

Kúrenie, ventilácia a klimatizácia

Číslo projektu: 2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

PR3/A2: Autoškoliaci materiál na obohatenie súčasných online experimentov



Co-funded by
the European Union

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Financované Európskou úniou. Vyjadrené názory a postoje sú názormi a vyhláseniami autora(-ov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory a stanoviská Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za ne nepreberajú žiadnu zodpovednosť.



Obsah

Čo je to HVAC?	3
Ako funguje HVAC.....	3
História HVAC	4
Použitie HVAC.....	5
Štandardné komponenty HVAC.....	6
Ďalšie komponenty.....	9
Bežné typy systémov HVAC.....	10
10 najčastejších problémov s HVAC a ich riešenie	13

HVAC je skratka pre Heating, Ventilation, and Air Conditioning. Na vytvorenie pohodlného a kontrolovaného vnútorného prostredia sa často používajú systémy HVAC. Je nevyhnutné pre udržanie ideálnych podmienok teploty, vlhkosti a kvality vzduchu, aby bola zaistená bezpečnosť a pohodlie ľudí. Komfortné, zdravé a energeticky efektívne vnútorné prostredie vytvárajú HVAC systémy, ktoré zaisťujú, že obyvatelia môžu žiť, pracovať a relaxovať v ideálnych podmienkach počas celého roka.

Čo je to HVAC?

V obytných, komerčných a priemyselných budovách HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) označuje technológie a systémy používané na riadenie a reguláciu podmienok vnútorného prostredia, ako je teplota, vlhkosť, kvalita vzduchu a prúdenie vzduchu. Je nevyhnutný pre udržanie bezpečnej a zdravej atmosféry v interiéri, ako aj pre zabezpečenie tepelnej pohody. Stručný prehľad komponentov HVAC:

- **Vykurovanie:** počas zimných mesiacov ponúkajú systémy HVAC vykurovanie. Pece, kotly, tepelné čerpadlá a elektrické ohrievače sú bežné vykurovacie zariadenia. Na zvýšenie teploty v interiéri tieto systémy buď produkujú alebo odovzdávajú teplo.
- **Vetrание:** je to proces privádzania čerstvého vzduchu do vnútorných priestorov a odvádzanie zatuchnutého vzduchu z nich. Pomáha pri kontrole vône, odstraňovaní prachu, regulácii vlhkosti a zásobovaní kyslíkom. Ventilátory, vzduchové kanály a výmenníky vzduchu môžu byť použité ako ventilačné systémy.
- **Klimatizácia:** Proces chladenia a dehydratácie vzduchu v interiéri je známy ako klimatizácia. Typicky sa na dosiahnutie tohto cieľa používajú chladiace cykly zahrňajúce kompresiu, ako aj expanziu plynov nazývaných chladivá. Centrálné klimatizačné jednotky, delené systémy, okenné jednotky a prenosné klimatizácie sú niekoľko typov klimatizačných systémov.

Ako funguje HVAC

Systém HVAC je zvyčajne riadený termostatom, ktorý je inštalovaný v budove. Na termostate si užívateľ zvolí požadovanú teplotu a režim (vykurovanie, chladenie alebo iba ventilátor). Centrálny komponent HVAC systému, vzduchotechnická jednotka (AHU), je v pozícii riadenia a rozptyľovania vzduchu. Dúchadlo alebo ventilátor, filtre, klapky a príležitostne vykurovacie a chladiace prvky tvoria túto štruktúru. Cirkuláciou vnútorného vzduchu s čerstvým vonkajším vzduchom systém HVAC zaisťuje dostatočné vetranie. Zvládnú to aj otvorené okná alebo vetracie mechanizmy, ktoré pomocou ventilátorov privádzajú vonkajší vzduch dovnútra. Klimatizačné zariadenie, ako je klimatizácia alebo tepelné čerpadlo,

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Financované Európskou úniou. Vyjadrené názory a postoje sú názormi a vyhláseniami autora(-ov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory a stanoviská Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za ne nepreberajú žiadnu zodpovednosť.



používa systém HVAC, ak je potrebné chladienie. Kompresor, kondenzátor, expanzný ventil a výparník tvoria chladiacu jednotku. Chladiaci cyklus sa používa na ochladenie vnútorného vzduchu pred jeho recirkuláciou v celom zariadení.

