

# **ColdAIR**<sup>®</sup> - HEALTH

## **Adiabatické chladiče vzduchu**



## **PROJEKČNÍ DATA**

## Úvod

*Tato technická příručka byla zpracována technickým oddělením firmy Impresind Srl v Miláně (Itálie) a je založena na zkušenostech získaných v oblasti chlazení průmyslových budov s pomocí adiabatických odpařovacích chladičů z řady ColdAIR.*

*Tato publikace si neklade za cíl naučit čtenáře dané téma, ale lze ji použít jako návod pro člověka, který není v daném oboru expertem a chce se zabývat navrhováním a projektováním průmyslových chladičích a větracích systémů.*

*Autoři se obracejí zejména na projekční konstruktéry, které chtějí seznámit s typickými charakteristikami odpařovacích zařízení a s účinností a funkčními charakteristikami popisovaných výrobků.*

***Čtenáři by měli věnovat pozornost hlavně otázce snížení velké spotřeby energie a snížení ekologických dopadů, což jsou nejdůležitější a hlavní charakteristiky odpařovacích systémů ColdAIR v porovnání s klimatizačními systémy obsahujícími chladicí jednotky.***

*Firma Impresind vyrábí jednotky a stanice, které jsou stále moderní, spolehlivé a bezpečné, které jsou v souladu se směrnicemi Evropské unie a navíc jsou opatřeny certifikátem kvality naší firmy, což potvrzuje jejich shodu s požadavky normy UNI EN ISO 9001:2000.*

*Z tohoto úhlu pohledu to bude vždy odborník v daném oboru, kdo bude rozhodovat o výběru konkrétního systému a typu jednotky, která bude použita v závislosti na potřebách konkrétního projektu.*

*Úzká spolupráce mezi výrobcem a projektantem nebo odborníkem je nezbytná pro zajištění spokojenosti konečného uživatele.*

*Proto vždy uvítáme jakýkoliv druh doporučení, který nám umožní úpravu nebo zlepšení našich technických příruček, návodů k použití a hlavně našich výrobků.*

*Jedním slovem budeme velmi šťastní, když s Vámi budeme moci spolupracovat.*

**Impresind Srl**

## Obsah

<b>1.0</b>	Chlazení a větrání _____	str. 4
<b>2.0</b>	Technické otázky _____	str. 5
<b>3.0</b>	Technická a ekonomická řešení _____	str. 6
<b>4.0</b>	Výsledky a výhody systému _____	str. 7
<b>5.0</b>	Funkce systému chlazení vzduchu _____	str. 7
<b>6.0</b>	Funkce a účinnost systému _____	str. 8
<b>7.0</b>	Diagram vlhkosti vzduchu _____	str. 9
<b>8.0</b>	Adiabatický odpařovací chladič vzduchu _____	str. 10
<b>9.0</b>	Funkce adiabatického chladiče vzduchu _____	str. 11
<b>9.1</b>	Popis automatického výplachového systému _____	str. 12
<b>9.2</b>	Běžná údržba _____	str. 12
<b>10.0</b>	Navržení chladicího a větracího systému _____	str. 13
<b>10.1</b>	Zhodnocení externích letních podmínek _____	str. 13
<b>10.2</b>	Instalační výška anemostatů vzduchu v budovách _____	str. 14
<b>10.3</b>	Počet požadovaných výměn vzduchu v závislosti na druhu činnosti v budově _____	str. 15
<b>10.4</b>	Otvory pro odsávání vzduchu _____	str. 16
<b>11.0</b>	Počty a modely chladičů vzduchu v instalaci _____	str. 17
<b>12.0</b>	Instalace odpařovacích chladičů vzduchu _____	str. 18
<b>13.0</b>	Napájení elektrickou energií a přívod vody _____	str. 22
<b>14.0</b>	Technická data, rozměry, schémata el. zapojení _____	str. 23
<b>15.0</b>	Příslušenství _____	str. 41
<b>16.0</b>	Regulace _____	str. 42

## Chlazení a větrání 1.0

Adiabatický odpařovací chladicí systém ColdAIR představuje nejmodernější technologii chlazení a větrání velkých budov:

- v průmyslu,
- slévárnách,
- řemeslných laboratořích,
- skladech a úložištích,
- komerčních prostorách,
- sportovní centrech,
- tělocvičnách,
- výstavních pavilonech,
- napěťových konstrukcích,
- sklenících
- veřejných prostorách a halách,
- hospodách a provozovnách rychlého občerstvení,
- pekárnách,
- potravinových tržištích,

a v mnoha dalších prostorech a budovách, ve kterých by instalace tradičních klimatizačních systémů představovala velké pořizovací náklady a velkou spotřebu energie.

Adiabatický děj je termodynamický děj, při kterém nedochází k tepelné výměně mezi plynem a okolím. Děj probíhá při dokonalé tepelné izolaci, takže soustava žádné teplo nepřijímá ani nevydává. Za adiabatický lze pokládat takový děj, který proběhne tak rychle, že se výměna tepla s okolím nestačí uskutečnit.

**System ColdAIR umožňuje vybavení velkých komplexů a budov letními chladicími systémy zvyšujícími komfort pracovníků, zvyšují jejich tepelnou pohodu a produktivitu bez potřeby investování velkých finančních částek, bez vysokých účtů za spotřebovanou energii, bez jakýchkoliv dopadů na životní prostředí a bez toho, že by tato zařízení přispívala k výpadkům proudu.**

**Řada HEALTH: Nový patentovaný systém snižující hladinu NO o 60 % a NOx o 37 % • Redukuje znečišťující látky • Snižuje proliferaci plísní a hub • Snižuje přítomnost bakterií ve vzduchu • Deodoruje životní prostředí tím, že rozkládá látky, jako je síra a dusík, které jsou příčinou špatných zápachů.**

## Technické otázky 2.0

### 1) Vnitřní mikroklima

Uvnitř velké haly, například průmyslové haly, se během určitého období roku vytvoří mikroklima, které mohou lidé, kteří v hale pracují, těžce snášet. Teplo vytvářené provozními stroji a zařízeními, osvětlení, řada konstrukcí uvnitř budovy přenášející velké množství tepelné energie na vzduch uvnitř budovy, pokud jsou vystaveny slunečnímu záření. To všechno jsou situace a podmínky přispívající k vytváření nepříjemného prostředí uvnitř budovy.

Navíc tam, kde jsou prostory budovy během noci uzavřeny, se teplo udržuje uvnitř budovy a druhý den ráno je prostředí v budově opět nesnesitelné.

K tomu se ještě přidává fakt, že v hale není často zajištěn vhodný způsob a systém výměny vzduchu, který by vyřešil problém s vyčerpaným vzduchem uvnitř budovy.

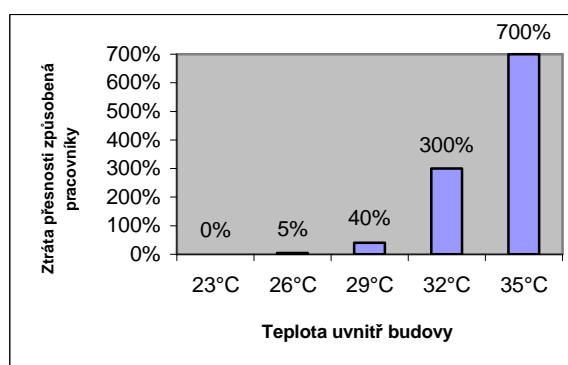
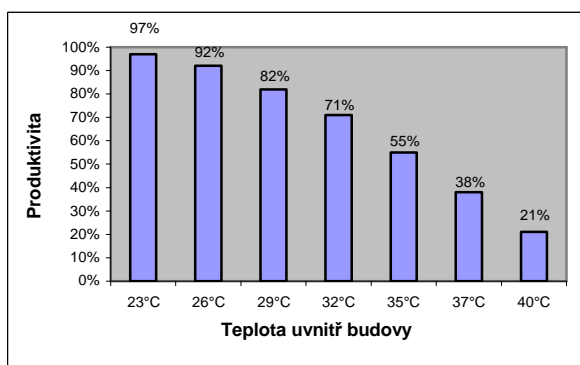
### 2) Bezpečnost a produktivita

Nezdravé pracovní podmínky vytvářené vysokými teplotami způsobují tepelný stres. Tepelný stres se začíná projevovat při teplotách vyšších než 27°C a způsobuje:

- nízkou úroveň pracovní morálky, což je způsobováno tepelným nepohodlím,
- zpoždění a absence,
- sníženou pozornost věnovanou bezpečnosti,
- možné zdravotní problémy.

Řada výzkumných pracovníků zjistila a prokázala, že nadměrné teplo může ovlivnit výkony pracovníků jak v oblasti produktivity, tak i v oblasti přesnosti jejich práce. Výzkum NASA uvádí:

Zpráva NASA CR-1205-1							
Účinná teplota	23°C	26°C	29°C	32°C	35°C	37°C	40°C
Ztráta pracovního výkonu	3%	8%	18%	29%	45%	62%	79%
Ztráta přesnosti	---	5%	40%	300%	700%	---	---



**Zpráva NASA CR-1205-1 ukazuje například, že když je teplota uvnitř budovy vyšší než 29°C, produktivita se sníží o 18 % a přesnost práce se snižuje dokonce o 40 % (zvýšení počtu chyb).**

## Technická a ekonomická řešení 3.0

Pro prevenci akumulace tepla je nezbytná častá výměna vzduchu uvnitř budov. Tím lze zabránit nadměrnému zvyšování teploty uvnitř budov.

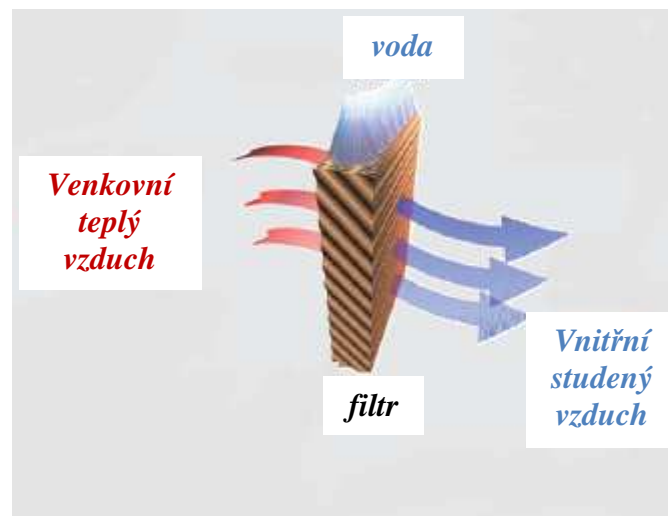
Dobré výsledky byly dosaženy, pokud byla zajištěna desetinásobná výměna vzduchu v budově za hodinu.

Výměny vzduchu jsou nezbytné pro zvýšení hygienické úrovně a pro odstranění případného zápachu nebo částic škodlivých pro lidské zdraví.

**Tradiční klimatizační systémy se nedoporučují z následujících důvodů:**

- musí být upravovány velké objemy vzduchu,
- z logistických důvodů není často možné nechávat dveře do budov trvale uzavřené,
- vysoké pořizovací náklady chladících jednotek a distribučního systému,
- vysoká spotřeba energie při provozu systému,
- vysoké náklady na údržbu.

Mnohem vhodnější a ekonomičtější je za těchto podmínek používat chladicí a větrací systém ColdAIR, který zajišťuje chlazení vzduchu na základě přírodního a ne mechanického principu.



**Odpařovací chladič vzduchu ColdAIR je výrobek, který chladí vzduch snížením množství zjevného tepla obsaženého ve vzduchu.**

**Proces odpařování vody, která přichází do styku s upravovaným vzduchem, umožňuje snížení množství zjevného tepla ve vzduchu:**

**externí vzduch prochází speciálně konstruovanými celulózovými filtry nasycenými vodou, v důsledku toho přichází o část svého tepla během procesu odpařování vody a tím snižuje svou teplotu.**

**Ventilátor nainstalovaný uvnitř chladiče pak dodává do budovy ochlazený vzduch.**

## Výsledky a výhody systému 4.0

Nedostatek chladících jednotek snižuje náklady systému o 70 % a spotřebu elektrické energie o 80 %. Jediná energie, která je zapotřebí, je elektrická energie pro ventilátor. Dále se zmenšuje velikost systému a zjednodušuje se instalace, použití a údržba.

### Obecné výhody:

- intenzivní výměna vzduchu v budově,
- filtrace vzduchu,
- chlazení vzduchu,
- možnost větrání během chladnějšího období roku,
- možnost chlazení v zónách a možnost různé úrovně chlazení v různých místech,
- nízké náklady na chladicí systém, nízké provozní náklady, nízké náklady na údržbu,
- nízká spotřeba energie,
- absence chladících plynů, žádné negativní dopady na životní prostředí,
- zlepšení hygienických podmínek na pracovišti.

## Funkce systému chlazení vzduchu 5.0

### Větrání a "čištění" vnitřního prostředí

Adiabatický odpařovací systém ColdAIR pracuje dynamickým způsobem založeným na přírodním principu:

systém přivádí do budovy velká množství ochlazeného venkovního vzduchu a vytlačuje vyčerpaný teplý vzduch dveřmi, okny a ostatními únikovými otvory.

### VSTUPUJÍCÍ CHLADNÝ VZDUCH VYSTUPUJÍCÍ TEPLÝ VZDUCH



Velmi jednoduchý princip. Pokud může systém vytěsnit stejný objem vzduchu, který do budovy přivádí, pak pracuje s maximální účinností.

**Při ideálních podmínkách instalace a pokud to dovolí prostorové možnosti, je pak nejlepší umístit anemostat vzduchu co nejdále od oken. Otevření okna vzdáleného od anemostatu umožní vstup čerstvého vzduchu do místnosti, což vede k účinnému ochlazení prostoru. Maximální účinnosti jednotky lze dosáhnout výpočtem plochy oken, dveří a dalších otvorů. K zamezení snižování účinnosti, musí být systém schopen vytlačit všechn vzduch, který je do prostoru přiváděn.**

Pokud není budova vybavena dostatečným množstvím únikových otvorů, pak je nutné nainstalovat nucený odvod vzduchu. Pokud nejsou výše uvedené podmínky splněny, vede to k menší výměně vzduchu, ke snížení účinku chlazení a ke zvýšení relativní vlhkosti vzduchu uvnitř budovy.

## Funkce a účinnost systému 6.0

Adiabatický odpařovací systém ColdAIR využívá proces adiabatického nasycení vzduchu:

Vlhký nenasycený vzduch se stává nasyceným, když přichází do kontaktu s vodou, kde probíhá výměna tepla pouze mezi vzduchem a vodou bez jakékoliv další výměny mimo systém.

Všechno teplo přenesené na vodu se spotřebuje na její odpaření, takže entalpie a teplota zbývající vody zůstává stejná. V důsledku toho zůstává i rovnovážná entalpie vzduchu stejná. Poznámka: Entalpie je fyzikální veličina, která vyjadřuje tepelnou energii uloženou v jednotkovém množství látky.

Naproti tomu teplota vzduchu se sníží maximálně na hodnotu teploty vody, přičemž vlhkost vzduchu se zvýší.

Entalpie vzduchu je dána součtem prvků jeho teploty (zjevné teplo) a jeho vlhkosti (latentní teplo). Pokud se tedy teplota vzduchu snižuje a jeho vlhkost se zvyšuje, znamená to, že se množství zjevného tepla snižuje a množství latentního (skupenského) tepla se zvyšuje.

Je jasné, že systém zvyšuje svoji chladicí kapacitu, pokud se relativní vlhkost venkovního vzduchu snižuje:

čím je vnější vzduch sušší, tím vyšší je možnost jeho nasycení, tím více je možno snížit jeho zjevné teplo a tím více je možno snížit teplotu přiváděného vzduchu.

**Účinnost chlazení vzduchu je dokonce dána i charakteristikami podporujícími odpařování (odpařovač) pro dosažení účinnosti nasycení: ve skutečnosti čím delší je čas a styčná plocha mezi vzduchem a vodou, tím více vody se odpaří a tím více se sníží teplota vzduchu (zjevné teplo).**

Odpařovací chladič vzduchu ColdAIR má vysokou účinnost nasycení, která je dobrým základem pro chlazení i v případech, kdy je relativní vlhkost venkovního vzduchu kolem 70 % (tabulka účinností).

Teplota vzduchu přiváděného do budovy se reguluje různými venkovními vzduchovými podmínkami, jak je uvedeno v následující tabulce:

Venkovní Teplota	Venkovní relativní vlhkost				
	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %
30°C	Vnitřní Teplota 19,0°C	Vnitřní Teplota 21,0°C	Vnitřní Teplota 23,0°C	Vnitřní Teplota 24,5°C	Vnitřní Teplota 26,0°C
35°C	Vnitřní Teplota 22,5°C	Vnitřní Teplota 25,0°C	Vnitřní Teplota 27,5°C	Vnitřní Teplota 29,5°C	Vnitřní Teplota 31,0°C
40°C	Vnitřní Teplota 26,0°C	Vnitřní Teplota 29,0°C	Vnitřní Teplota 31,5°C	Vnitřní Teplota 33,5°C	Vnitřní Teplota 36,5°C

