

1. SOUČASNÝ STAV VĚTRÁNÍ KUCHYNÍ

Současný stav větracích zařízení v kuchyňských provozech v České republice je velmi často mimo zájem provozovatelů. I když se velmi často investovalo do kvalitních výdejních a varných zařízení, do vybavení částí pro hosty a dalších prvků tak, aby byly v souladu s platnými hygienickými předpisy, vzduchotechnika je velmi často navržena zcela nevhodně anebo byla pouze opravena původní. Nové spotřebiče a uspořádání kuchyní ale vyžadují dodržování jiných zásad a tak se velmi často stává, že v jinak velmi moderní kuchyni dochází ke kondenzaci vodních par a aerosolů na stěnách a stropěch, k tvoření plísní a k naprosto nevhodnému pracovnímu prostředí pro kuchaře.

Obecně lze stav vzduchotechniky charakterizovat takto:

- vůbec nejsou instalována větrací zařízení
- větrací zařízení jsou instalována, ale neprovozují se z důvodu nefunkčnosti
- větrací zařízení jsou instalována, ale zásadně chybně
- větrací zařízení jsou instalována v nevhodných prostorech
- větrací zařízení jsou instalována, ale obsluha je nezapíná s ohledem na hluknost, energetickou náročnost nebo průvan

Výsledkem tohoto stavu pak v kuchyni bývá:

- značný diskomfort pro personál kuchyně (a často i návštěvníky restaurací)
- zápach v celé budově
- devastace stavebních konstrukcí kuchyňských provozů vlhkostí a plísněmi
- ničení fasád a negativní ovlivnění sousedících venkovních prostor
- vysoká spotřeba energií
- reklamace ze strany uživatele vůči projektantovi a montážní firmě

Při podrobném rozboru lze problémy charakterizovat:

- nevhodné rozmístění kuchyňských zařízení po ploše kuchyně
- chybný koncepční návrh vzduchotechnického systému ve vztahu ke kuchyňskému zařízení
- nezaregulovaný systém vzduchotechniky
- chybně stanovené výkony větrání
- hluknost vzduchotechnického zařízení
- neinstalované zařízení pro zpětné získávání odpadního tepla (ZZT)
- neinstalovaný systém automatické regulace vzduchotechnického systému
- zanedbaná údržba
- neizolovaná potrubí přiváděného a odpadního vzduchu
- neinstalované automaticky uzavíratelné klapky v potrubí přiváděného a odváděného vzduchu
- znečištěný odpadní vzduch je vyveden nevhodně do fasády

- nevhodný návrh vzduchotechnických zařízení bez možnosti údržby a čištění
- prostor kuchyně je nedostatečně vytápěn
- nevyhovující tepelně izolační vlastnosti obvodových konstrukcí kuchyně
- chybná poloha otírání vík varných kotlů
- chybné provedení odtahů plynových spotřebičů typu „B“
- používání tkaninových filtrů
- chybné obrazy proudění v prostoru kuchyně

2. PODROBNÝ ROZBOR NEJČASTĚJŠÍCH CHYB A ZÁSADY SPRÁVNÉHO NÁVRHU VĚTRÁNÍ KUCHYNÍ

ROZMÍSTĚNÍ KUCHYŇSKÝCH SPOTŘEBIČŮ

chybně:

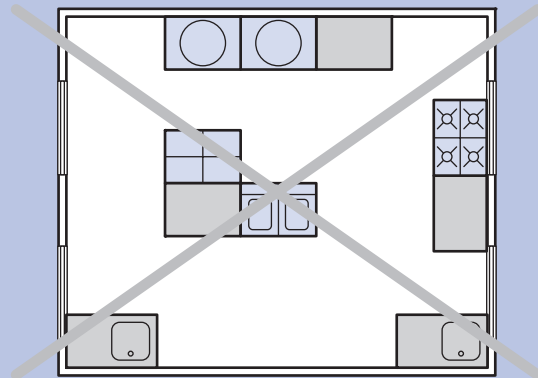
- rozmístění spotřebičů v celé ploše kuchyně
- umístění spotřebičů s vývinem páry u oken

správně:

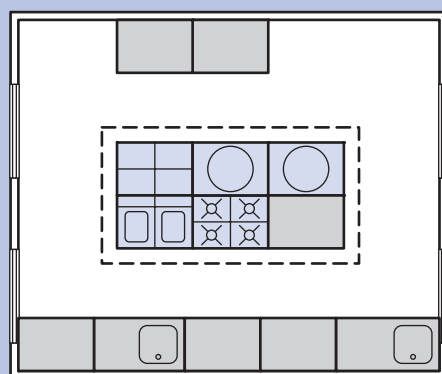
- kuchyňská zařízení se koncentrují do varných center tak, aby je bylo možno odvádět jednou společnou digestoří. U oken je zásadně přívod čerstvého vzduchu, nelze u nich osazovat zařízení s vývinem vodních par (kotle, myčky, atd.).