Vykurovanie: systém HVAC môže obsahovať pec, kotol, tepelné čerpadlo alebo elektrické ohrievače na zabezpečenie vykurovania. Teplo je generované vykurovacím zdrojom a následne rozvádzané po miestnosti vzduchotechnickým zariadením.

Distribúcia vzduchu: vzduch, ktorý je upravený (buď ohriaty alebo ochladený), je čerpaný do vzduchotechnickej jednotky a tlačný cez potrubný systém. Aby sa zabezpečila rovnomerná cirkulácia a teplota v celej budove, kanály prenášajú vzduch do rôznych miestností alebo zón.

Filtrácia vzduchu: na odstránenie prachu, alergií a iných vzduchom prenášaných častíc sú vzduchové filtre vložené do systému HVAC. Zachytenie znečisťujúcich látok pred recirkuláciou vzduchu v budove pomáha pri zachovaní kvality vnútorného vzduchu.

Riadenie úrovne vlhkosti v interiéri je možné vykonať pridaním zvlhčovacích zariadení alebo odvlhčovačov do systémov HVAC. V suchých podmienkach zvlhčovače ponúkajú vlhkosť vzduchu a vo vlhkých odvlhčovače odoberajú vlhkosť navyše.

Výfukové systémy: Systémy HVAC môžu zahŕňať výfukové systémy v určitých miestnostiach, ako sú kuchyne a toalety, ktoré odvádzajú zatuchnutý vzduch, pachy a vlhkosť von.

Ovládacie prvky a snímače: na riadenie teploty, vlhkosti a prúdenia vzduchu sa systém HVAC často dodáva s ovládacími prvkami, snímačmi a programovaním. Tieto komponenty pozorne sledujú okolie a menia fungovanie systému.

História HVAC

Vynález metód na reguláciu teploty vo vnútri a zlepšenie vetrania siaha niekoľko tisíc rokov späť do histórie HVAC. Tu je prehľad hlavných bodov zlomu v histórii HVAC:

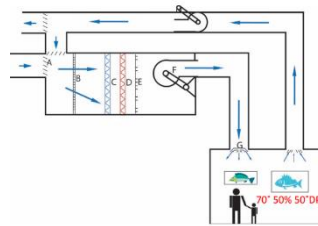
- Staroveké civilizácie: na reguláciu vnútornej teploty sa v starovekých civilizáciách ako Rímska ríša a staroveký Egypt využívalo niekoľko techník. Zatiaľ čo Egypťania používali metódy chladienia odparovaním, Rimania zaviedli hypokaustový systém zahŕňajúci zdvíhanie podlahy na stĺpoch a pohyb teplého vzduchu pod nimi.
- 18. storočie: Systémy vykurovania a vetrania sa vyvinuli počas priemyselnej revolúcie v 18. storočí. V tomto období sa parné kotly využívali na výrobu tepla, ktoré sa potom distribuovalo cez radiátory alebo potrubia.
- 19. storočie: kúrenie, ale aj vetracia technika napredovali aj v 19. storočí. Vývoj termostatu Andrewa Ureho v roku 1830 umožnil presnejšie regulovať teplotu. Systémy ústredného kúrenia s plynovými alebo uhoľnými pecami sa začali objavovať vo veľkých domoch a budovách koncom 19. storočia.

- 20. storočie: Technológia HVAC urobila v tomto období veľký pokrok. Pretože poskytujú efektívnejšie vykurovanie a lepšiu reguláciu teploty, sú systémy núteného vzduchu a elektrické vykurovacie systémy čoraz populárnejšie. Willis Carrier vyvinul úplne prvý moderný klimatizačný systém v roku 1902; pôvodne bol určený na reguláciu vlhkosti v tlačiarenskom zariadení. To bol podstatný pokrok v technológii chladenia.
- Po druhej svetovej vojne: miera inštalácie klimatizácie v domácnostiach sa v tomto období zvýšila. Dopyt po klimatizačných systémoch a ich používanie sa zvýšil, pretože sa zmenšovali, boli dostupnejšie a široko dostupné.