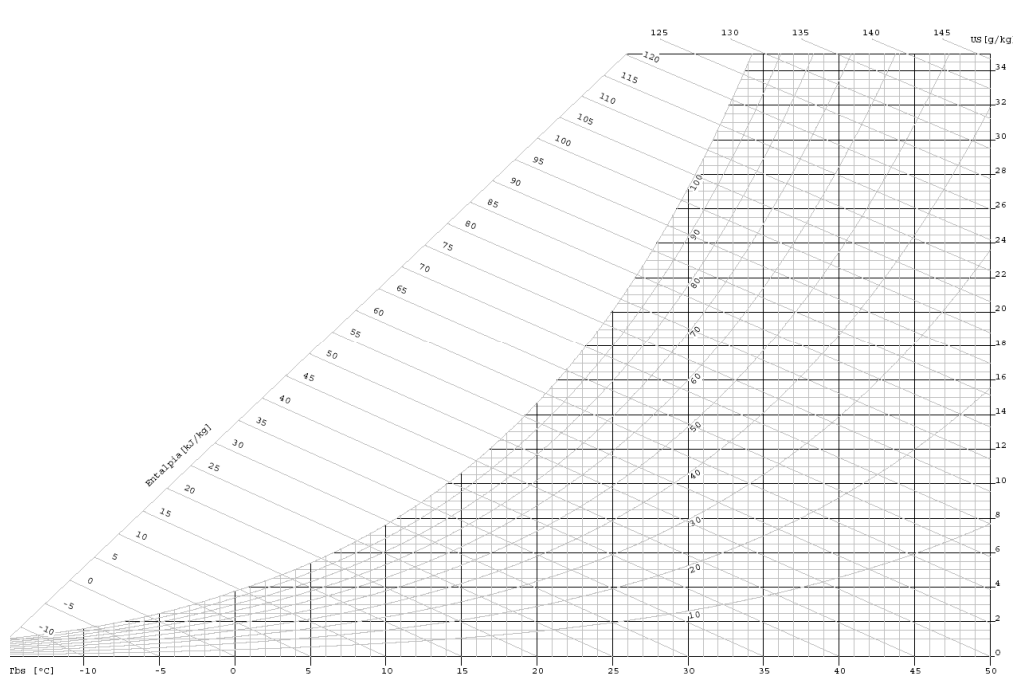
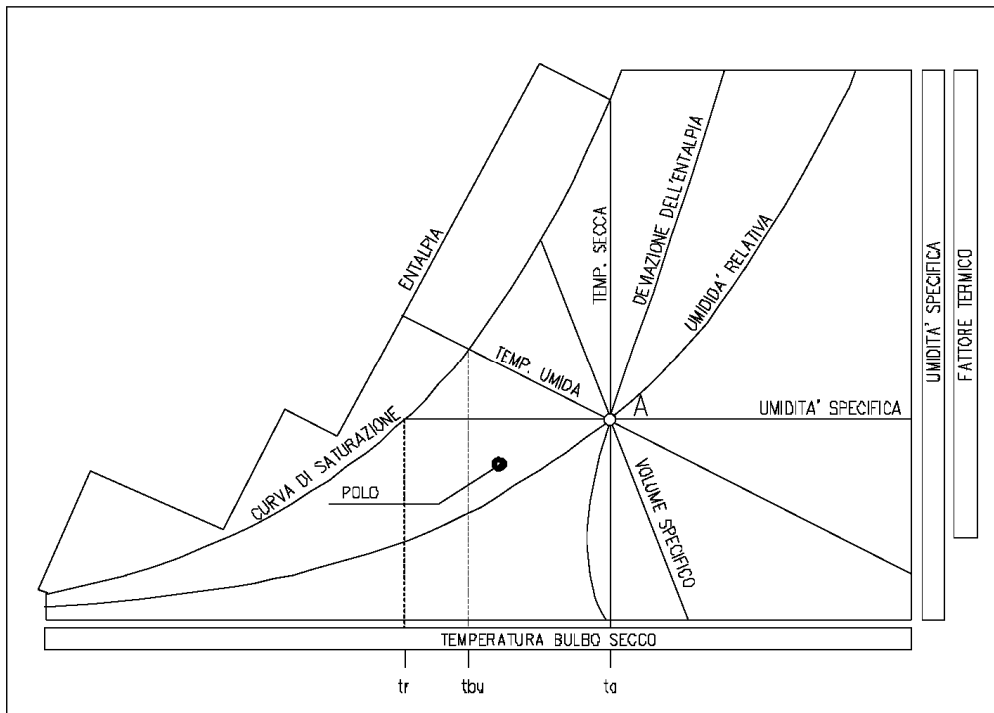
Tabulka účinností

**Tyto účinnosti byly získány při použití adiabatického odpařovacího chladiče ColdAIR při vysoké účinnosti nasycení 80 %.**



## Diagram vlhkosti vzduchu 7.0

Jak je popsáno výše v textu, účinnost adiabatického odpařovacího chladičského systému se mění v závislosti na stavu upravovaného vzduchu, na účinnosti nasycení "odpařovací skupiny" a lze ji zjistit odečtem z níže uvedeného diagramu vlhkosti vzduchu.



Je třeba zdůraznit, že odpařovací chladičský systém ColdAIR poskytuje různou úroveň komfortu při změně fyzikálních charakteristik venkovního vzduchu a nelze proto u něj garantovat stabilní naprogramovanou teplotu a vlhkost vzduchu vstupujícího do budovy.

## Adiabatický odpařovací chladič vzduchu 8.0

Adiabatický odpařovací chladič vzduchu ColdAIR je zařízení, pro které musí být zajištěno připojení napájecího elektrického proudu a přívod vody. Zařízení lze nainstalovat na střechu nebo na stěnu, případně do okna budovy, kterou chceme větrat a chladit.

Adiabatický děj je termodynamický děj, při kterém nedochází k tepelné výměně mezi plynem a okolím. Děj probíhá při dokonalé tepelné izolaci, takže soustava žádné teplo nepřijímá ani nevydává. Za adiabatický lze pokládat takový děj, který proběhne tak rychle, že se výměna tepla s okolím nestačí uskutečnit.

Systém je doplněn o připojované vedení a rozvod vzduchu.

*K dispozici jsou dvě verze zařízení:*

**TA/TC pro střešní instalace**



**Modely TA/TC**

**FPA pro nástěnné nebo okenní instalace**



**Model FPA**

Všechny typy zařízení jsou dodávány s mimořádně lehkou venkovní konstrukcí ABS, která je určena pro venkovní instalace, což je mimořádně důležité v případech omezené nosnosti střech nebo stěn.

*Všechny modely mají následující vybavení:*

- elektrický ventilátor s nízkou spotřebou,
- systém pro přívod vody s elektrickým ventilem,
- systém na rozvod vody s elektrickým čerpadlem,
- odpařovací panely s vysokou účinností,
- systém automatického vypouštění vody,
- automatické čištění všech hydraulických systémů a odpařovacích panelů,
- zařízení pro umístění a upevnění jednotky,
- zimní kryt,
- elektronický regulátor,
- možnost ovládání jednotek jednotlivě anebo ve skupinách s připojením na PC,
- elektronické rozhraní ovládání systémem BUS - Chladicí Sběrníkový Systém (CBS) anebo síťovým systémem CABS.

## **Funkce adiabatického chladiče vzduchu 9.0**

Odpařovací chladič vzduchu ColdAIR je vybaven elektronickým regulátorem pro kontrolu rychlosti vzduchu a pro zajištění některých dalších funkcí, které máte možnost si zvolit:

- **Větrání,**
- **Větrání a chlazení,**
- **Regulace teploty prostředí,**
- **Regulace vlhkosti prostředí.**

Elektronický regulátor je vybaven jednotkovým systémem, který umožňuje nastavení celé řady funkcí chladiče od automatického systému mytí odpařovacích panelů až po mytí a vypouštění na konci provozu zařízení. Tyto funkce mají zásadní význam pro udržování vysoké účinnosti jednotky po dlouhou dobu a pro prevenci situací, kdy dochází k rozmnožování bakterií.

Elektronický regulátor Vám umožňuje řídit všechny oblasti činnosti podle potřeby a v závislosti na okamžitých potřebách, ročním období a pocitů lidí. Můžete používat týdenní nebo denní časový spínač, regulátor rychlosti vzduchu, termostat a regulátor vlhkosti.



Pokud je jednotka zapnuta, ventil pro vypouštění vody, který je normálně otevřen, se uzavře. Otevře se ventil pro přívod vody a to umožní, že se nádrž naplní vodou. Plovák zajistí omezení množství natékající vody na množství, které je nezbytné pro chladicí cyklus.

Recirkulační elektrické čerpadlo čerpá vodu do rozvodného systému, který navlhčuje odpařovací panel.

Spustí se elektrický ventilátor a nasává venkovní vzduch, který prohání přes vlhký odpařovací panel. Anemostat pak vhání vzduch do požadovaného prostředí nebo prostoru.

Voda, která se odpaří během cyklu, je automaticky doplněna pomocí plováku.

Při použití elektronického regulátoru je možné přepnout jednotku z chlazení pouze na větrání, aby byla v případě potřeby zajištěna pouze výměna vzduchu.

S pomocí elektronického regulátoru je možné též nastavit rychlost ventilátoru a upravit množství vzduchu vstupujícího do prostředí. S pomocí termostatu je možné nastavit minimální hodnotu teploty, za které chladič automaticky přepne rychlost ventilátoru na minimální hodnotu. Tento režim snižuje odpařování na minimum a tím maximálně redukuje spotřebu vody a elektrické energie.

Při použití hygrostatu je možné nastavit maximální relativní vlhkost prostředí. Pokud je hodnota vlhkosti nad touto hodnotou, chladič automaticky vypne funkci chlazení a ponechá si pouze funkci větrání. Tento režim umožňuje omezit maximální hodnotu vlhkosti v prostředí na zvolenou hodnotu.

## **Popis automatického výplachového systému 9.1**

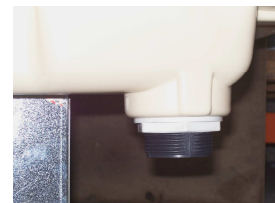
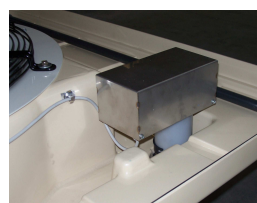
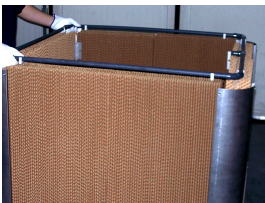
Odpařovací chladič vzduchu ColdAIR je vybaven exkluzivním a speciálně automatickým výplachovým systémem vnitřního okruhu včetně nádrže na vodu. Tento systém má zásadní význam pro udržení vysoké účinnosti systému po dlouhé časové období.

Automatický výplach filtrů je nastaven na každé 3 hodiny (standardní nastavení): jednotky zastaví na několik minut chladicí cyklus, voda z chladiče je vypuštěna a proběhne vyměněna za novou čerstvou vodu, která vypláchne a očistí filtry od jakýchkoliv nečistot nebo minerálních zbytků. Když je chladicí systém vypnut (manuálně nebo automaticky), jednotka automaticky zahájí výplachový cyklus tak, jak je popsán výše. Jako poslední krok procesu je provedeno vypuštění nádrže, které je poté ponecháno prázdná, aby vyschla a zabránilo se tak možnosti množení bakterií nebo vytvoření vápenatých nánosů.

Neustálé opakování výplachového cyklu zabraňuje tvorbě vápenatých nánosů a usazování ostatních látek na odpařovacích panelech a ve všech okruzích systému, což zaručuje dlouhou životnost a vysokou účinnost odpařovacích panelů.

Při vypnutí jednotky (automaticky nebo manuálně) provede vždy jednotka výše popsáný cyklus výplachu a vypuštění.

Na konci procesu provede vyprázdnění obvodu a nádrže na vodu, což zabraňuje možnosti rozmnožování bakterií a vytváření vápenatých nánosů.



- Celulózové odpařovací panely, Celdek 50/90, tloušťka 100 mm – účinnost nasycení 80 % - zavlažovací okruh – recyklační čerpadlo
- Automatické zařízení pro výplach a vypuštění

## **Běžná údržba 9.2**

Běžná údržba odpařovacího chladiče vzduchu ColdAIR se omezuje na čištění celulózového filtru se zavlažovacím okruhem, čištění cirkulačního čerpadla a nádrže na vodu.

Potrubí přívodu vody do jednotky musí být kompletně vypuštěno, aby se zabránilo možnému poškození působením mrazu.

Odpařovací chladič vzduchu ColdAIR musí být v zimě zakrytován zimním krytem (je součástí dodávky), aby byla jednotka ochráněna před vlivy počasí a aby se zabránilo pronikání studeného vzduchu do budovy.

Doporučuje se provádět výměnu celulózových filtrů každé tři roky.

## Navržení chladicího a větracího systému 10.0

Předmětem projektu je chlazení a větrání budovy s velkým objemem vzduchu během horkého letního období, snížení vnitřní teploty a zajištění nezbytné výměny vzduchu pro zlepšení vnitřního mikroklimatu budovy.

Snížení vnitřní teploty pomůže při neutralizaci tepla předávaného budovou, slunečním zářením a zařízeními výrobního závodu.

Výměna vzduchu umožní odstranění vyčerpaného vzduchu a případných par nebo výparů, zápachů, různých prvků a částic ve vzduchu, které jsou často škodlivé pro zdraví zaměstnanců.

*Při návrhu systému existují čtyři důležité prvky, které musí být vždy brány do úvahy:*

- 1) zhodnocení venkovních letních podmínek,
- 2) instalační výška anemostatů vzduchu v budově,
- 3) počet požadovaných výměn vzduchu v závislosti na druhu činnosti prováděné v budově,
- 4) otvory pro odsávání vzduchu.

### Zhodnocení venkovních letních podmínek 10.1

Adiabatický odpařovací systém ColdAIR pracuje dynamickým způsobem založeným na přírodním principu:

Systém zavádí do budovy velká množství chlazeného vnějšího vzduchu a vytlačuje starý teplý vzduch skrze dveře, okna a další únikové otvory.

Teplota vzduchu přiváděného do budovy se reguluje různými venkovními teplotními podmínkami, jak je uvedeno v následující tabulce:

Venkovní Teplota	Venkovní relativní vlhkost				
	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %
30°C	Vnitřní Teplota 19,0°C	Vnitřní Teplota 21,0°C	Vnitřní Teplota 23,0°C	Vnitřní Teplota 24,5°C	Vnitřní Teplota 26,0°C
35°C	Vnitřní Teplota 22,5°C	Vnitřní Teplota 25,0°C	Vnitřní Teplota 27,5°C	Vnitřní Teplota 29,5°C	Vnitřní Teplota 31,0°C
40°C	Vnitřní Teplota 26,0°C	Vnitřní Teplota 29,0°C	Vnitřní Teplota 31,5°C	Vnitřní Teplota 33,5°C	Vnitřní Teplota 36,5°C

Tabulka účinností

## Instalační výška anemostatů vzduchu v budovách 10.2

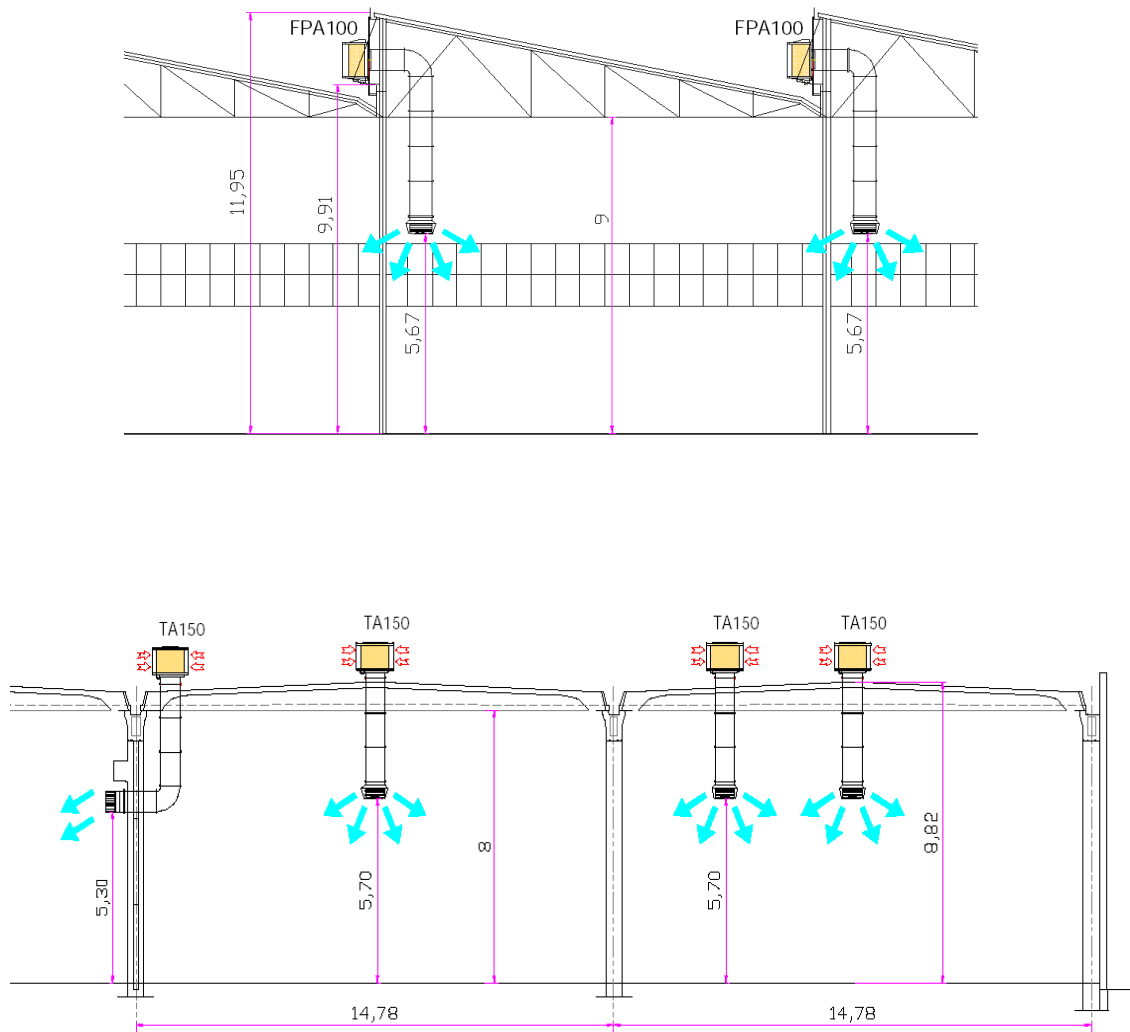
Chladný vzduch přiváděný jednotkou ColdAIR má tendenci se držet při podlaze a vytlačovat teplý vzduch směrem nahoru.

Oblastí, kterou máme zájem chladit, je oblast, kde jsou pracovníci, takže vrstva vzduchu, která má být ochlazena, se nachází mezi podlahou až do výšky několika metrů.

Abychom nezasahovali do pracovních činností, je nezbytné nainstalovat anemostaty vzduchu do výšky minimálně 4 metrů nad podlahu, abychom zbytečně nechlادili horní část budovy. Nedoporučuje se instalovat anemostaty vzduchu do výšky větší než 6 metrů.

Čím výše budou anemostaty vzduchu nainstalovány, tím menší bude účinek chlazení u podlahy.

Takže objem, který má být ochlazen se rovná: plocha podlahy vynásobená výškou instalace anemostatů vzduchu.



## Počet požadovaných výměn vzduchu v závislosti na druhu činnosti prováděné v budově 10.3

Jakmile stanovíme objem, který musíme ochladit, je nezbytné vynásobit jej počtem nutných výměn vzduchu v závislosti na druhu činnosti prováděné v budově. Z toho získáme množství vzduchu, které musíme dostat do budovy, abychom zajistili požadovaný počet výměn vzduchu a ochlazení vnitřního prostředí budovy.