ROZMÍSTĚNÍ SPOTŘEBIČŮ

chybně



správně



legenda

- spotřebiče s nutností přímého odsávání
- ostatní spotřebiče

KONCEPČNÍ NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÉHO SYSTÉMU VE VZTAHU KE KUCHYŇSKÝM ZAŘÍZENÍM

chybně:

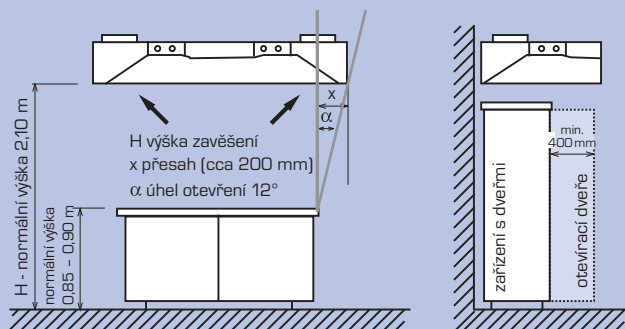
- nerespektování zásad instalace digestoře nad zdroje s předepsaným přesahem
- nevhodná instalace řady dislokovaných digestořů (místo celistvého větracího stropu SKV)
- návrh víceúrovňové a křížící se sítě potrubí v prostoru kuchyně, bez možnosti čištění (ve výšce až 5 m!)
- nedodržení předepsaných odstupů digestořů DINER od sloupů
- neovětrávané prostory umývárny nádobí
- nečistitelné horní plochy digestoře

správně:

- dodržení všech projekčních zásad dle VDI 2052 a podkladů společnosti Atrea s.r.o.
- dodržení ustanovení vyhlášky č. 137/2004 Sb. o hygienických požadavcích na stravovací služby
- digestoře po obvodu uzavřít sádrokartonem až ke stropu proti znečišťování jejich horních ploch aerosoly a prachem

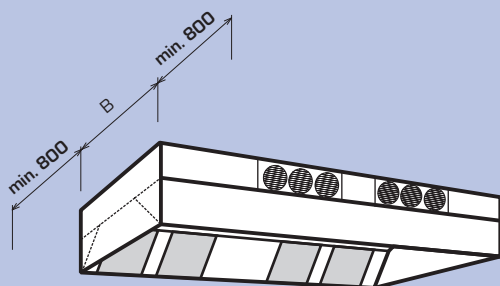
ZÁSADY NÁVRHU DIGESTOŘÍ

Zásady návrhu digestořů - přesahy

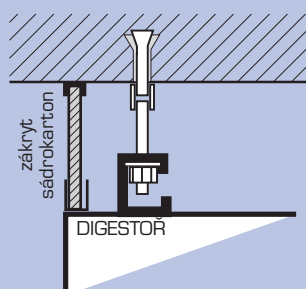


Doporučené přesahy digestořů přes obrys kuchyňského zařízení

Manipulační prostor digestoře DiNER



Uzavření digestoře po obvodě sádrokartonem



Digestoře DiNER jsou standardně vybaveny profilem "U" pro osazení sádrokartonového zákrytu.

NEZAREGULOVANÝ SYSTÉM VZDUCHOTECHNIKY

chybně:

- montážní firmy nezajistí zaregulování množství přiváděného a odsávaného vzduchu předepsaného projektem
- při podtlaku pak dochází k silné infiltraci chladného venkovního vzduchu všemi spárami dovnitř kuchyně a následné vychlazení všech povrchů
- při podtlaku je do prostoru kuchyně nasáván i kontaminovaný vzduch z okolních prostor, chodeb, ale i z komínů plynových spotřebičů (!)
- při přetlaku se šíří výpary a zápach z kuchyně po celé budově, zvláště po vícepatrových, kde navíc dochází i ke komínovému efektu
- v obou případech vzniká v prostoru kuchyně diskomfort
- silně se redukuje účinnost systému zpětného získávání tepla
- vychlazování povrchů digestořů způsobuje kondenzaci par při začátku vaření
- nezaregulování je nejčastější závadou a příčinou reklamací personálu kuchyně!