Použitie HVAC

- Obytné budovy: Aby sa zabezpečil komfort pre vykurovanie a chladenie, systémy sa často používajú v domoch a bytoch.
- Komerčné budovy: v obchodných štruktúrach, ako sú kancelárie, maloobchodné predajne, reštaurácie a hotely, sú systémy dôležité.
- Priemyselné zariadenia: priemyselné budovy, sklady a priemyselné závody často vyžadujú špecializované riadenie teploty a vlhkosti.
- Vzdelávacie inštitúcie: Systémy HVAC sú kľúčové pre udržanie pohodlia tried a spoločných priestorov pre inštruktórov, žiakov a zamestnancov škôl, vysokých škôl a univerzít.
- Zdravotná starostlivosť: tieto systémy pomáhajú kontrolovať teplotu, vlhkosť a kvalitu vzduchu, aby sa zabezpečilo pohodlie pacienta, zabránilo sa šíreniu znečisťujúcich látok vo vzduchu a udržiavali sa sterilné podmienky v dôležitých priestoroch, ako sú operačné sály a laboratóriá.
- Dátové centrá: pre spoľahlivosť zariadení sú systémy HVAC s presnými chladiacimi schopnosťami kľúčové pre odvod tepla a udržiavanie ideálnych prevádzkových teplôt.
- Laboratóriá a výskumné zariadenia: na podporu vedeckého výskumu, vybavenia a integrity vzoriek ponúkajú systémy HVAC presnú kontrolu klímy.
- Pohostinstvo: Systémy HVAC sa využívajú v hoteloch, rezortoch a iných typoch pohostinských zariadení na vytvorenie príjemných izieb pre hostí, spoločných priestorov a jedální.
- Preprava: poskytujú vetranie a regulujú teploty, aby sa cestujúci cítili pohodlne pri dochádzaní.
- Šport: HVAC systémy sa používajú v krytých športových arénach, štadiónoch a telocvičniach, aby ponúkli príjemnú atmosféru pre účastníkov a divákov.