Následující tabulka ukazuje minimální výměnu vzduchu nezbytnou pro různé činnosti:

TABULKA POČTU VÝMĚN VZDUCHU ZA HODINU PODLE PROVÁDĚNÝCH ČINNOSTÍ		
<b>NEMOCNICE</b>		
PŘIJÍMACÍ MÍSTNOSTI, NOUZOVÁ ODDĚLENÍ, MEDIKACE, POOPERAČNÍ	5,00	počet výměn/h
OPERAČNÍ SÁLY, ANESTEZIE	10,00	počet výměn/h
LABORATOŘE, PITEVNY, RADIOLOGIE, TEMNÉ KOMORY	6,00	počet výměn/h
MÍSTNOSTI, NEMOCNIČNÍ POKOJE	2,00	počet výměn/h
CHODBY	4,00	počet výměn/h
INTENZIVNÍ PÉČE, IZOLACE INFEKČNÍCH CHOROB	6,00	počet výměn/h
KUCHYNĚ	20,00	počet výměn/h
PRÁDELNY	10,00	počet výměn/h
KOUPELNY	10,00	počet výměn/h
<b>ŠKOLY</b>		
MATEŘSKÉ ŠKOLY, ZÁKLADNÍ ŠKOLY	2,50	počet výměn/h
STŘEDNÍ ŠKOLY	3,50	počet výměn/h
STŘEDNÍ ŠKOLY	5,00	počet výměn/h
KOUPELNY, TĚLOCVIČNY, JÍDELNY	2,50	počet výměn/h
CHODBY	1,50	počet výměn/h
<b>VEŘEJNÉ PROSTORY</b>		
RESTAURACE, TANEČNÍ SÁLY, KULEČNÍKOVÉ SÁLY, ZASEDACÍ MÍSTNOSTI	6 - 8	počet výměn/h
KINA, DIVADLA (V NICHŽ JE KOUŘENÍ ZAKÁZÁNO)	12,00	počet výměn/h
KINA, DIVADLA (V NICHŽ NENÍ KOUŘENÍ ZAKÁZÁNO)	25,00	počet výměn/h
JÍDELNY	5,00	počet výměn/h
KOUPELNY	15,00	počet výměn/h
<b>PRACOVNÍ PROSTORY</b> (minimální počty výměn vzduchu, odvětrání závisí na prováděné činnosti)		
DÍLNY	15,00	počet výměn/h
LABORATOŘE	15,00	počet výměn/h
LAKOVNY	45,00	počet výměn/h
SLÉVÁRNÝ	25,00	počet výměn/h
PRÁDELNY	25,00	počet výměn/h
<b>TERMÁLNÍ LÁZNĚ A CENTRA HYDROTHERAPIE</b>		
HALY PLAVECKÝCH BAZÉNŮ	1,00	počet výměn/h
ČEKÁRNÝ	1,00	počet výměn/h
SPRCHY A KOUPELNY	2,00	počet výměn/h
PARNÍ LÁZNĚ	3,00	počet výměn/h
TEPIDARIUM	2,00	počet výměn/h
SUDATORIUM	4,00	počet výměn/h
<b>OBYTNÉ BUDOVI</b>		
OBYTNÉ BUDOVI OBECNĚ	0,50	počet výměn/h

## Otvory pro odsávání vzduchu 10.4

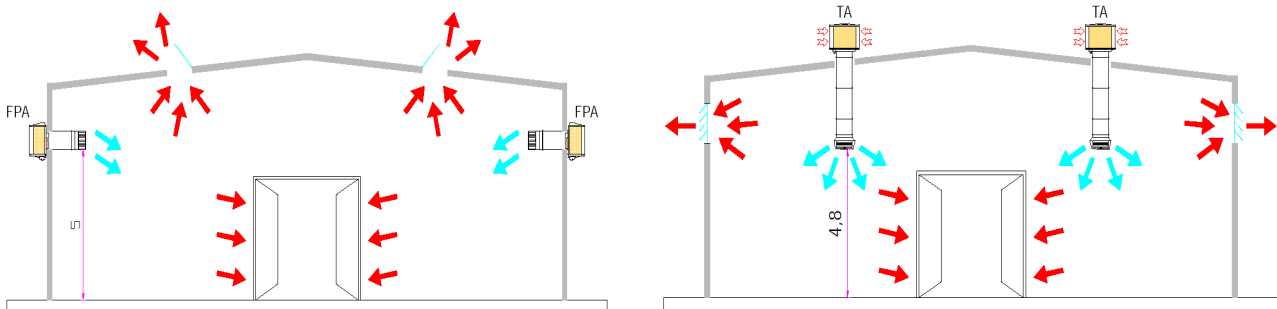
Jakmile stanovíme množství vzduchu, které vháníme do budovy, musíme vypočítat nezbytné rozměry otvorů, které umožní únik vzduchu ven z budovy.

Chladicí systém ColdAIR předpokládá, že ochlazený vzduch, který je nasán do budovy, musí všechen uniknout přes přirozené otvory nebo musí být vypuzen za pomoci nuceného odtahu vzduchu.

Odsávání stejného množství vzduchu z budovy zajišťuje požadovanou vypočtenou výměnu vzduchu, zajišťuje to fungování chladicího účinku a zabraňuje to zvyšování relativní vlhkosti vzduchu v budově.

Vzduch upravený odpařovacími chladiči vzduchu obsahuje procento relativní vlhkosti, které je vyšší než u vnějšího vzduchu a než u vzduchu uvnitř budovy:

v podstatě je to právě takhle charakteristika, která umožňuje chladicí efekt. Vzduch však musí projít budovou a zase ji opustit. Tímto způsobem se procento relativní vlhkosti v budově nezvyšuje a je zaručeno fungování chladicího efektu.



Abychom zajistili odsávání vzduchu z budovy, musíme mít otvory o velikosti 1 m<sup>2</sup> na každých 1.000 m<sup>3</sup> vstupujícího vzduchu.

Potřebujeme-li zajistit odsání 10.000 m<sup>3</sup> vzduchu, pak musíme mít 10 m<sup>2</sup> přirozených otvorů.

Je důležité, aby otvory (okna, dveře, světlíky...) nebyly všechny v jedné pozici nebo pouze na jedné straně budovy, ale měly by být rozmístěny v různých částech umožňující průchod ochlazeného vzduchu celou budovou a ne pouze jednou její částí nebo stranou.

Nejlepší výsledky lze dosáhnout, když jsou otvory ve střeše, jako například střešní okna nebo přirozené odtahy: přes tyto otvory je možné odvádět starý vzduch, který je pod střešou a zpravidla tam zůstává po dlouhou dobu.

**UPOZORNĚNÍ:** pokud je plocha přirozených otvorů větší, než je plocha nezbytná pro odsání vzduchu dodávaného do budovy, může se stát, že do budovy bude těmito otvory pronikat teplý vzduch zvenku, což bude snižovat účinek chlazení.

**Pokud jsou v budově nainstalovány mechanické odtahy, pak musí být vzaty v úvahu při výpočtu otvorů nezbytných pro odvádění vzduchu.**

**Je absolutně nezbytné zajistit rovnováhu mezi vstupujícím a vytlačeným vzduchem.**



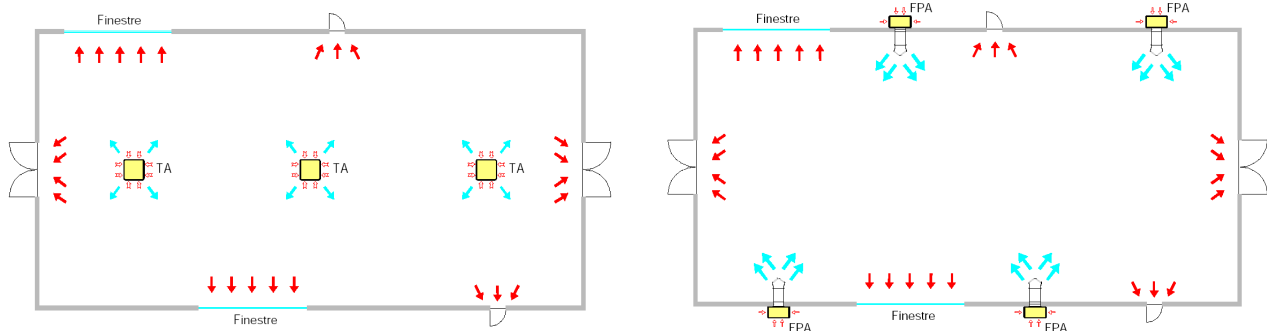
## Počty a modely chladičů vzduchu v instalaci 11.0

Výběr modelu a stanovení počtu chladičů, které mají být nainstalovány, závisí na potřebách zákazníka, na různých možnostech instalace a vzduchovém potrubí. Vždy je třeba brát v úvahu, že výška instalace chladičů vzduchu by neměla být vyšší než 6 metrů nad podlahou.

Ideální je instalace chladiče vzduchu na střešku a zavedení výdechu do budovy skrze světlík nebo střešní okno. V tomto případě zvolíme pro střešní instalaci modely TA.

V případě, že musí být instalace provedena skrze okno, je vhodné zvolit modely FPA.

Počet jednotek, které mají být nainstalovány, závisí na množství nezbytného vzduchu. Přitom je třeba brát v úvahu, že ochlazený vzduch musí být v budově distribuován maximálně rovnoměrně. To předpokládá, že se nikdy neuchýlíme k řešení s jednou velmi výkonnou jednotkou, ale raději volíme řešení s více jednotkami menšího výkonu.



### PŘÍKLAD

Pro chlazení průmyslové budovy o ploše 800 m<sup>2</sup> a při instalaci anemostatů vzduchu ve výšce 5 m od podlahy, musíme vzít v úvahu upravený objem vzduchu: 800 m<sup>2</sup> x 5 m = 4.000 m<sup>3</sup>.

Pokud je nutný počet výměn vzduchu 10 za hodinu, pak musíme počítat s množstvím vstupujícího vzduchu 40.000 m<sup>3</sup>/h.

Pokud se rozhodneme pro střešní instalaci, pak bychom měli zvolit model TA 159 s průtokem vzduchu 13.000 m<sup>3</sup>/h a musíme instalovat celkem tři jednotky.

Pokud se rozhodneme pro okenní nebo nástěnnou instalaci, pak bychom měli zvolit model FPA 109 s průtokem vzduchu 10.000 m<sup>3</sup>/h a musíme instalovat celkem čtyři jednotky.

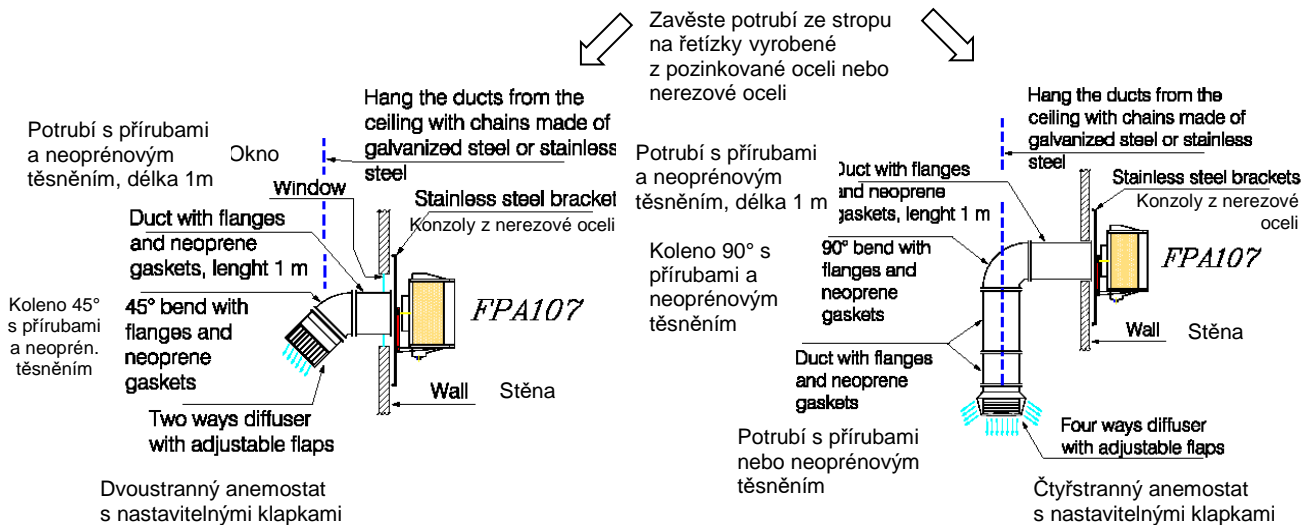
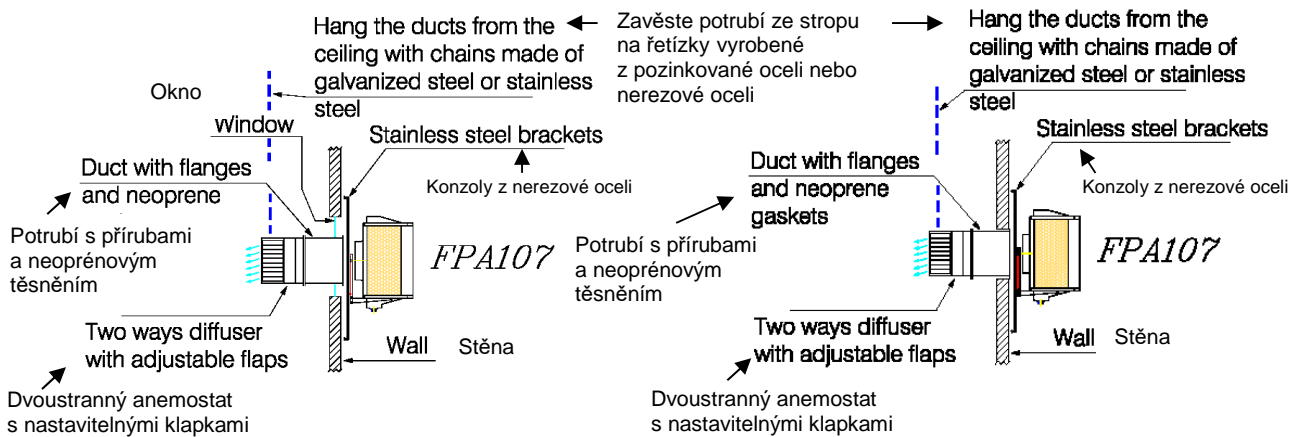
Plocha otvorů pro odvádění tohoto množství vzduchu je 40 m<sup>2</sup>.

## Instalace odpařovacích chladičů vzduchu 12.0

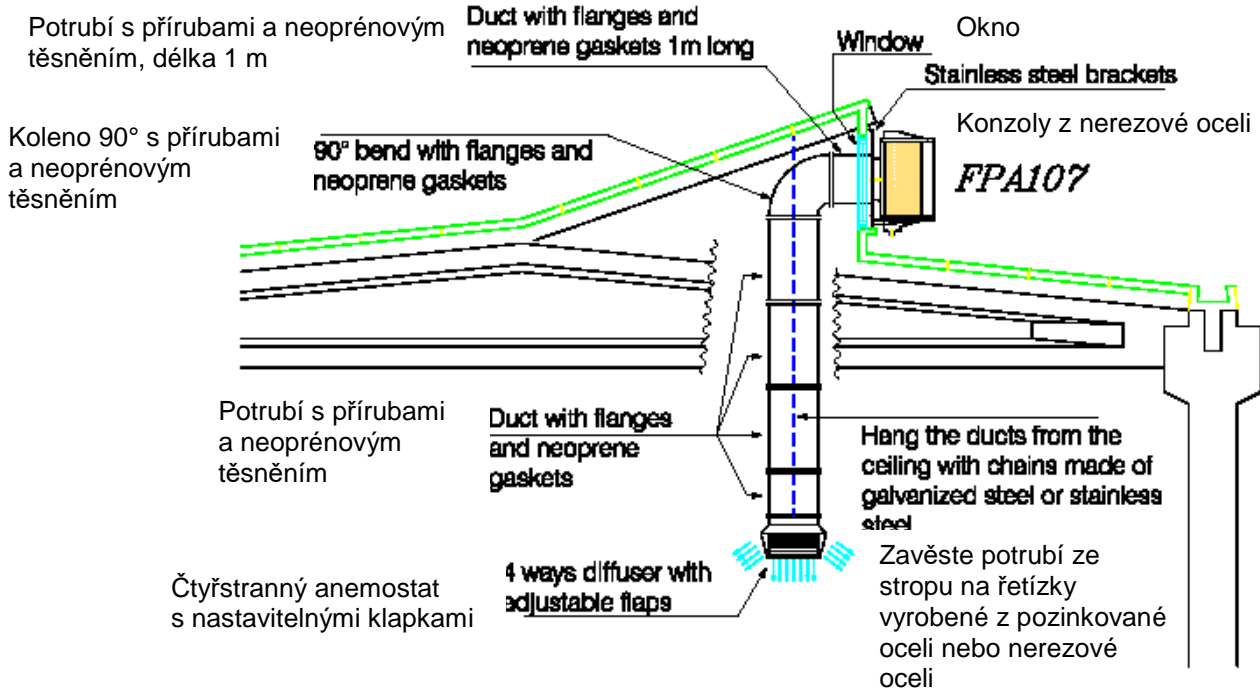
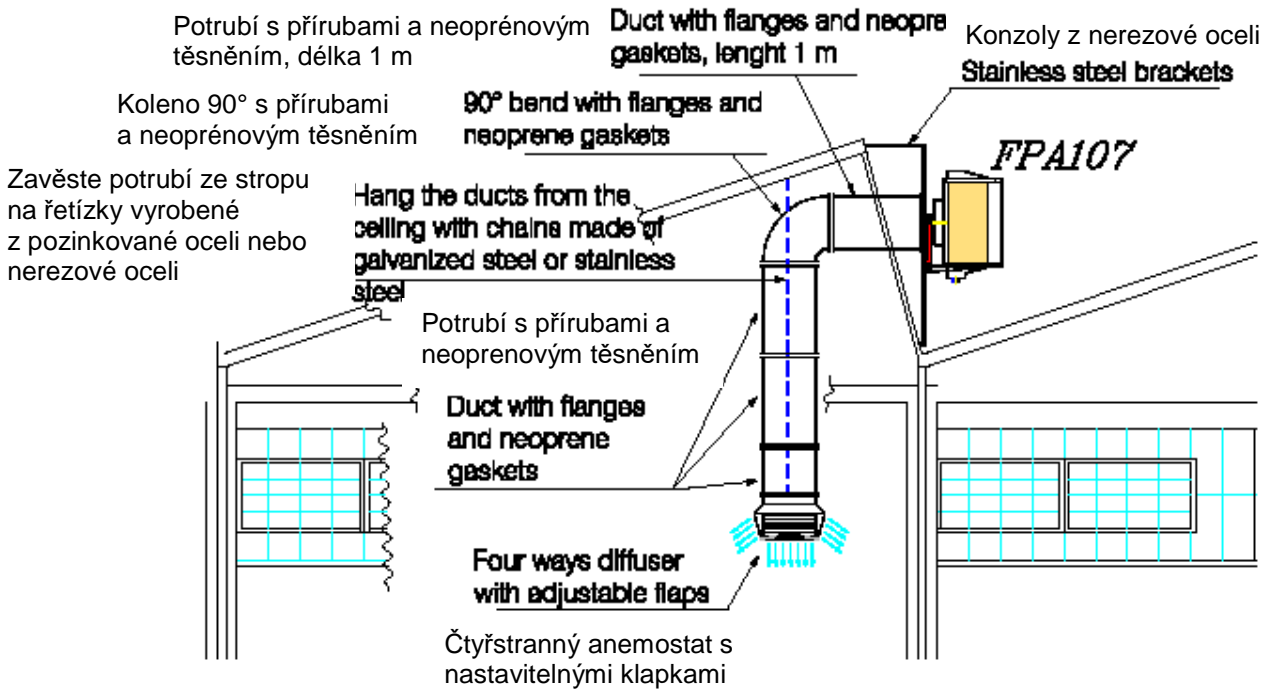
Instalace odpařovacího chladiče vzduchu ColdAIR je velmi jednoduchá a skládá se z usazení a zavěšení jednotky, připojení vzduchotechnického potrubí, zapojení přívodu elektrické energie, připojení přívodu vody a zapojení elektronického regulátoru.