správně:

- nutné zaregulování montážní firmou
- zhotovení protokolu o měření
- protokolární předání uživateli

CHYBNĚ STANOVENÉ VÝKONY VĚTRÁNÍ

chybně:

- při nekvalifikovaném návrhu výkonu větrání (bez ohledu na instalovaný příkon, uspořádání a současnost provozu podle VDI 2052) dochází většinou ke zbytečnému předimenzování systému a tím ke zvýšení provozních nákladů, hlučnosti, průvanu

správně:

- vždy stanovit výkon větrání dle výpočtových podkladů společnosti Atrea s.r.o

NÁVRHOVÝ SOFTWARE



Pro návrh větrání kuchyní lze s výhodou využít i specializovaný návrhový program vytvořený dle směrnice VDI 2052 (SRN). Tento program naleznete na našich internetových stránkách www.atrea.cz, nebo si jej vyžádejte na naší adrese.

HLUČNOST VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ

chybně:

- nekvalifikovaný návrh umístění ventilátorů přímo do prostoru kuchyně nebo těsně nad digestoř bez tlumičů (v nástřešním provedení) způsobuje takové zvýšení hladiny hluku, že obsluha toto zařízení raději vůbec nezapíná.

správně:

- vždy osadit zdroj hluku mimo vlastní prostor kuchyně, případně navrhnout tlumiče hluku (s možností čištění)!

NEINSTALOVANÉ ZAŘÍZENÍ PRO ZPĚTNÉ ZÍSKÁVÁNÍ ODPADNÍHO TEPLA (ZZT)

chybně:

- vzduchotechnická zařízení středních a velkých výkonů jsou bez instalace zpětného získávání tepla (ZZT) vysoce náročná na spotřebu tepelné energie pro ohřev přiváděného větracího vzduchu, přičemž veškerá produkce odpadního tepla z provozu gastrozařízení (až stovky kW) je bez využití odváděna

správně:

- pro všechny vzduchotechnické systémy s denní dobou provozu nad 8 h/den a výkonu cca nad 1500 m³/h instalovat účinný systém zpětného získávání tepla (deskové křížové výměníky hPS s odolností proti vlhkosti se snadným čištěním)
- dodržení ustanovení ČSN 73 0540-2, článek 7.3: pokud je celková intenzita výměny vzduchu větší než $n = 2/h$ po dobu nejméně 8 hod. denně, požaduje se osazení zařízení zpětného získávání tepla

NEINSTALOVANÝ SYSTÉM AUTOMATICKÉ REGULACE SYSTÉMU VZT

chybně:

- většina gastrozařízení kuchyní je provozována převážně nárazově (např. ranní špička 6-9 hod. ve školách, polední špička v restauračních kuchyních), ve zbývající době je provoz tlumený, případně i bez zátěže. Pokud se neinstaluje systém automatické regulace např. podle teploty (nebo vlhkosti), je prostor celé kuchyně zcela zbytečně provětráván a vychlazován i v době mimo provoz kuchyňských spotřebičů.

správně:

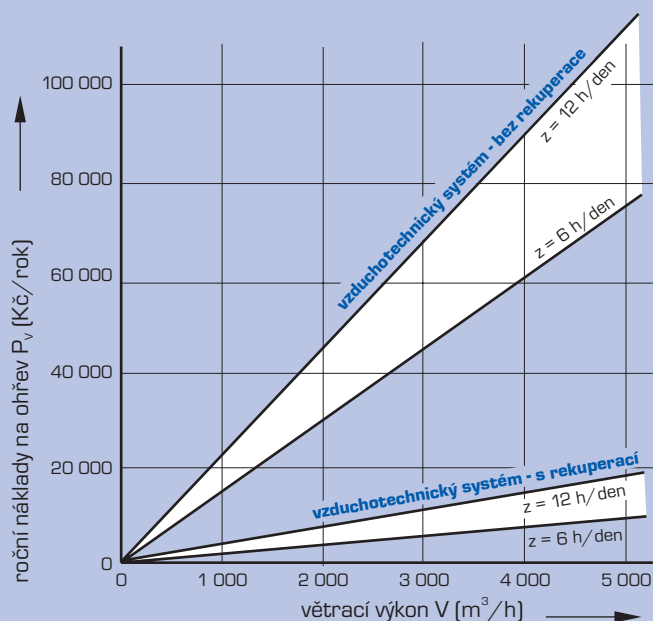
- instalace automatické regulace vzduchových výkonů podle teploty vzduchu, případně relativní vlhkosti, v prostoru pod digestoří nebo stropem SKV