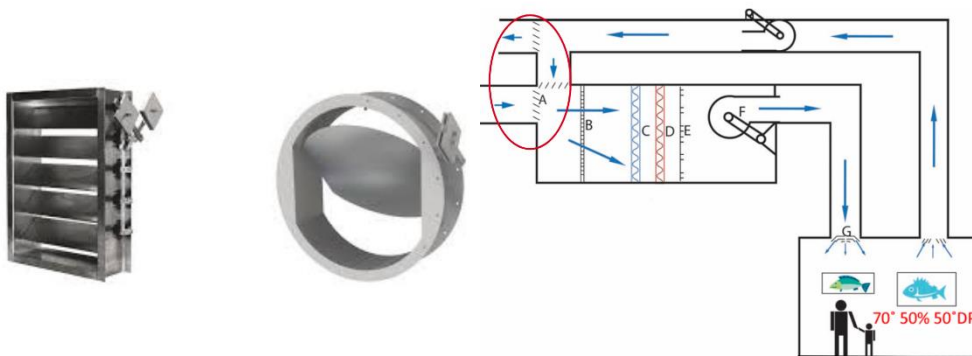
Štandardné komponenty HVAC



Air Handling System

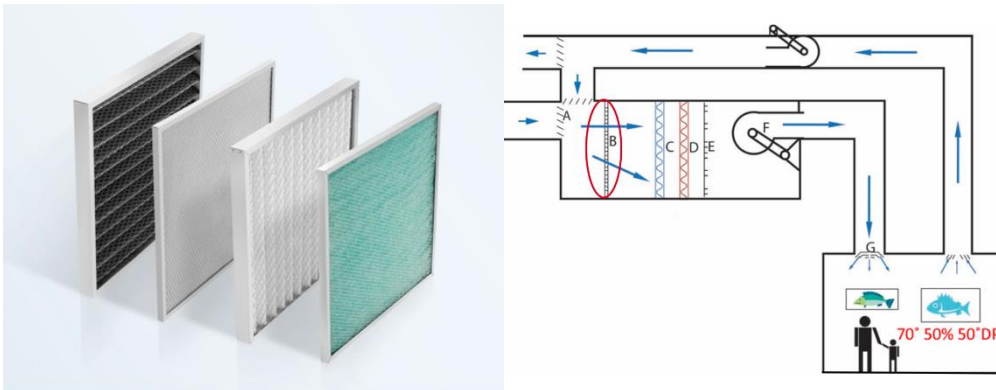
Tlmiče (A)

Lamelové klapky regulujúce prúdenie vzduchu v potrubí. Môžu byť ovládané manuálne alebo automaticky pomocou motorov.



Filtre (B)

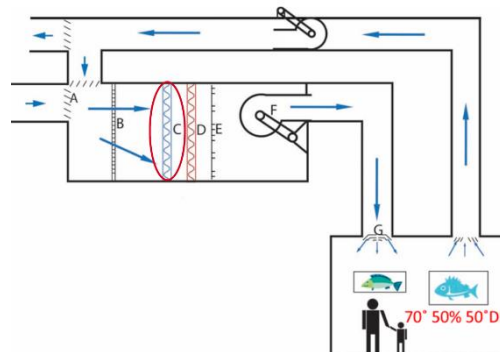
Zadržávajú nečistoty, prach, peľ a ďalšie častice, čím chránia systém a zlepšujú kvalitu vzduchu. Vyrábajú sa z rôznych materiálov (napr. papier, sklolaminát, HEPA) a majú rôznu účinnosť filtrácie.



Chladiace cievky (C)

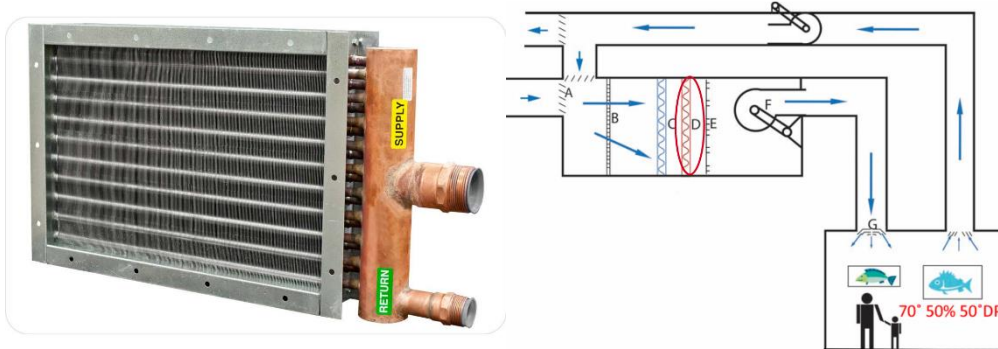
Slúžia na odvádzanie tepla z vnútorného vzduchu. Delíme ich na:

- Výparníky: Využívajú chladivo na priame odparovanie a ochladzovanie vzduchu.
- Kvapalinové výmenníky: Prechádzajúca chladená voda alebo nemrznúca zmes odvádza teplo z freónu.



Ohrievače (D)

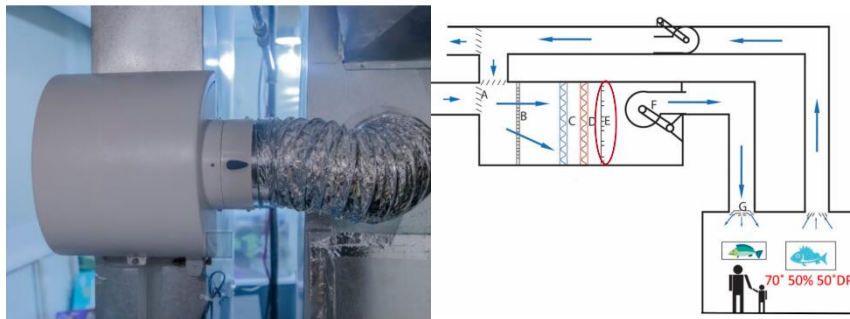
Dodávajú teplo do vzduchu pomocou elektrických alebo plynových odporov.