V případě různých typů chladičů postupujte při instalaci podle níže uvedených schémat:

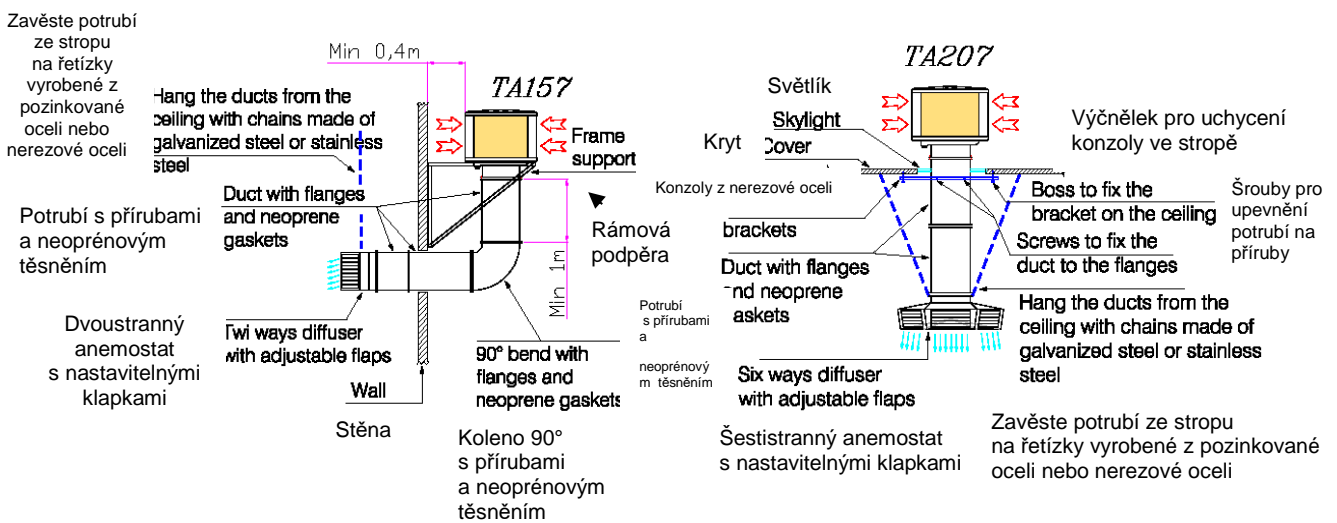
### Nástěnná nebo okenní instalace, model FPA



**Instalace do přístřešku haly, model FPA**



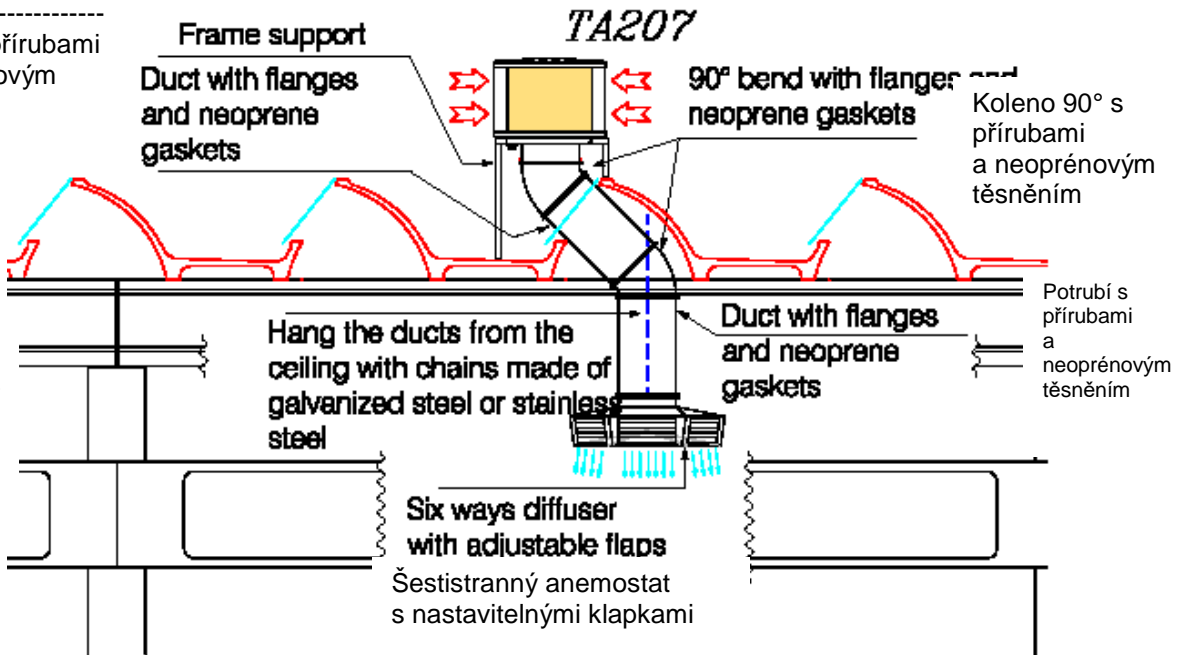
**Střešní nebo nástěnná instalace, model TA**



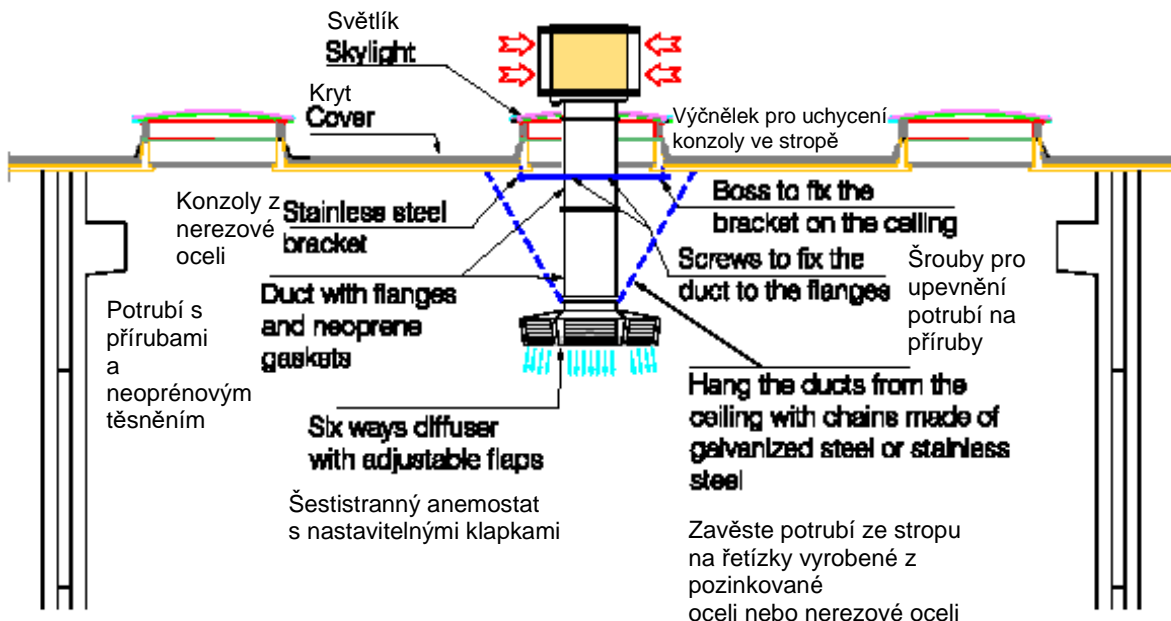
Rámová podpěra

Potrubí s přírubami  
 a neoprénovým  
 těsněním

Zavěste  
 potrubí ze  
 stropu  
 na řetízky  
 vyrobené z  
 pozinkované  
 oceli nebo  
 nerezové oceli



**TA207**



## **Napájení elektrickou energií a přívod vody 13.0**

### **Přívod vody**

Voda nezbytná pro fungování odpařovacího chladiče vzduchu ColdAIR musí být pitná a lze ji odebírat přímo z místní vodovodní sítě.

Voda nevyžaduje žádnou speciální úpravu, protože chladič provádí pravidelné čištění vnitřních okruhů, které zamezuje tvorbě vápenatých nánosů a krystalizaci minerálů obsažených ve vodě. Pokud je voda dodávána do chladiče velmi tvrdá, pak je možno naprogramovat častější čištění systému.

Předpokládá se, že systém na přívod vody bude vybudován uvnitř budovy, aby se zabránilo jeho zamrznutí v zimě a působení slunečního záření v létě. Pokud to není možné, doporučujeme provést instalaci izolovaného potrubí.

**Množství vody dodávané do chladiče musí být vypočteno tak, aby byla zajištěna kapacita minimálně 7 l/min a tlak vody 1.5 ÷ 3 bar (maximální tlak: 6 bar).**

**Do vodovodního okruhu je nezbytné vložit filtr, který zabrání průniku pevných částic zeminy nebo písku do zařízení.**

Odpařovací chladič vzduchu ColdAIR má připojení přívodu vody umístěné ve spodní části vnější konstrukce jednotky.

Předpokládá se, že na vstupu do jednotky bude namontován kohout a poté bude připojen přívod vody s pomocí nerezové ocelové ohebné trubky.

Doporučuje se provést v předstihu vypuštění vody z vodovodního okruhu před začátkem zimy, abyste se vyvarovali jakéhokoliv poškození systému mrazem.

Odpařovací chladič vzduchu ColdAIR má dále připojení vypouštění vody umístěné ve spodní části vnější konstrukce jednotky, která je určena k připojení potrubí pro vypouštění vody na konci cyklu.

Rozměry přípojek pro přívod a vypouštění vody jsou uvedeny v tabulkách technických dat.



### **Napájení elektrickým proudem**

Odpařovací chladič vzduchu ColdAIR pracuje s napájecím napětím: **230 V ~ 50 Hz**

Elektrické napájení musí být zajištěno s ohledem na platné normy v zemi instalace jednotek.

Odpařovací chladič vzduchu ColdAIR musí být připojen k elektronickému regulátoru, který je zpravidla nainstalován uvnitř budovy.

Každý chladič lze regulovat samostatně, nebo je možno provádět regulaci po skupinách až čtyřech jednotek za pomoci systému CABS (sběrníkový systém ColdAIR), který je schopen ovládat až čtyři jednotky díky pouze jedinému elektronickému regulátoru.

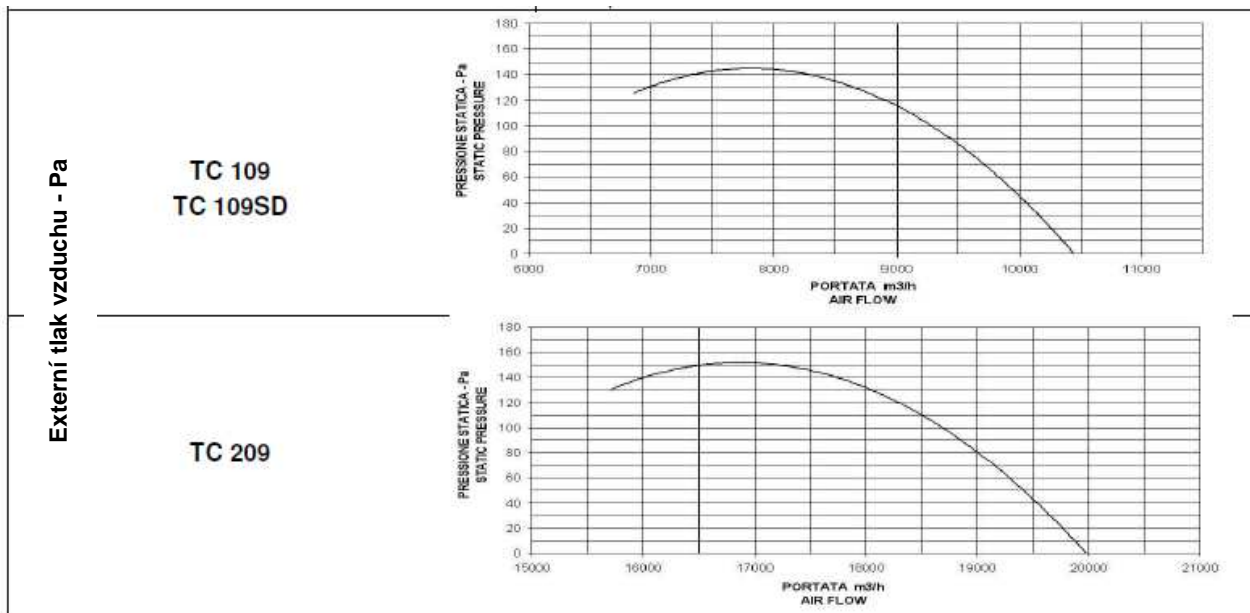
Elektrické charakteristiky odpařovacích chladičů vzduchu ColdAIR jsou uvedeny v tabulkách technických dat.

## Technická data, rozměry, schémata el. zapojení 14.0

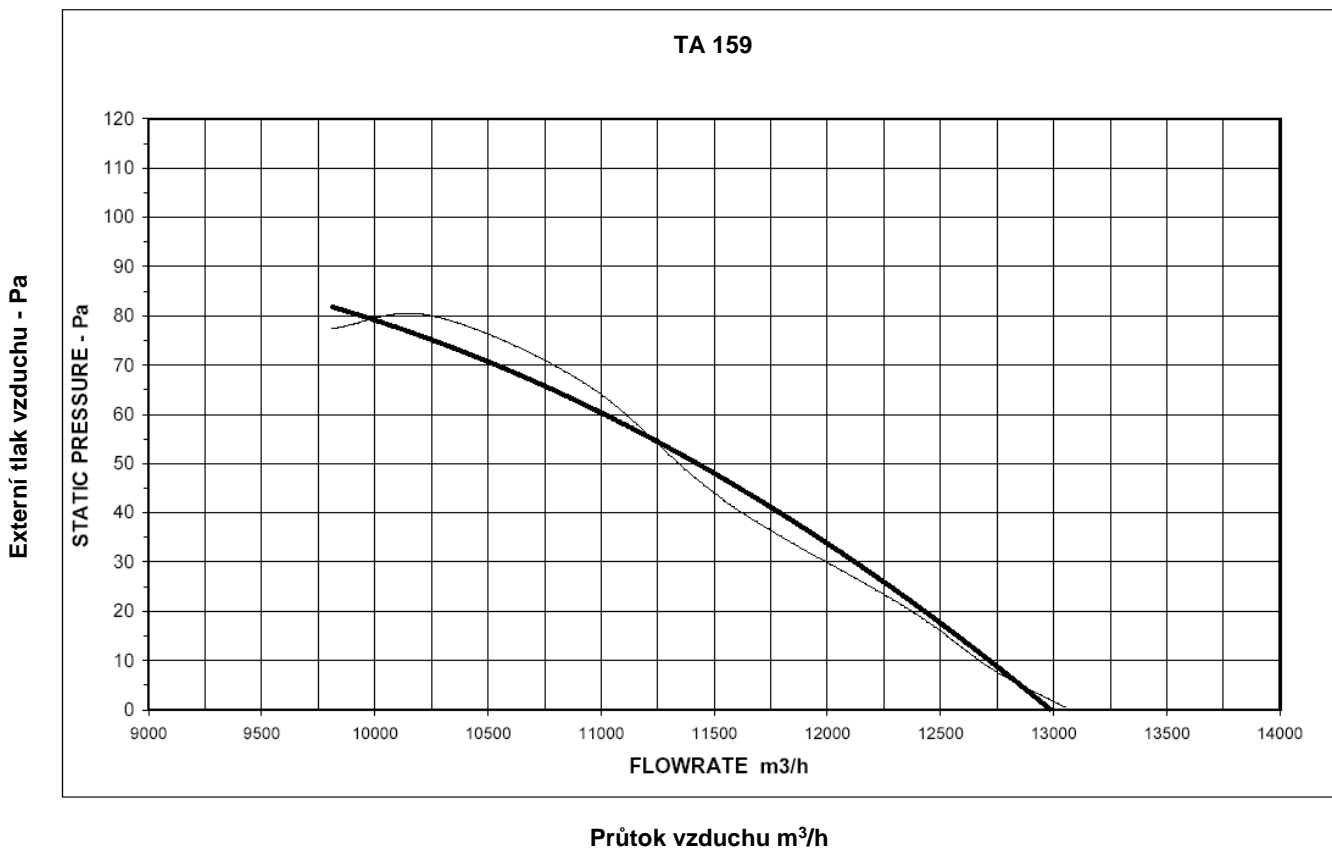
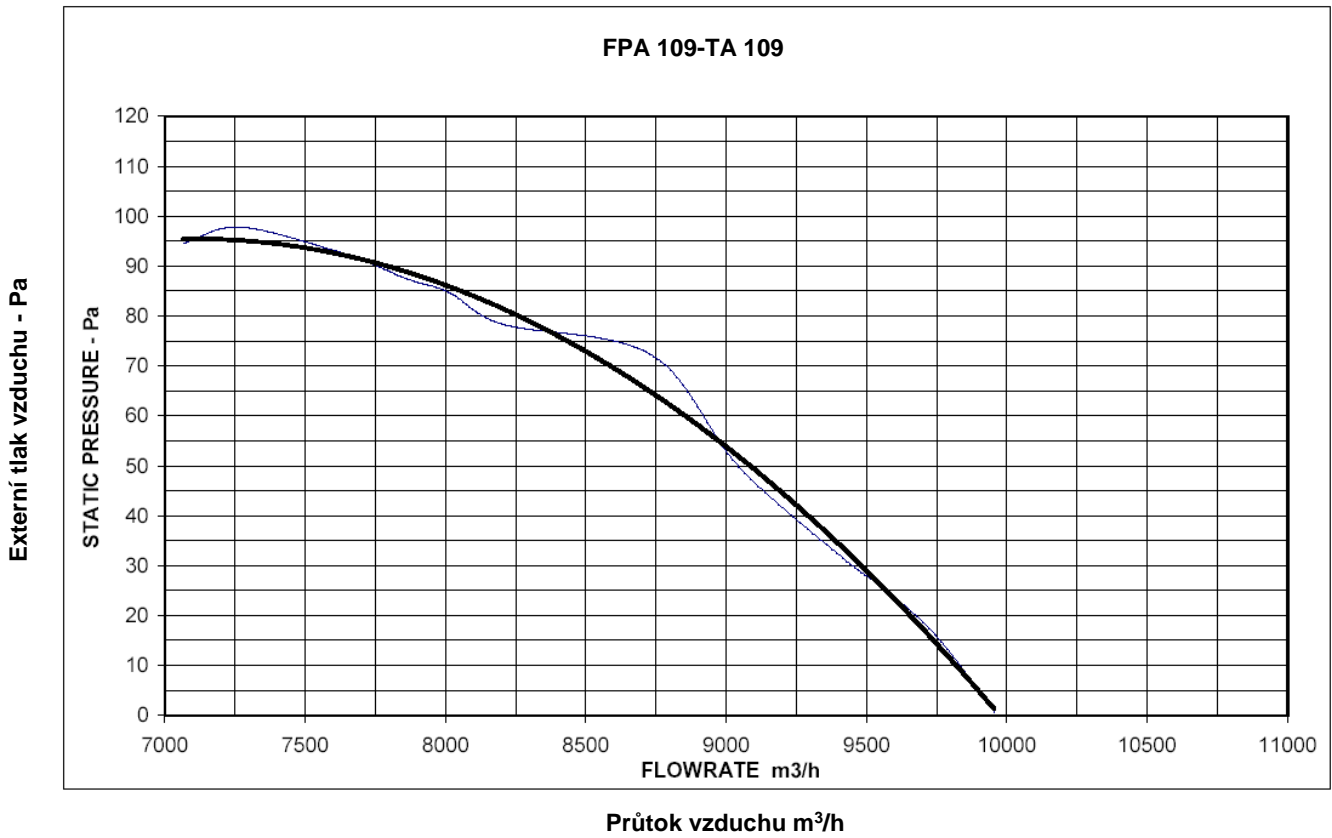
Model		FPA 109	FPA 159	TA 159	TA 209	TA 209-2SD	TA 309
Průtok vzduchu min / med / max rychlost	m <sup>3</sup> /h	min/med/max 5000/7500/10000	min/med/max 6500/9700/13000	min/med/max 6500/9700/13000	min/med/max 10000/15000/20000	min/med/max 10000/15000/20000	min/med/max 13500/19000/27000
Chladicí výkon *	kW	15	19	19	30	30	40
Napájecí napětí	V/~Hz	230V/~50Hz	230V/~50Hz	230V/~50Hz	230V/~50Hz	230V/~50Hz	230V/~50Hz
Proud	A	3.7	4.8	4.8	7.0	7.0	9.3
Celkový elektrický výkon	kW	0.9	1.2	1.2	1.8	1.8	2.2
Spotřeba vody (průměrná) *	l/h	34	39	43	64	66	75
Rozměry D x H x V	mm	1300x670x1300	1300x670x1300	1150x1150x1050	1650x1150x1050	1610x1150x1335	1610x1150x1335
Přívod vody Ø	"	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
Vypouštění vody Ø	mm	60	60	60	60	60	60
Rozměry potrubí DxH nebo Ø	mm	600 x 600	600 x 600	600 x 600	1185 x 590	1185 x 590	1185 x 590
Maximální délka potrubí	m	5 x 1m + 1 koleno	5 x 1m + 1 koleno	5 x 1m + 1 koleno	5 x 1m + 1 koleno	5 x 1m + 1 koleno	5x1m + 1 koleno
Hmotnost (prázdný/plný)	kg	60 / 75	63 / 78	67 / 88	120 / 146	150 / 180	135 / 163
Typ ventilátoru		Axiální	Axiální	Axiální	Axiální	Axiální	Axiální
Odpařovací vycpávky							
Tloušťka	mm	100	100	100	100	100	100
Plocha	m <sup>2</sup>	2.0	2.0	2.7	3.4	3.1	4,4
Účinnost nasycení	%	88	88	88	88	88	88
Hlučnost min / max Venkovní ** ve vzdálenosti 4 m	dB(A)	min / max 49 / 65	min / max 50 / 66	min / max 50 / 66	min / max 53 / 68	min / max 53 / 68	min / max 54 / 73

