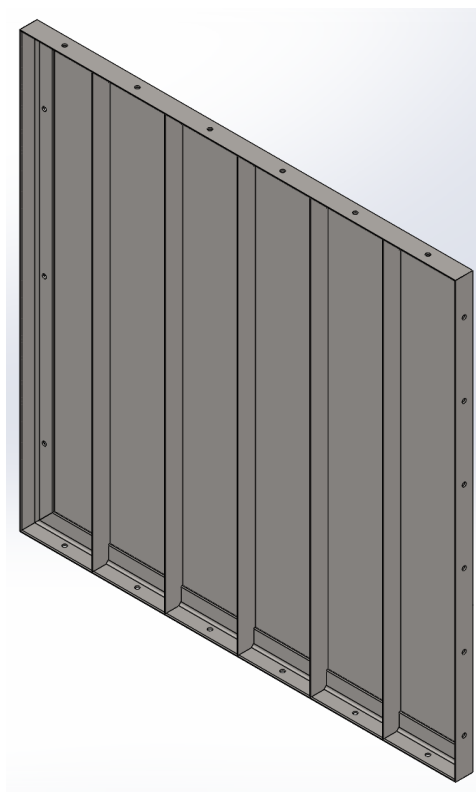


ROZDĚLENÍ:

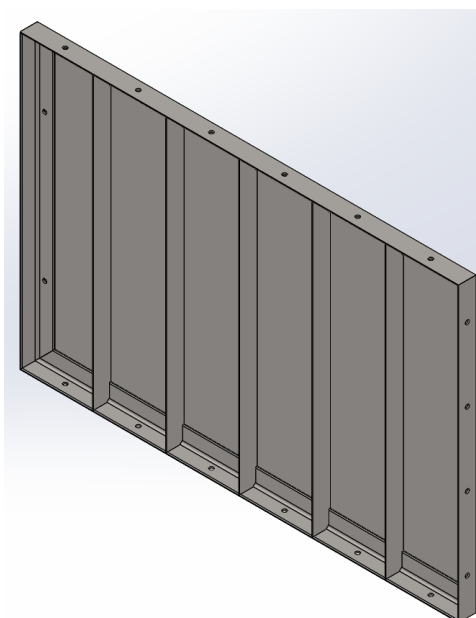
Profil stěny – 105 kg. Množství 3 kusy.



Díl stěny velký 1500x1500 – 73 kg – 6 kusů



Díl stěny velký 1500x1000 – 53 kg – 2 kusů



Do plechování kolem výdechu a kolem sání není zakreslené ... musí se řešit individuálně podle vybouraného otvoru a velikosti jednotlivých sestav, jak sání tak výdechů! Zakrytování z důvodu zabránění šíření tepla není v modelu řešeno. Předpokládaná hmotnost cca 500 kg na jeden hvozd.