Zvlhčovače (E)

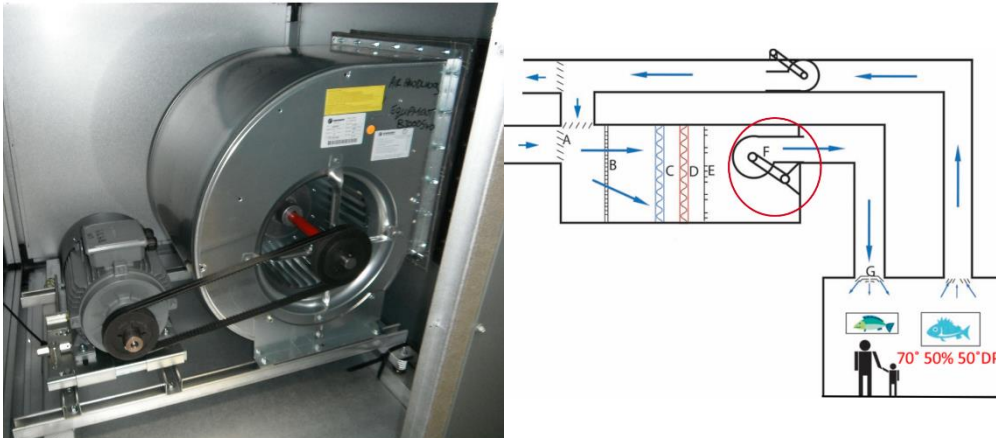
Zvyšujú vlhkosť vzduchu. Najčastejšie sa používajú:

- Parné: Zohrievajú vodu na paru
- Rozprašovače: Rozprašujú vodu do veľmi jemnej hmly
- Rotačné: Využívajú rotačný kotúč na zväčšenie povrchu vody
- Adiabatické: Chladia a zvlhčujú vzduch súčasne



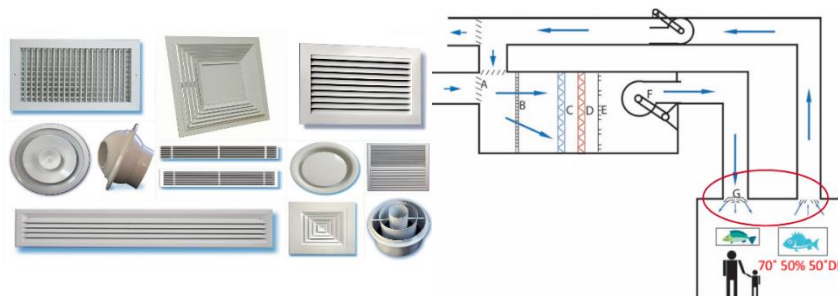
Ventilátory (F)

Poháňajú vzduch cez systém a zabezpečujú jeho cirkuláciu.



Difúzory (G)

Rozvádžajú upravený vzduch do miestností a zabezpečujú jeho rovnomerné rozloženie.



Ďalšie komponenty

- **Otáčanie lopatiek** Lamelové usmerňovače vo vnútri potrubia znižujú turbulencie a optimalizujú prúdenie vzduchu.
- **Zmiešavač vzduchu** Zariadenie na miešanie prúdenia vzduchu v systéme, často umiestnené za prívodom vonkajšieho vzduchu.
- **Systémy riadenia budov** Inteligentné systémy na automatizáciu a kontrolu HVAC, osvetlenia a ďalších systémov v budove.
- **Ovládanie/Štatistiky**
 - **Termostat:** Reguluje teplotu v priestore.
 - **Humidistat:** Reguluje vlhkosť v priestore.

Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

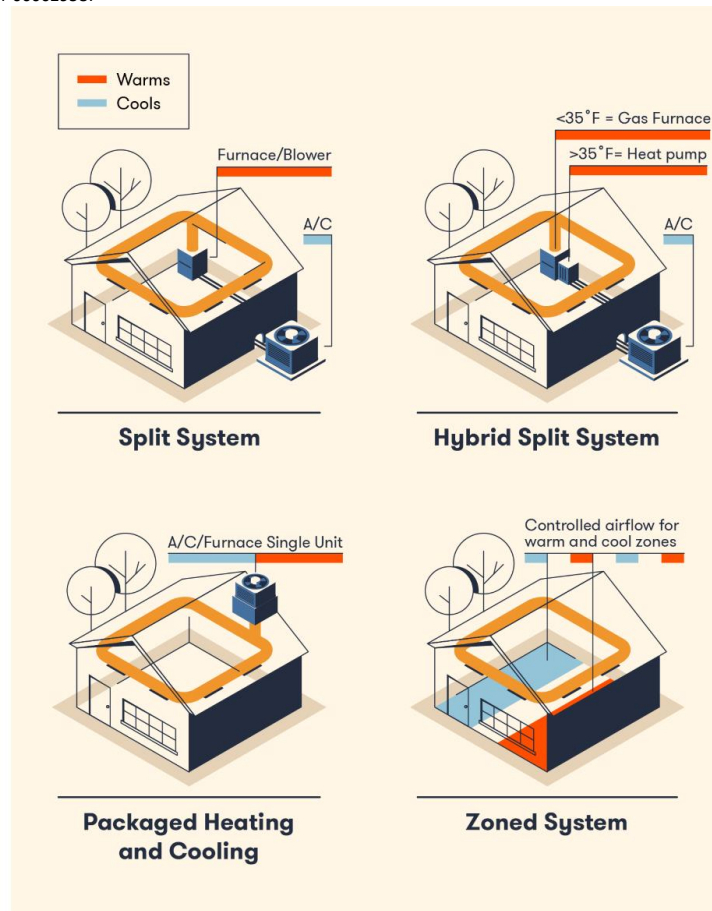
- **Termidistat:** Kombinuje funkcie termostatu a humidistatu.
- **VFD (Variable Frequency Drive)** Digitálne zariadenie na reguláciu rýchlosti a výkonu ventilátorov.
- **Vysúšač vzduchu** Odstraňuje vlhkosť zo vzduchu pomocou hygroskopických materiálov.
- **Otvorený pretlakový dizajn** Systém bez potrubia, kde sa vzduch vracia do priestoru cez strop. Nie je vhodný pre zberné priestory.
- **Ekonomizér** Využíva chladný vonkajší vzduch na chladenie budovy, čím šetrí energiu.

Bežné typy systémov HVAC

Systémy HVAC delíme na:

- **Potrubné systémy:** Distribúcia vzduchu cez sieť potrubí.
- **Bezpotrubné systémy:** Alternatívne metódy distribúcie vzduchu (napr. kazety, konvektory).

Potrubné systémy sú najčastejšie a zahŕňajú akýkoľvek systém, ktorý využíva vzduchové kanály na rozvod teplého alebo studeného vzduchu.



Split systém

Split systém je obľúbeným riešením pre klimatizáciu domácností. Skladá sa z dvoch hlavných častí: vnútornej jednotky, ktorá sa umiestňuje v miestnosti, a vonkajšej jednotky, ktorá je inštalovaná na vonkajšej stene budovy. Obe časti sú prepojené chladivovým okruhom. Vnútorňa jednotka zabezpečuje chladenie alebo vykurovanie miestnosti, zatiaľ čo vonkajšia jednotka odvádza teplo. Jednotlivé miestnosti sa ovládajú pomocou termostatu.

Kľúčová vlastnosť: jeden termostat udržiava pohodlie v celom dome.