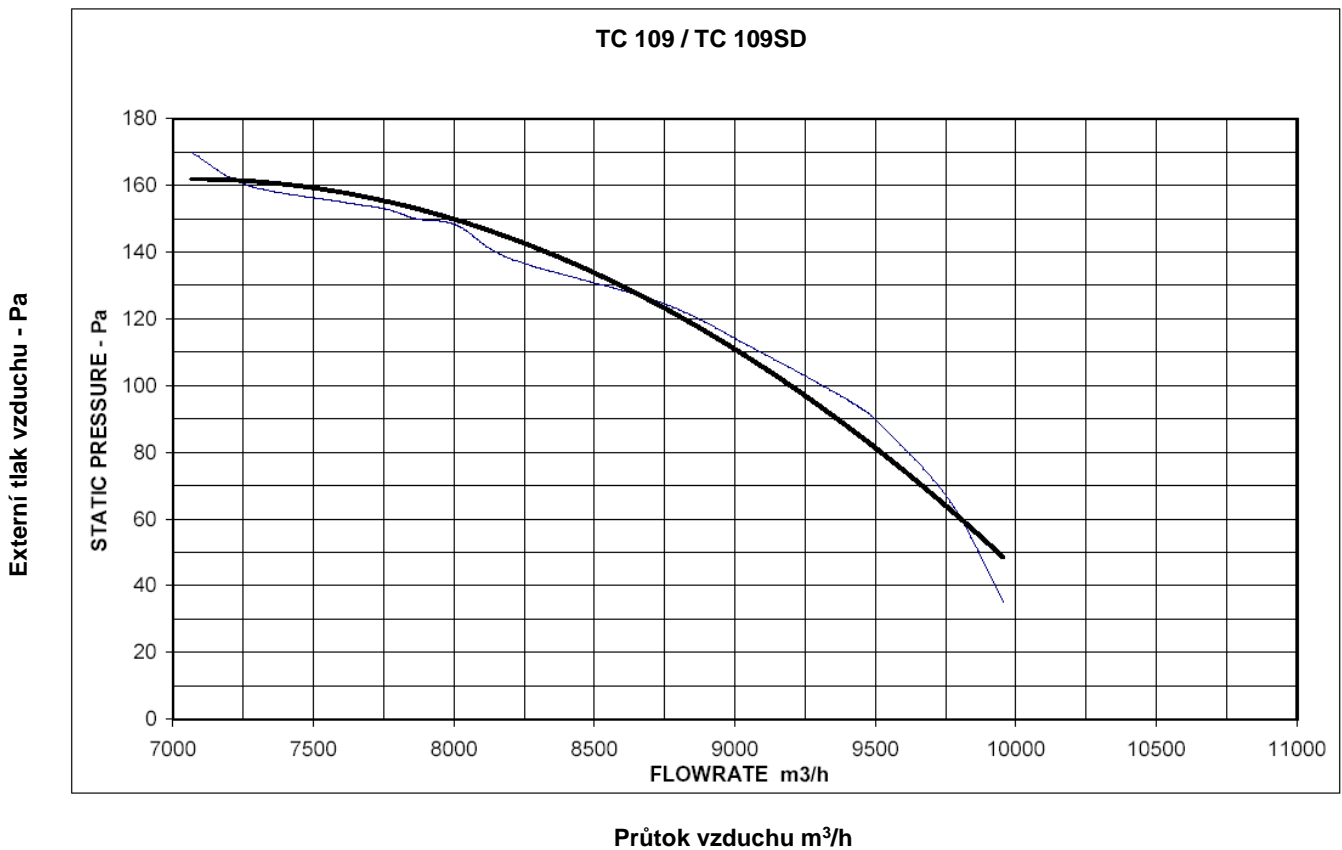
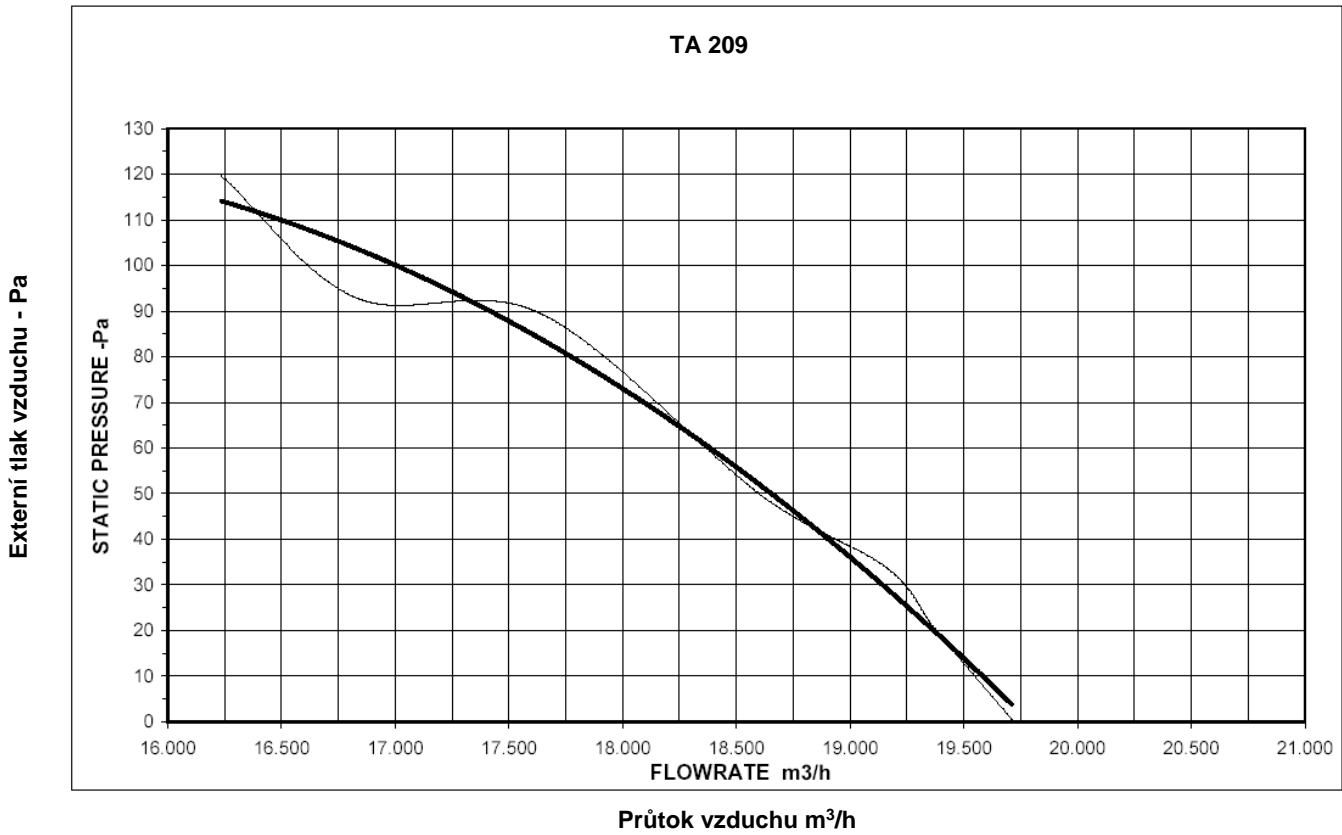
\*Podmínky testování: Venkovní teplota +33°C, Relativní vlhkost: 60 %

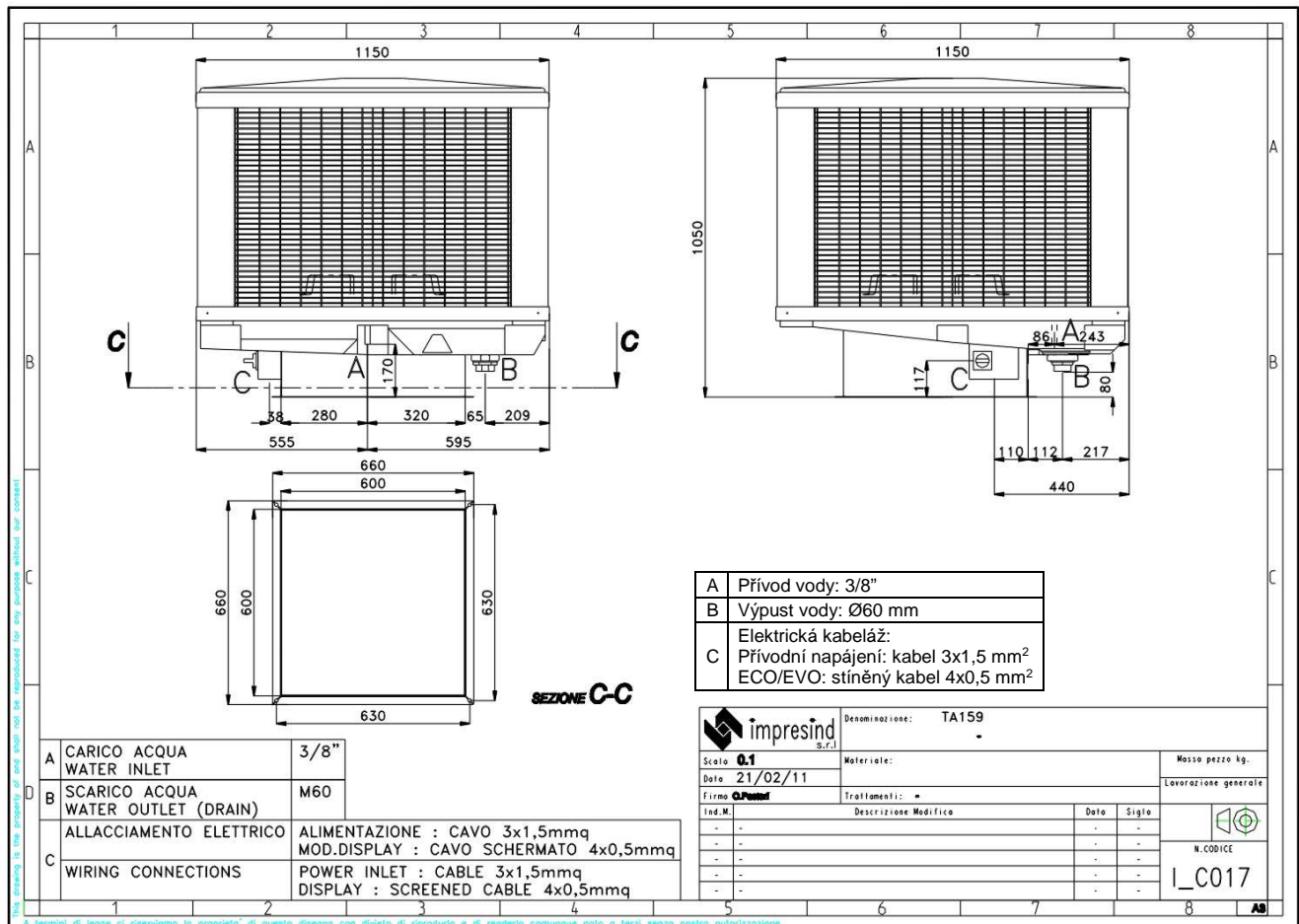
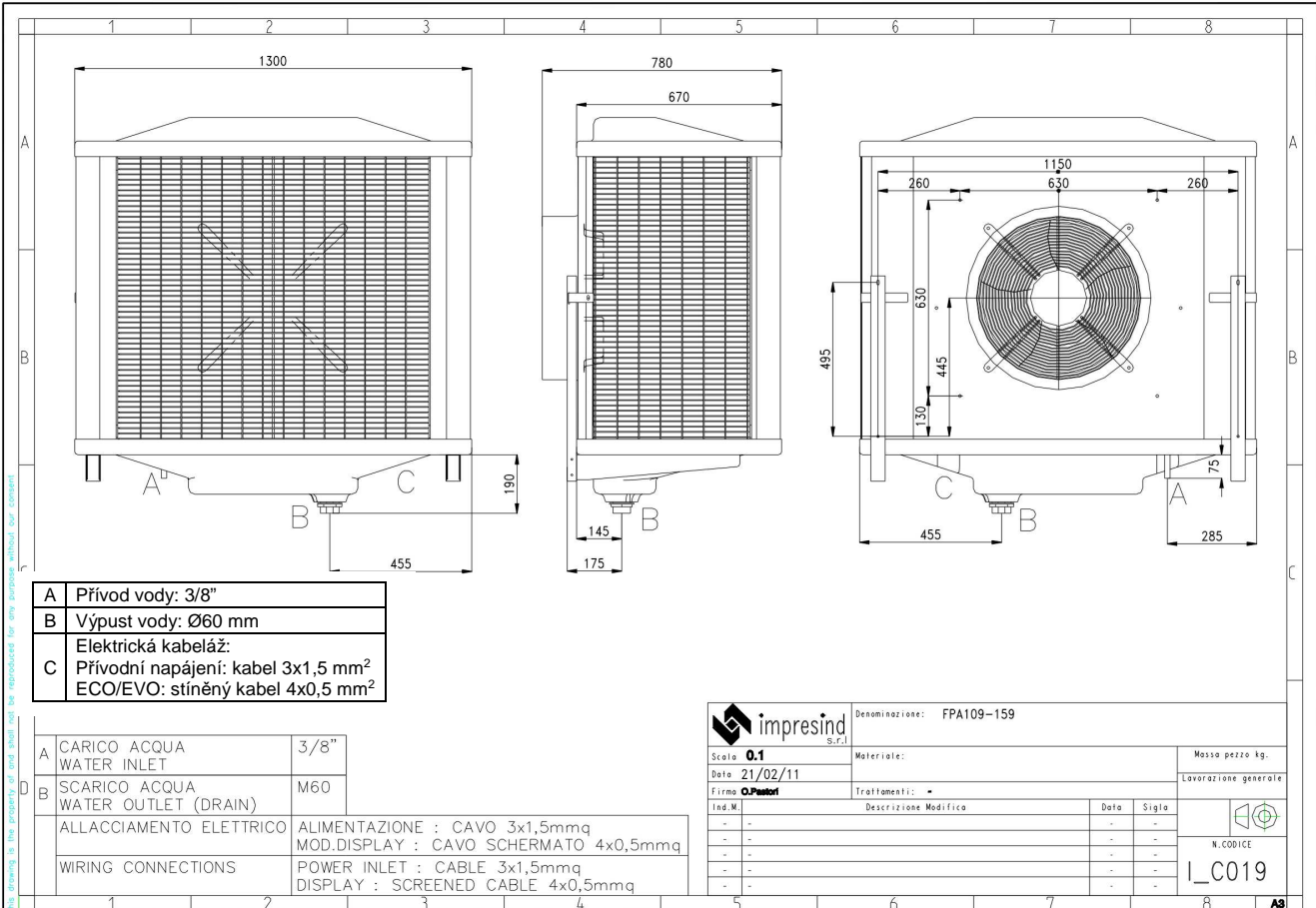
Model		TC 109	TC 109SD	TC 209
Průtok vzduchu min / max rychlost	m <sup>3</sup> /h	min / max 6500 / 10000	min / max 6500 / 10000	min / max 10000 / 20000
Chladicí výkon *	kW	15	15	30
Napájecí napětí	V/~Hz	400V/3N~50Hz	400V/3N~50Hz	400V/3N~50Hz
Proud	A	3.5	3.5	7.0
Celkový elektrický výkon	kW	1.6	1.6	3.2
Spotřeba vody (průměrná)*	l/h	43	43	64
Rozměry D x H x V	mm	1150x1150x1050	1150x1150x1050	1650x1150x1050
Přívod vody Ø	"	3/8	3/8	3/8
Výpust vody Ø	mm	60	60	60
Rozměry VZT potrubí D x H	mm	600 x 600	500 x 500	850 x 470
Hmotnost (prázdný / plný)	kg	110 / 130	110 / 130	200 / 220
Typ ventilátoru		Radiální	Radiální	Radiální
Externí tlak	Pa	80	80	80
Odpařovací vycpávky				
Tloušťka	mm	100	100	100
Plocha	m <sup>2</sup>	2,7	2,0	3,4
Účinnost nasycení	%	88	88	88
Hlučnost min / max Venkovní ** Vnitřní	dbA	min / max 55 / 61 56 / 62	min / max 55 / 61 56 / 62	min / max 58 / 65 60 / 66
*Podmínky testování		Venkovní teplota +33°C	Relativní vlhkost 60 %	
**Otevřené provozní zkoušky		vzdálenost 4 m		

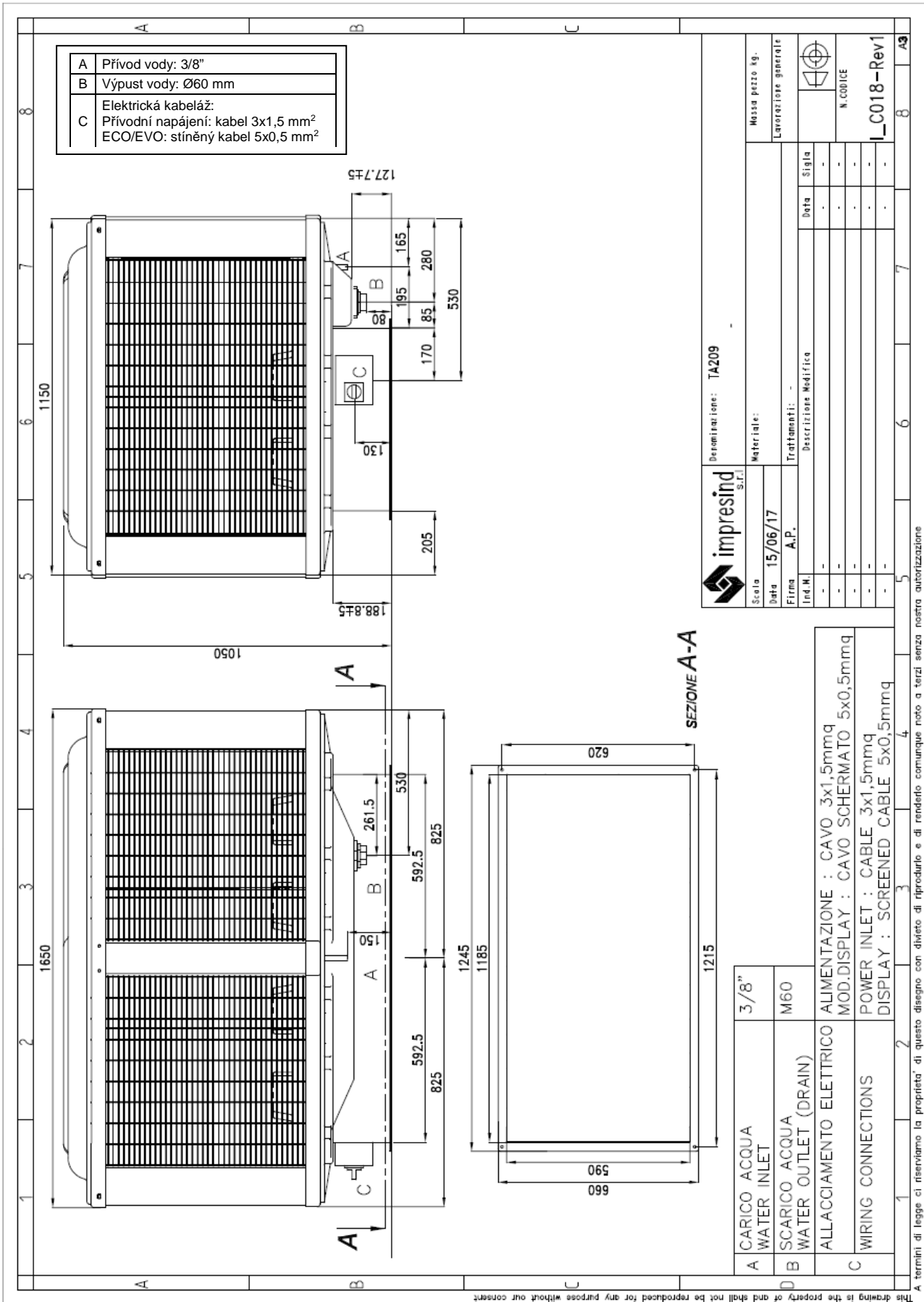






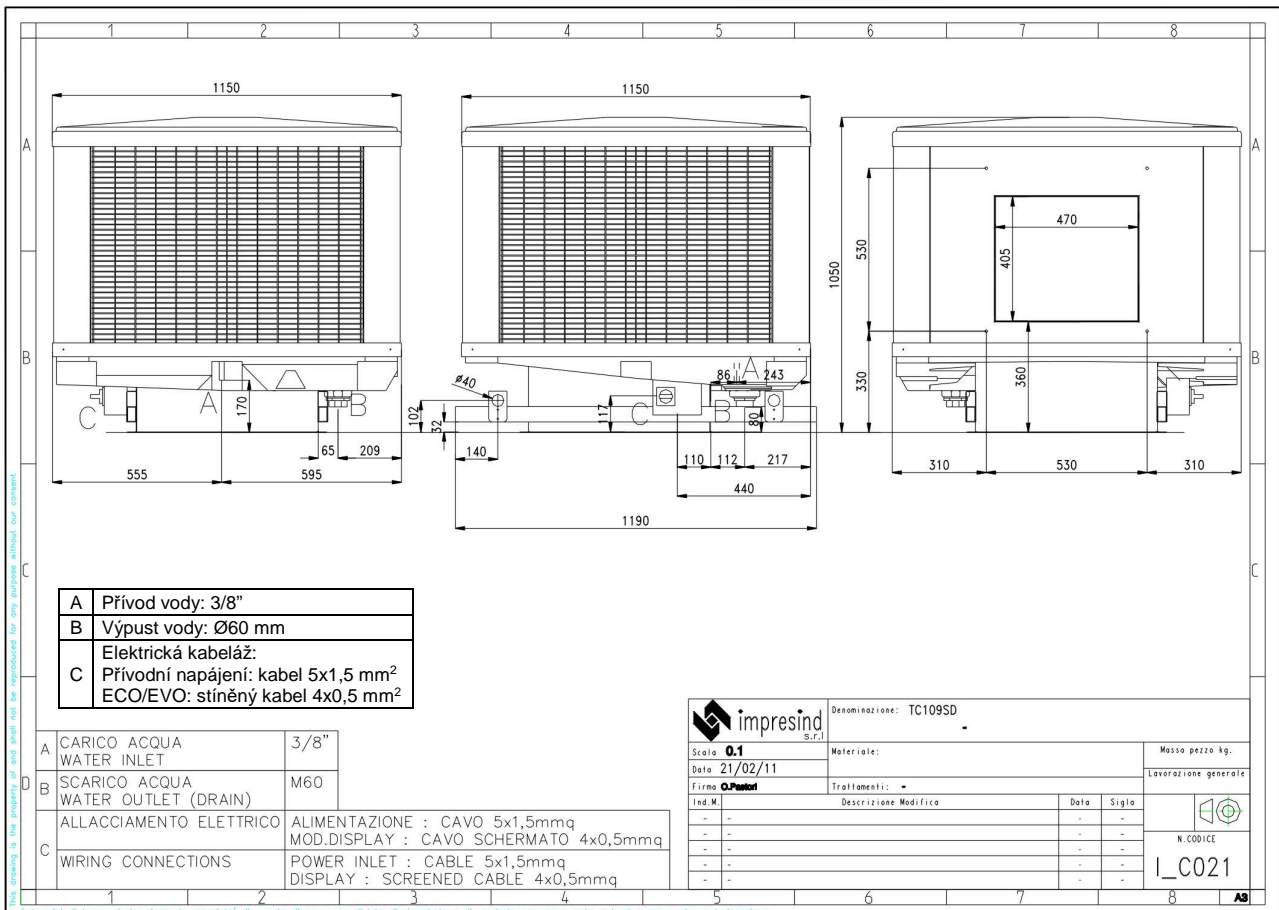
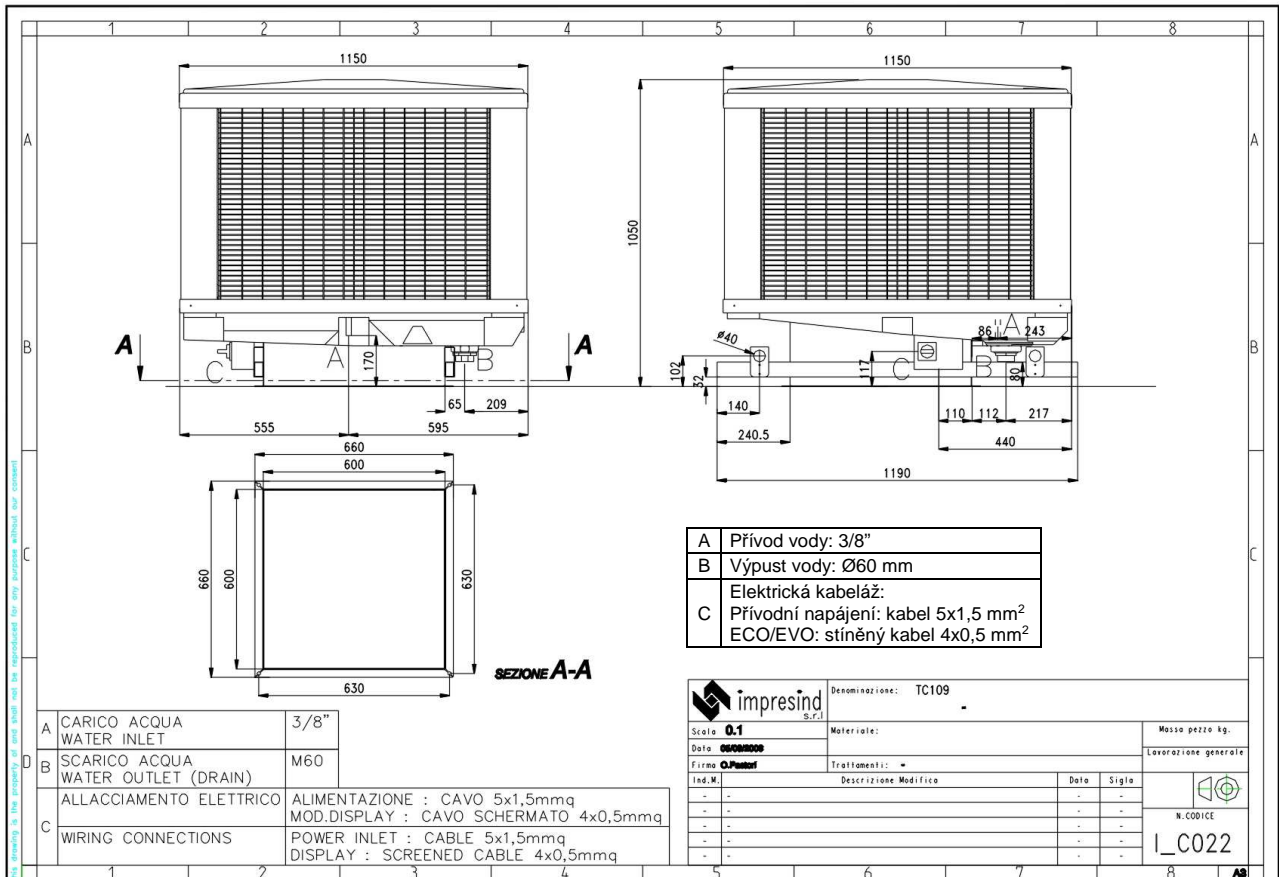








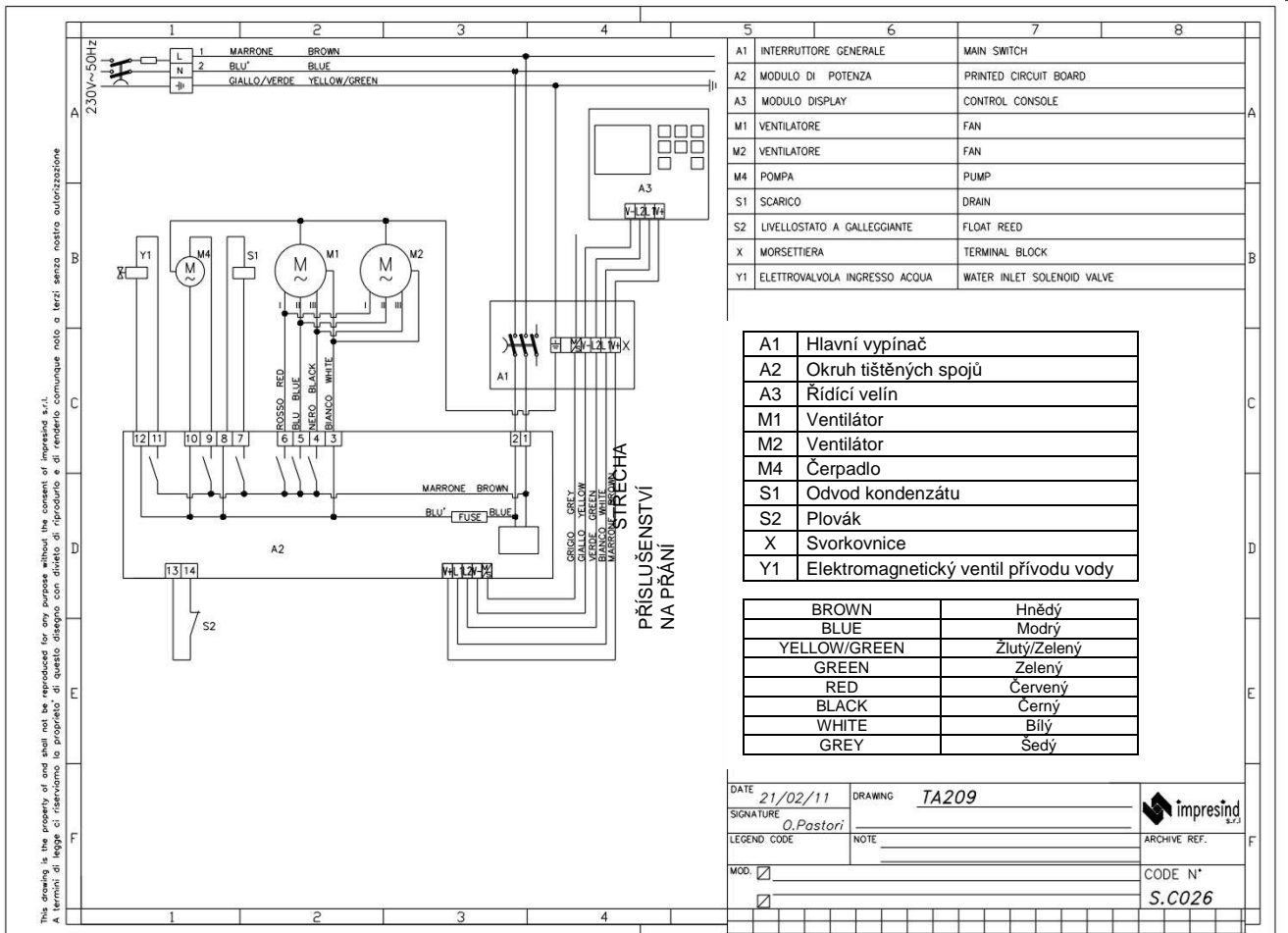
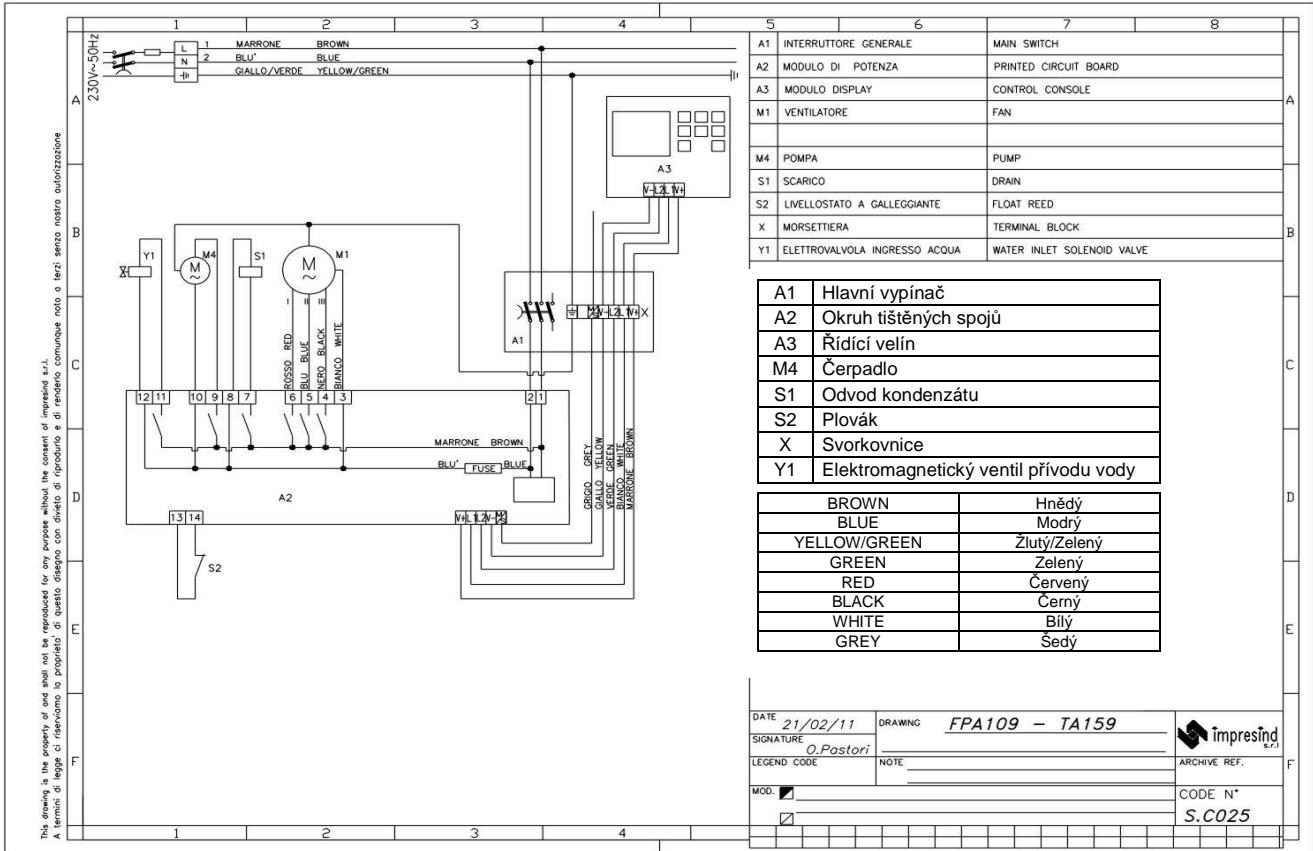