Hybridný split systém

Hybridný split systém je vylepšenou verziou klasického split systému. Okrem chladenia dokáže vykurovať buď pomocou plynu, alebo elektriny.

Kľúčová vlastnosť: vďaka tejto flexibilitě je možné optimalizovať prevádzku systému podľa aktuálnych potrieb a cien energií.

Balený systém

Balený systém je kompaktné riešenie, ktoré kombinuje vykurovanie a chladenie do jednej jednotky. Je vhodný pre menšie budovy a vyznačuje sa jednoduchou inštaláciou. Zvyčajne sa umiestňuje na streche alebo v podkroví.

Kľúčová vlastnosť: jednoduchá inštalácia a údržba vďaka dizajnu všetko v jednom.

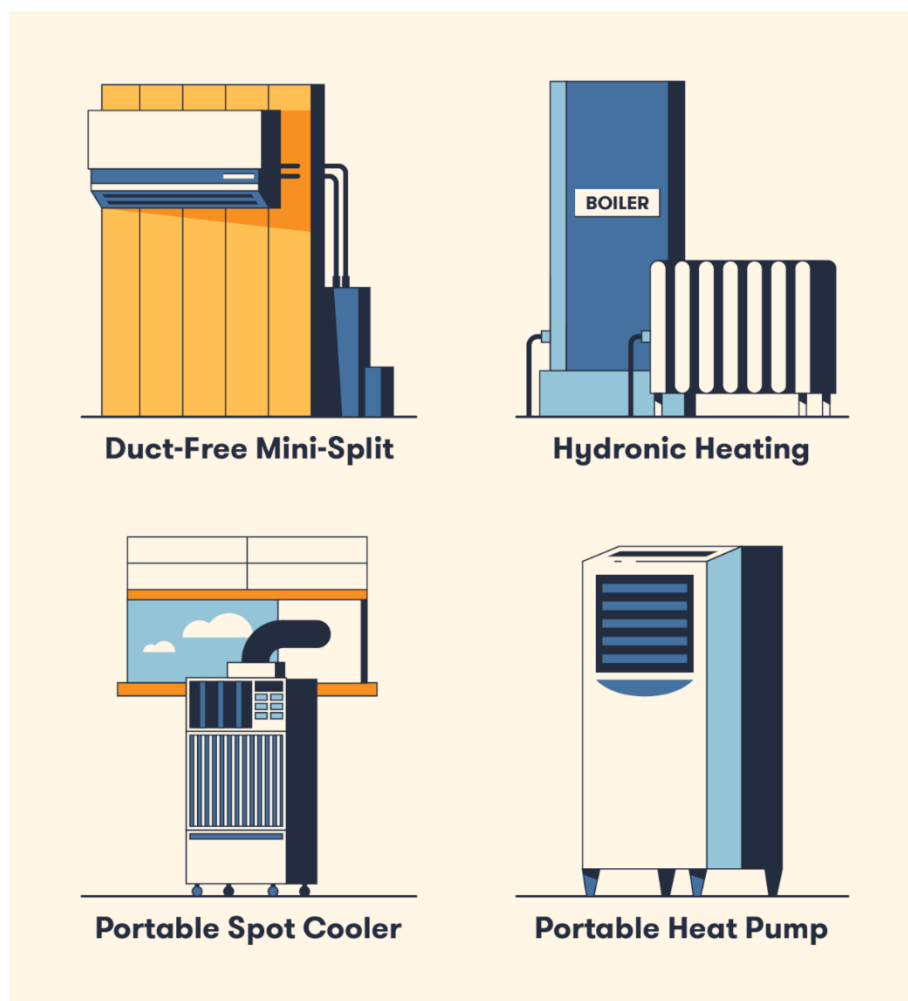
Zónový systém

Zónový systém umožňuje individuálne nastavenie teploty v jednotlivých miestnostiach alebo zónach budovy. To umožňuje dosiahnuť vyšší komfort a zároveň šetriť energiu. Funguje na princípe rozdelenia budovy na niekoľko zón, ktoré sú vybavené vlastnými termostatmi a ventilačnými otvormi.