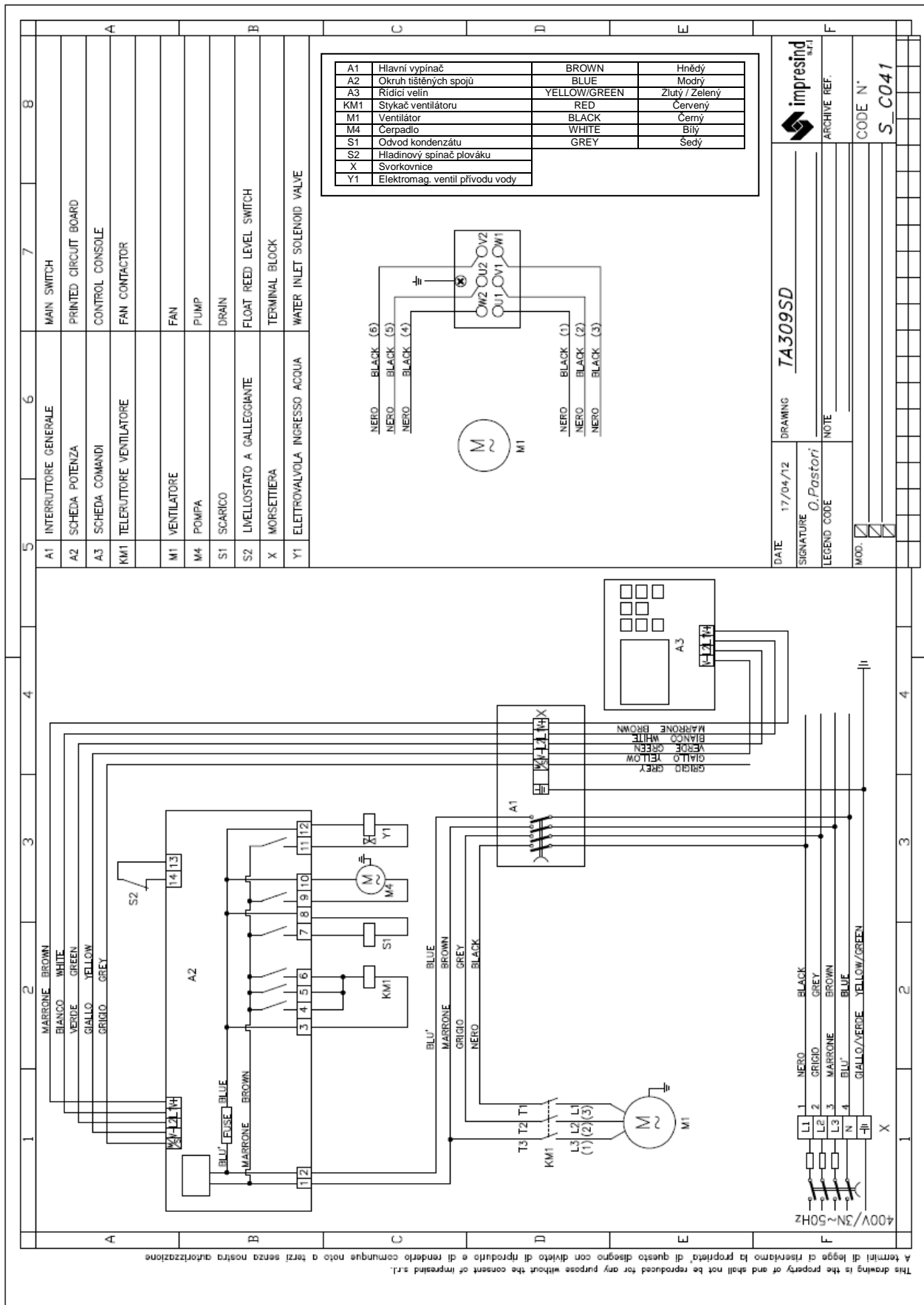


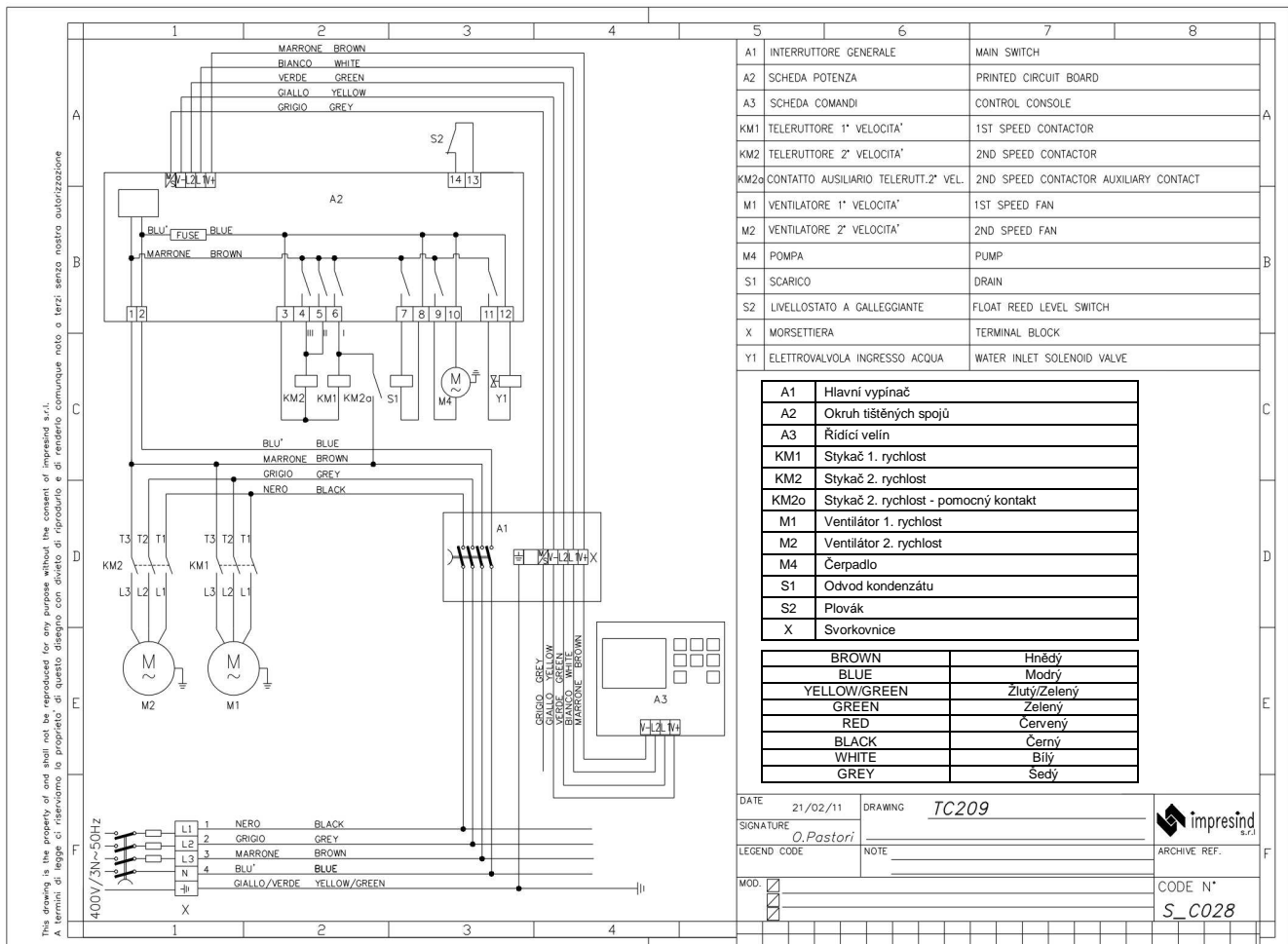
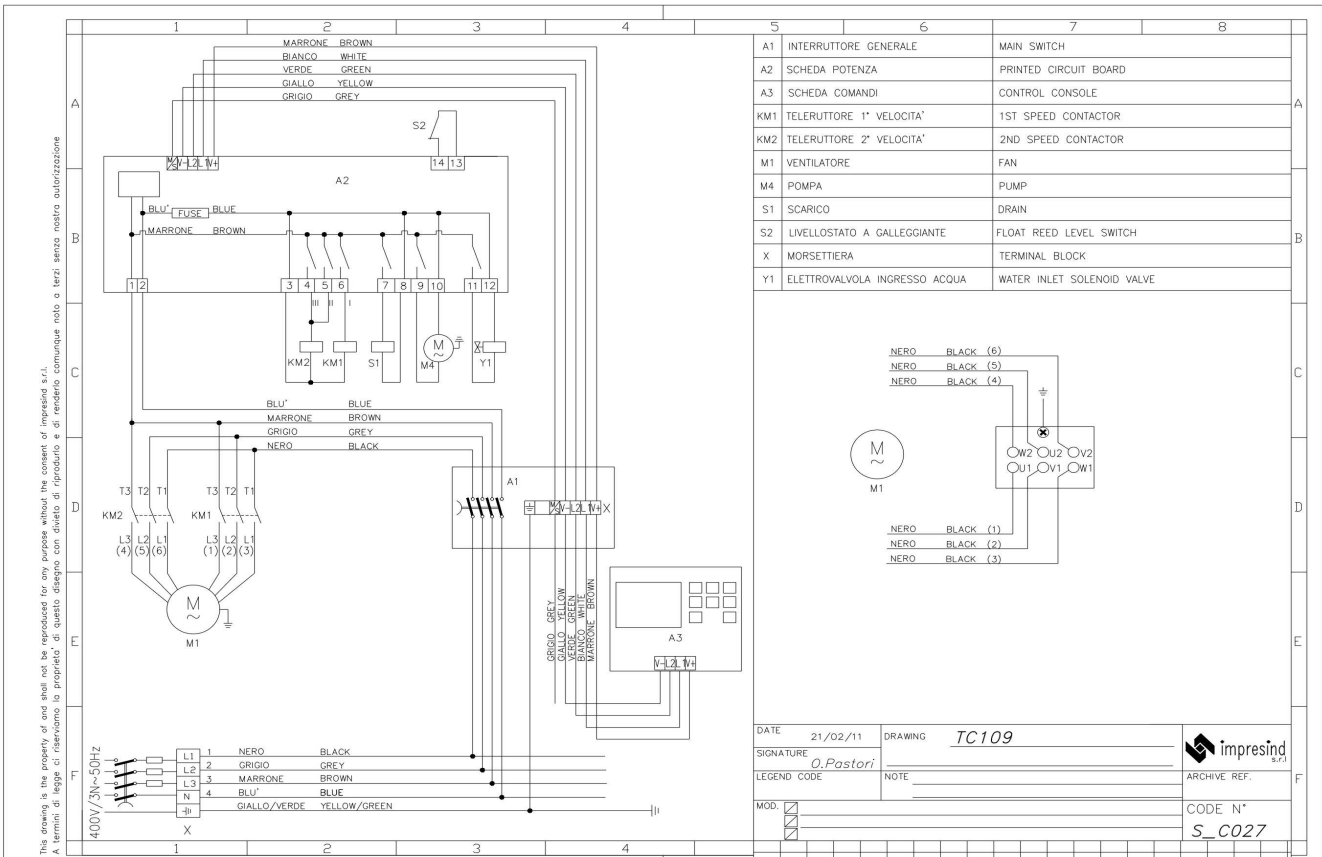


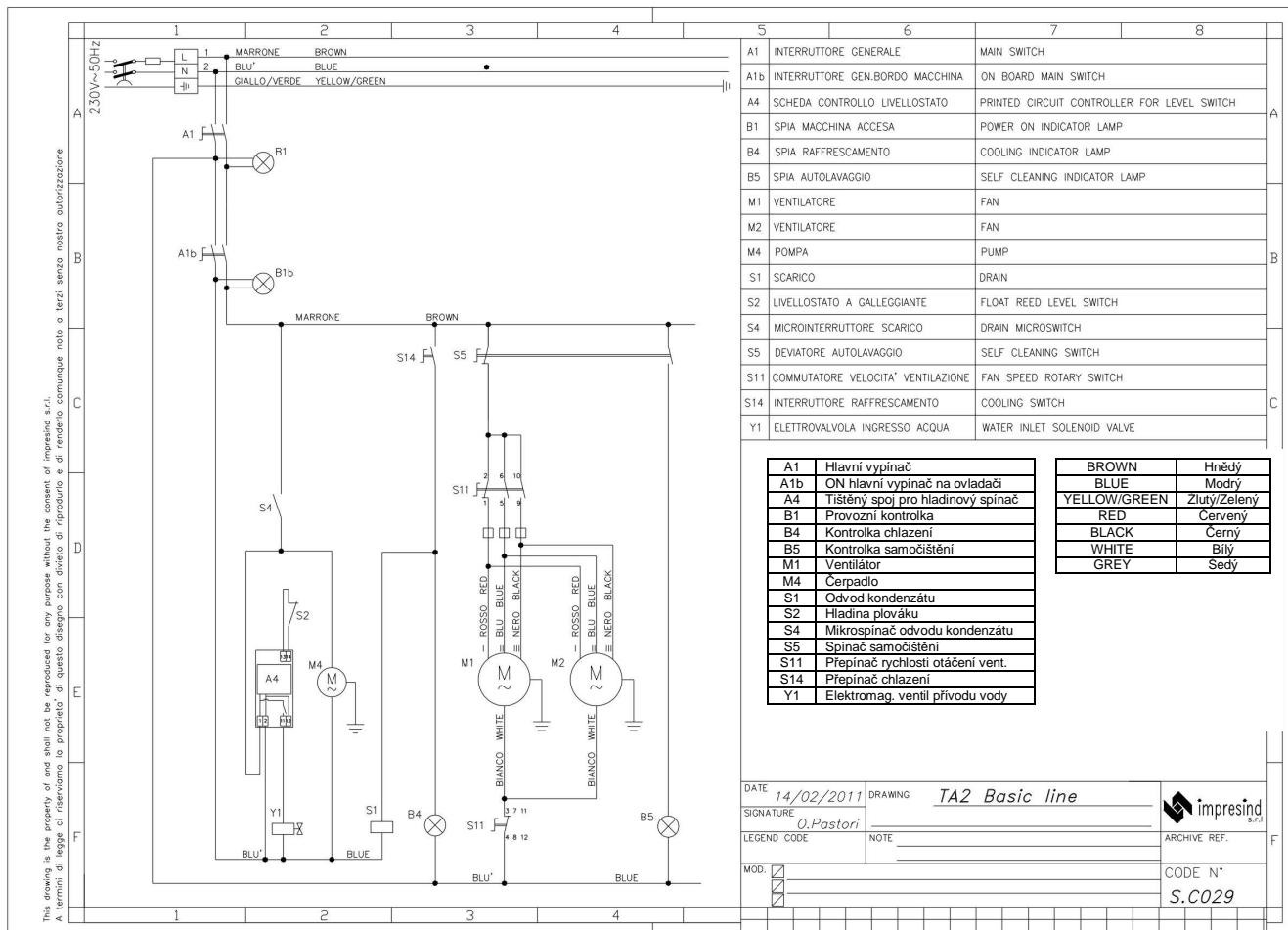
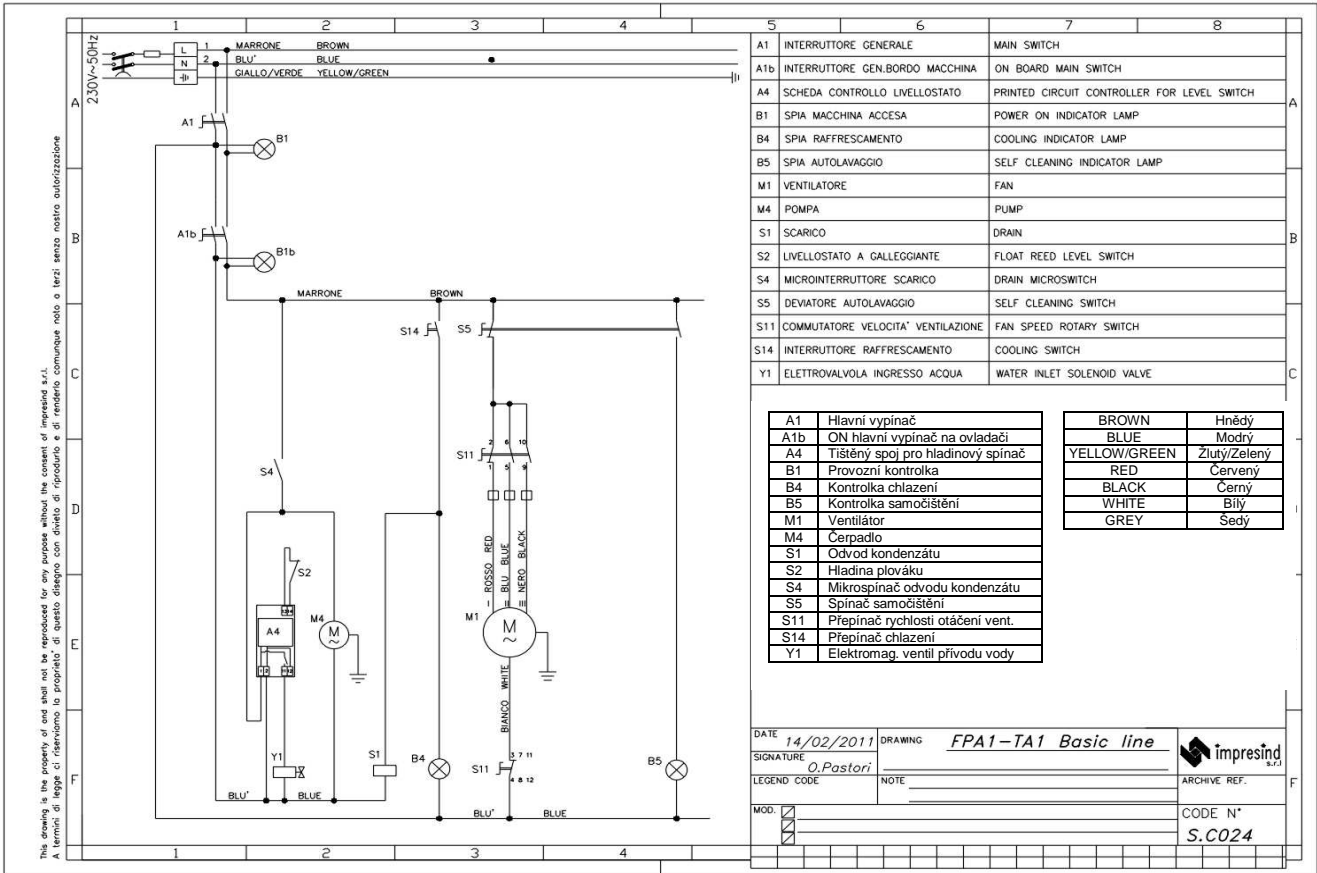