Kľúčová funkcia: poskytuje individuálnu reguláciu teploty pre rôzne oblasti.

Typy bezpotrubných systémov HVAC

Bezpotrubné systémy sú alternatívou k tradičným systémom s rozvodmi vzduchu. Sú ideálne pre priestory, kde nie je možné inštalovať potrubie. K dispozícii sú rôzne typy bezpotrubných systémov, ako napríklad mobilné klimatizácie, kazety alebo konvektory.



Mini-split systémy

Mini-split systémy sú ideálnym riešením pre individuálne ovládanie teploty v jednotlivých miestnostiach. Skladajú sa z vonkajšej jednotky, ktorá sa inštaluje na fasádu budovy, a jednej alebo viacerých vnútorných jednotiek, ktoré sa umiestňujú v jednotlivých miestnostiach. Tieto systémy sú obľúbené v domácnostiach, kanceláriách a hoteloch vďaka svojej flexibilita a účinnosti.

Kľúčová vlastnosť: ponúka individuálnu reguláciu teploty v miestnosti bez potrubia.

Hydronické vykurovanie

Hydronické vykurovanie využíva teplú vodu na vykurovanie priestoru. Horúca voda cirkuluje potrubiami, ktoré sú umiestnené v podlahe, stenách alebo radiátoroch. Tento systém zabezpečuje rovnomerné rozloženie tepla v miestnosti a vytvára príjemné a zdravé prostredie.

Kľúčová vlastnosť: využíva ohriatu kvapalinu na vyžarovanie tepla v priestore.

Prenosné klimatizácie

Prenosné klimatizácie sú praktickým riešením pre dočasné chladenie jednotlivých miestností. Jednoducho ich zapojíte do elektrickej zásuvky a odvediete teplý vzduch pomocou hadice. Sú ideálne pre použitie v domácnostiach, kanceláriách alebo na chatách.

Kľúčová vlastnosť: prenosný a ľahko nastaviteľný, ideálny pre potreby dočasného chladenia.

Prenosné tepelné čerpadlá

Prenosné tepelné čerpadlá kombinujú funkciu klimatizácie a vykurovania v jednom zariadení. V letných mesiacoch chladia, v zimných mesiacoch vykurojú. Sú energeticky účinné a ľahko sa prenášajú.

Kľúčová vlastnosť: poskytuje vykurovanie aj chladenie v prenosnej jednotke.

10 najčastejších problémov s HVAC a ich riešenie

- 1) Špinavé filtre: Pravidelná výmena vzduchových filtrov je nevyhnutná pre správnu funkciu systému a zlepšenie kvality vzduchu.
- 2) Upchaté potrubie: Nečistoty a prach v potrubí môžu znížiť účinnosť systému a spôsobiť problémy s rozvodom vzduchu.
- 3) Poruchy zapaľovania: Ak sa systém nezapáli, môže byť problém s kontrolkou, snímačom plameňa alebo horákom.
- 4) Nefunkčný termostat: Nesprávne fungujúci termostat môže spôsobiť nerovnomerné vykurovanie alebo chladenie.
- 5) Elektrické problémy: Vypnuté ističe alebo poškodené káble môžu prerušiť napájanie systému.
- 6) Špinavé výparníky a kondenzátory: Znečistené výmenníky tepla zhoršujú účinnosť systému.

Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

- 7) Úniky vody: Úniky vody môžu byť spôsobené poškodenými hadicami alebo upchatými odtokovými otvormi.
- 8) Nerovnomerné rozloženie tepla: Problém môže byť spôsobený nesprávnym nastavením systému alebo netesnosťami v potrubí.
- 9) Podtlak: Podtlak môže spôsobiť, že do miestnosti bude vtáhaný prach a nečistoty.
- 10) Netesnosti v potrubí: Netesnosti spôsobujú zníženie účinnosti systému a zvýšenie nákladov na prevádzku.