SCHÉMATA EL. ZAPOJENÍ

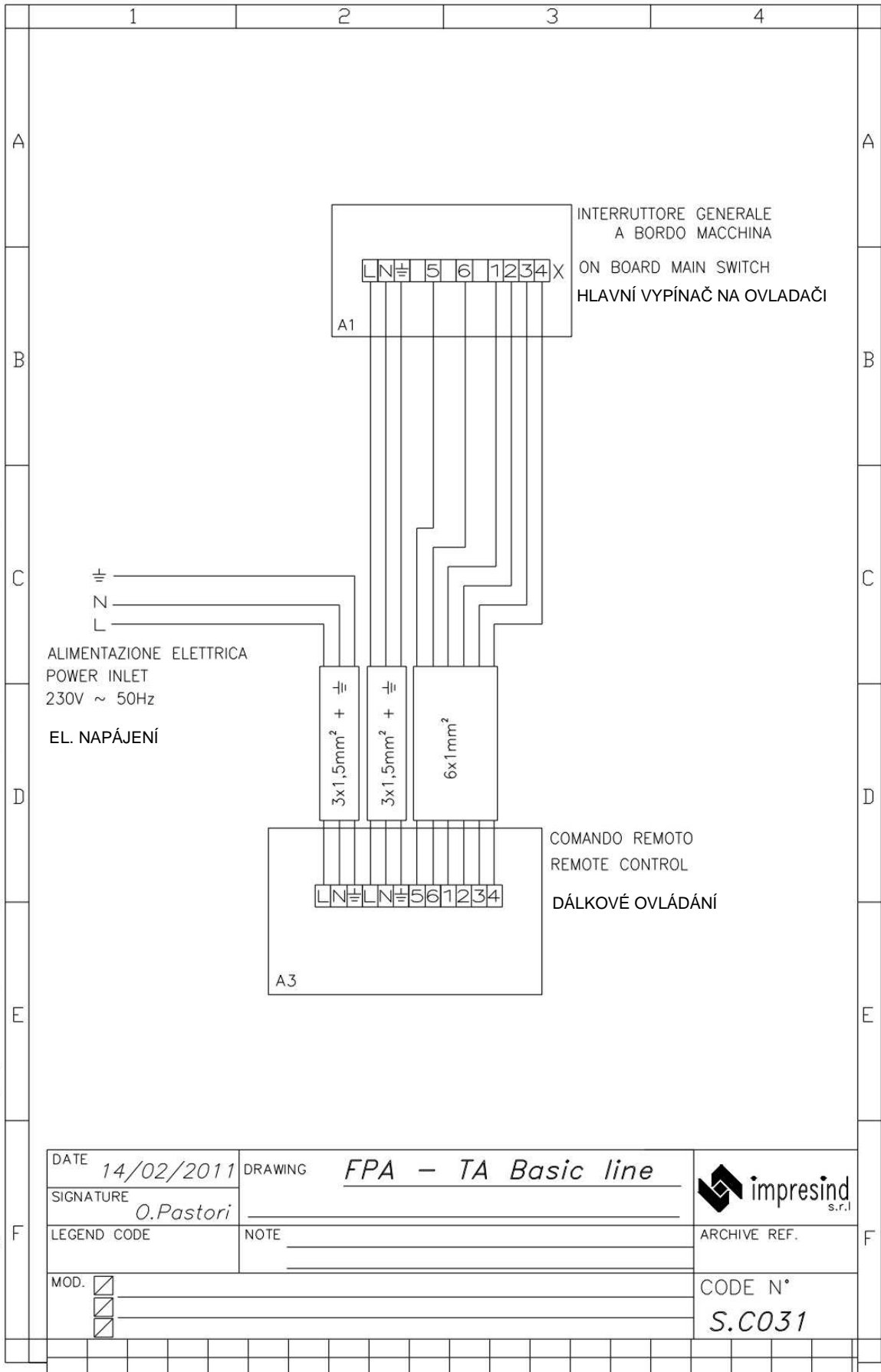








This drawing is the property of and shall not be reproduced for any purpose without the consent of Impresind s.r.l.  
 A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo disegno con divieto di riprodurlo e di renderlo comunque noto o terzi senza nostra autorizzazione

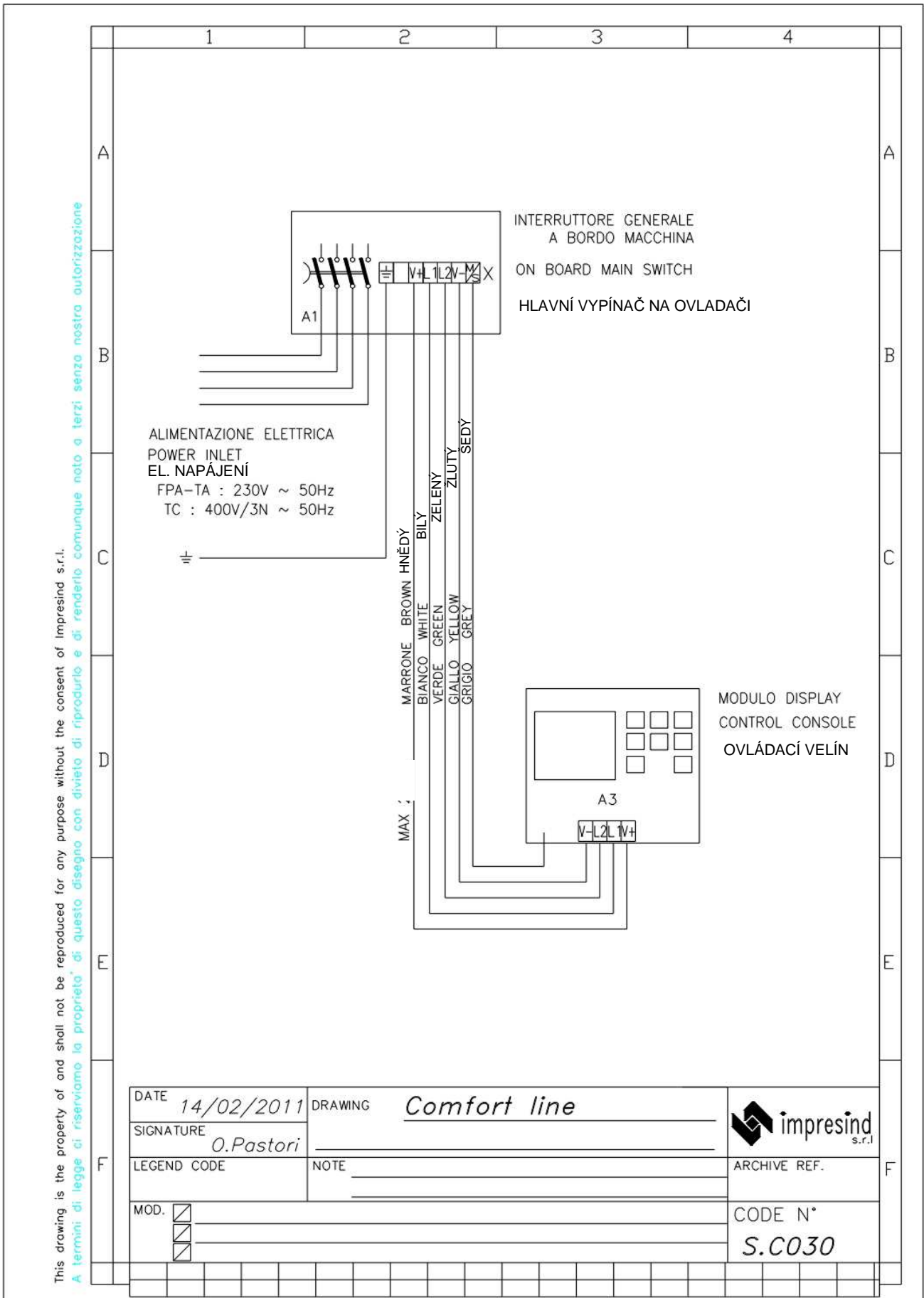


DATE	14/02/2011	DRAWING	FPA - TA Basic line
SIGNATURE	O.Pastori		
LEGEND CODE		NOTE	
MOD.	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		

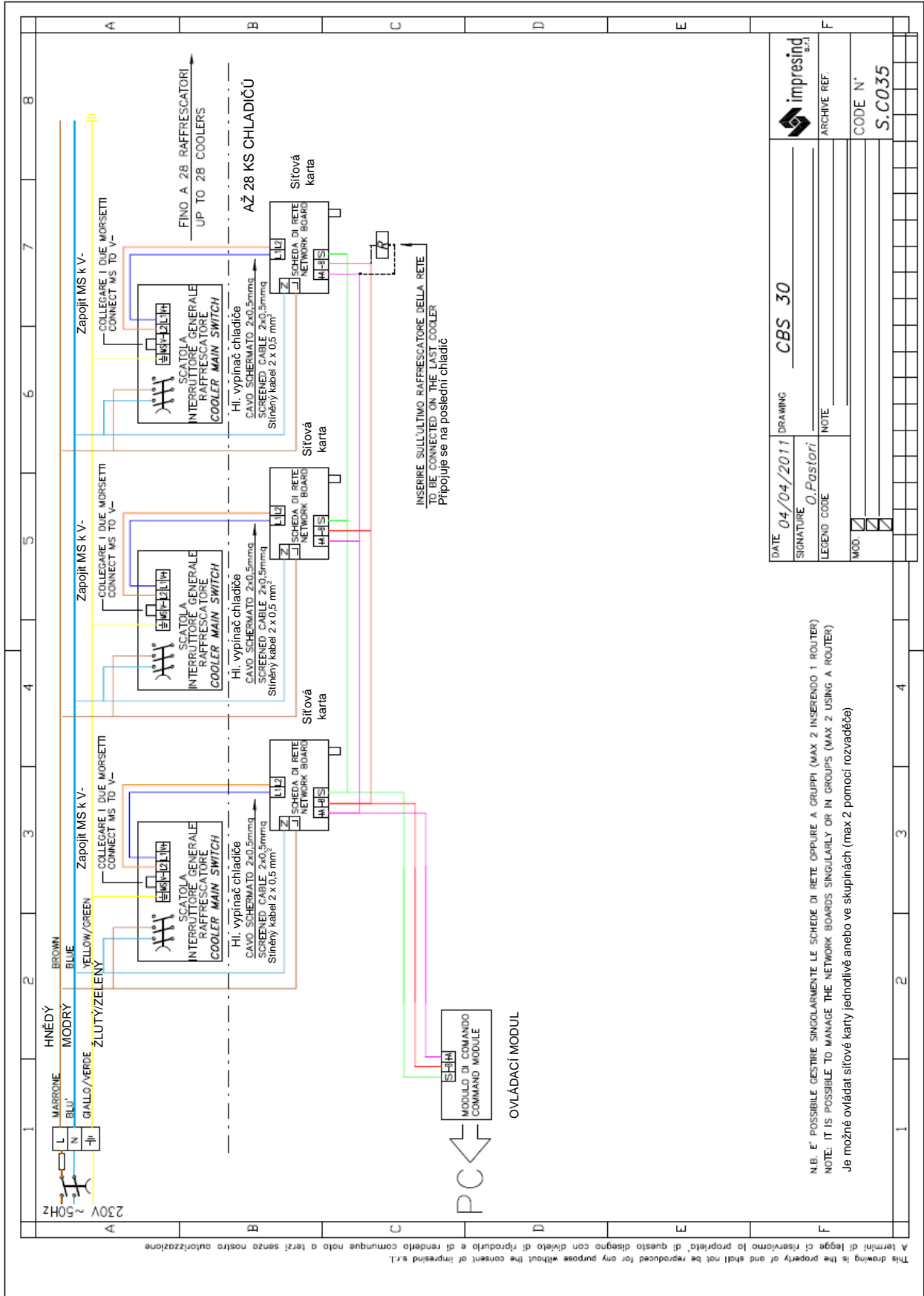
**impresind**  
 s.r.l.

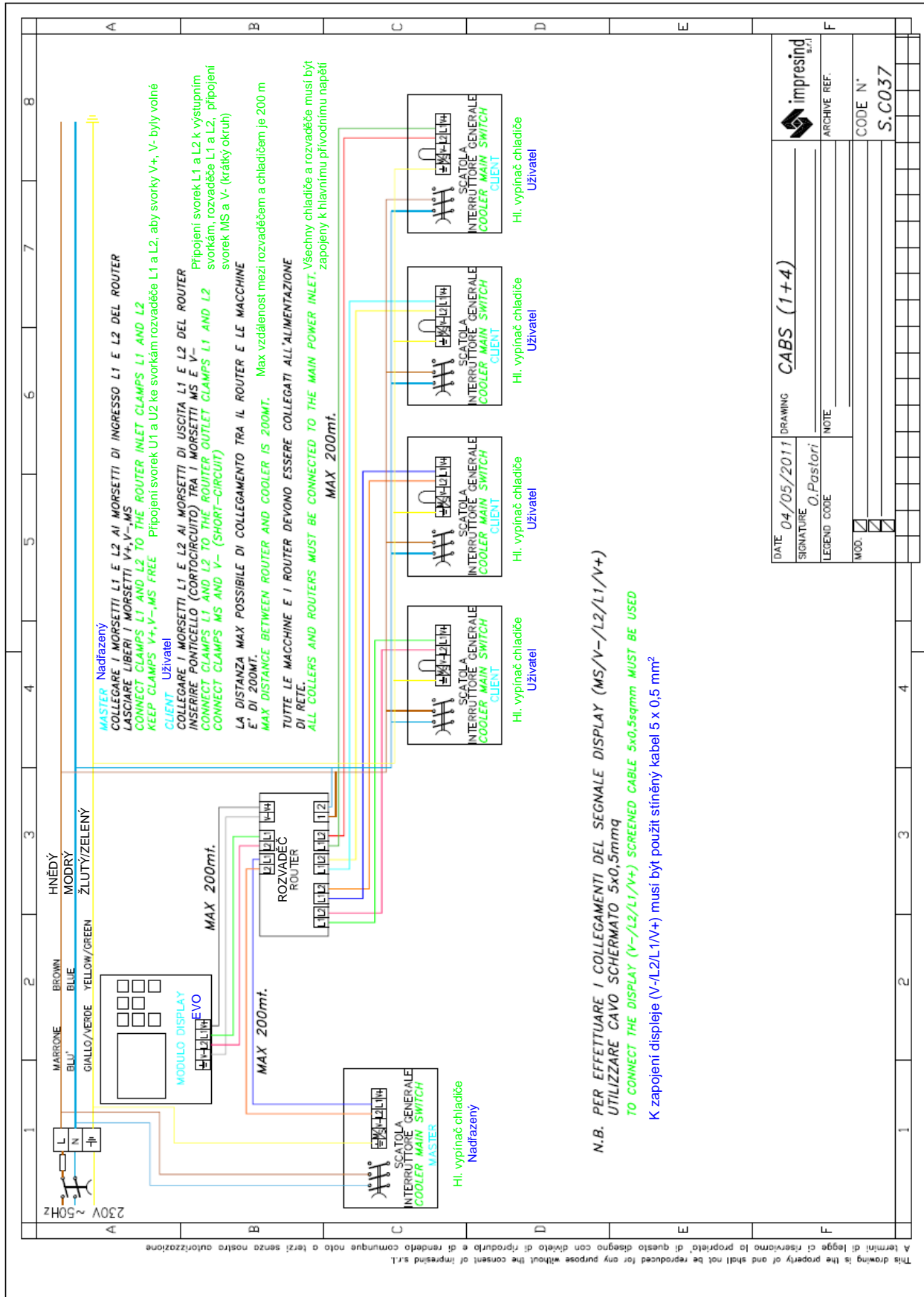
ARCHIVE REF.

CODE N°  
**S.C031**



This drawing is the property of and shall not be reproduced for any purpose without the consent of Impresind s.r.l.  
 A termini di legge ci riserviamo la proprietà di questo disegno con divieto di riprodurlo e di renderlo comunque noto a terzi senza nostra autorizzazione

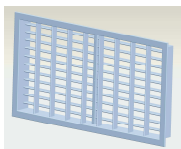






**Příslušenství 15.0**

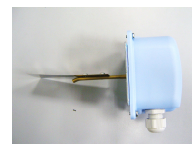
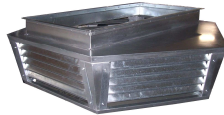
Kód	Popis
MAC600.018	Regulátor ECO – Elektronický regulátor s ručním ovládáním
MAC600.004	Regulátor EVO – Elektronický regulátor s automatickým ovládáním
C101.942	Horizontálně a vertikálně stavitelný anemostat pro VZT, 600x600 mm, FPA109-FPA159-TA159-TC109
C101.943	Horizontálně a vertikálně stavitelný anemostat pro VZT, 1150x600 mm, TA209-TC209
C103.153	4 – stranný střešní anemostat s horiz. nast. žaluzií pro VZT, 600x600 mm, FPA109-FPA159-TA159-TC109
C103.158	6 – stranný střešní anemostat s horiz. nast. žaluzií pro VZT, 1150x600 mm, TA209-TC209-TA309SD
C431.002	Zimní kryt pro TA 159 a TC 109
C431.006	Zimní kryt pro TA 209 a TC 209
C431.001	Zimní kryt pro FPA 109 a FPA 159
C400.019	L = 2 m vlnitá trubka k vypouštění vody
C500.020	Čidlo průtoku vzduchu k automatickému ovládání odtahových ventilátorů



Anemostat vzduchu C101.943



C103.153 4-6 stranný anemostat C103.158



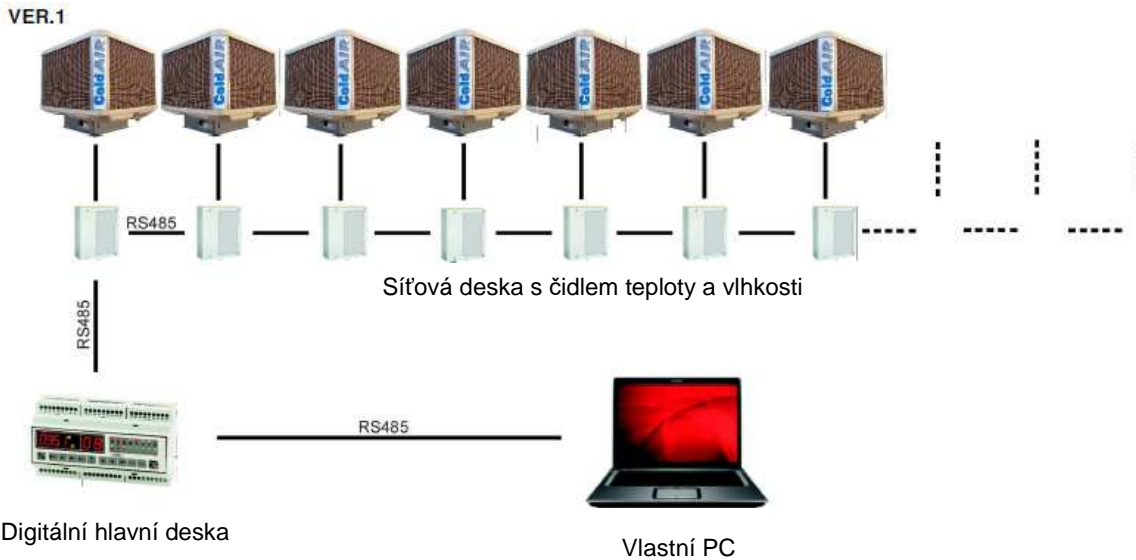
Čidlo průtoku vzduchu C500.020

## Regulace 16.0

### Regulace

Adiabatické chladiče řady Comfort jsou vybaveny elektronickým rozhraním ovládní systémem BUS - Chladicí Sběrníkový Systém (CBS) anebo síťovým systémem CABS.

**Systém CBS umožňuje ovládat až 30 chladících jednotek pomocí digitální desky, kterou lze připojit k počítači. Díky tomuto systému je možné ovládat jednotky jednotlivě anebo skupiny jednotek, všechny ve stejné funkci anebo každou odděleně s přizpůsobením se jakékoli potřebě jednotlivého prostoru v budově.**



Kód	Popis
MAC600.008	Router - rozvaděč
C600.033	Síťová deska s čidlem teploty a vlhkosti pro jednu jednotku anebo skupinu chladících jednotek
C600.050	Digitální hlavní deska umístěna na hlavním rozvaděči
C600.053	Vstup připojení počítače a řídicího software k doplnění hlavní digitální desky C600.050
C600.052	Digitální hlavní deska se vstupem k připojení počítače a řídicímu software
C600.051	MODBUS modul k připojení ke stávajícímu BUS systému

**Systém CABS umožňuje ovládat až 5 chladících jednotek pomocí jediného řídicího rozvaděče (Routru). Díky tomuto systému všechny chladící jednotky pracují ve skupině ve stejné zvolené funkci.**

#### Příklad zapojení s 1 rozvaděčem - 1 zóna (Max 5 jednotek)



#### Příklad zapojení se 2 rozvaděči – 2 zóny (Max 9 jednotek)