ROČNÍ NÁKLADY NA OHŘEV VĚTRACÍHO VZDUCHU

v závislosti na výkonu větrání a denním provozu
(pro 400,- Kč/GJ tepelné energie)

Výpočet je proveden pro parametry:

- denostupně = 3 750 pro 6 h / den
3 350 pro 12 h / den
- účinnost zpětného získávání tepla 65 %
- bilanční koeficient 0,3
- účinnost tepelných zdrojů 70 %
- osazena automatická regulace

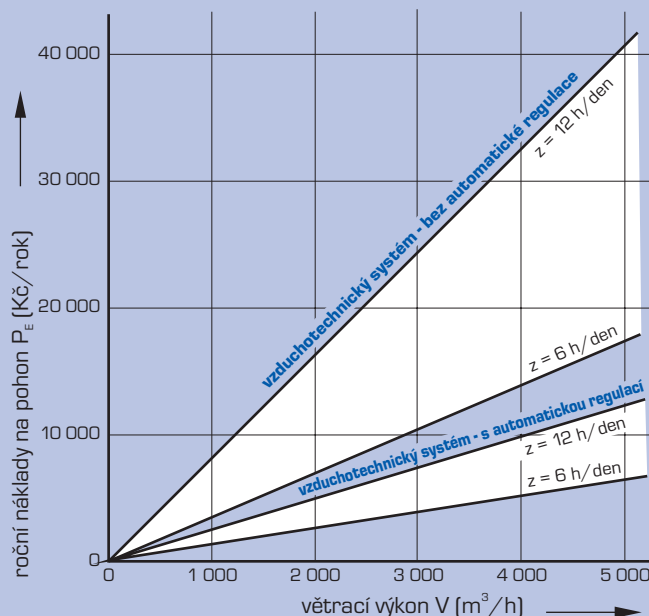


ROČNÍ NÁKLADY NA POHON VENTILÁTORŮ

v závislosti na výkonu větrání a denním provozu
(pro 3,50 Kč/kWh elektrické energie)

Výpočet je proveden pro parametry:

- $\Delta p = 550$ Pa
- účinnost ventilátoru 0,55
- doba provozu 300 dní / rok
- automatická regulace snižuje výkon v 70 % provozní doby na 45 % N_{max}



ZCELA ZANEDBANÁ PREVENTIVNÍ ÚDRŽBA

chybně:

- v řadě případů reklamovaná „nefunkčnost“ vдуchotechniky bývá způsobena zcela zanesenými a neprůchozími filtry na přívodu, znečištěnými tukovými filtry, vypadlým jističem [přičemž systém částečně fungoval jen aerací ve vícepodlažní budově], někdy i uzavřenou požární klapkou ...

správně:

- zajištění pravidelné údržby a čištění dle provozních řádů
- zaškolení personálu (protokolárně)
- předání návodu na obsluhu a údržbu
- v provozu vést deník údržby a revizí (např. dle VDI 6022)

NEIZOLOVANÁ POTRUBÍ PŘIVÁDĚNÉHO VZDUCHU A ODPADNÍHO VZDUCHU

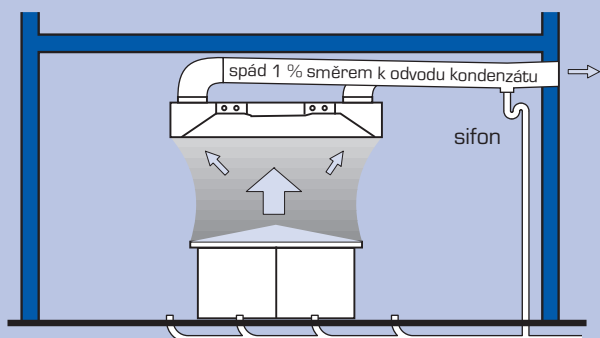
chybně:

- neizolovaná přívodní potrubí způsobí v prostoru kuchyně intenzivní kondenzaci par na jejích chladném povrchu, následné skapávání, korozi a silné prochlazení interiéru. V neizolovaném odpadním potrubí pak při průchodu chladnými chodbami kondenzují páry, hromadí se voda, která vytéká v netěsných přírubách

správně:

- návrh dostatečně izolovaných a těsných potrubí, ve spádu k odvodňovacím sifonům

SKLON ODSÁVACÍHO POTRUBÍ



NEINSTALOVANÉ AUTOMATICKY UZAVÍRATELNÉ KLAPKY V POTRUBÍ PŘIVÁDĚNÉHO A ODVÁDĚNÉHO VZDUCHU

chybně:

- vдуchotechnický systém bez automaticky uzavíracích klapek způsobuje v zimním období velmi silné ochlazení prostoru kuchyně v nočním období a při odstávce. Při ranním provozu (zvláště varných kotlů) potom na vychlazeném povrchu digestoře kondenzuje pára a skapává na gastrozařízení. Současně dochází ke kondenzaci par na chladném povrchu stěn a oken, a časem i k výskytu plísní

správně:

- návrh automaticky uzavíracích těsných klapek na přívodu a odtahu

ZNEČISTĚNÝ ODPADNÍ VZDUCH JE VYVEDEN DO FASÁDY

chybně:

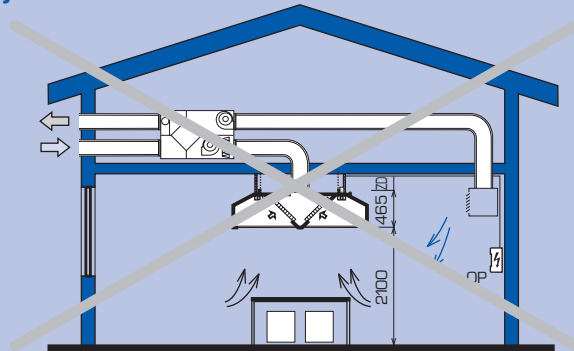
- výfuk vlhkého odpadního vzduchu přímo fasádní žaluzií způsobí časem vážné poškození a devastaci povrchu fasády, a při plošné vlečce exhalátů po povrchu proniká zápach až do okolních oken, což může skončit i soudní žalobou na provozovatele a projektanta

správně:

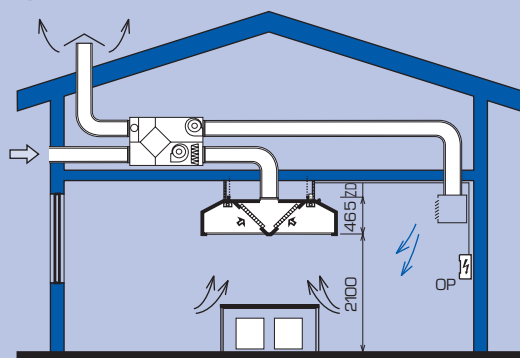
- výfuky odpadního vzduchu vyvést zásadně do nejvyšších míst budovy (nad střechu, nad římsy, atd., vždy vnitřkem budovy, vyloučit svislé potrubí po fasádě z hledisek životnosti i designu budov)

ZÁSADY INSTALACE

chybně



správně



NEVHODNÝ NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ BEZ MOŽNOSTI ÚDRŽBY A ČISTĚNÍ

chybně:

- ohebná potrubí jsou při svém nerovném vnitřním povrchu zásadně nevhodná pro vedení odpadního vzduchu vzhledem k nemožnosti čištění. Plechové potrubí obalené izolací je pro interiéry kuchyní nevhodné z estetických důvodů. Nepřístupnost vдуchotechnických rozvodů a opomenuté čistící otvory

správně:

- hlavní sběrná a rozvodná potrubí řešit vždy z hladkých povrchů (pozink., ALP, plast). Navrhnout čistící a revizní otvory dle VDI 2055

PROSTOR KUCHYNĚ JE NEDOSTATEČNĚ VYTÁPĚN

chybně:

- prostor kuchyně (hlavně varny) je často zcela nedostatečně vytápěn (poddimenzovaná otopná tělesa, překrytá utěrkami, umístěná pod stoly). Na chladném a vlhkém povrchu zdi a stropů pak dochází snadno k intenzivnímu rozšíření plísní.

správně:

- při návrhu těles ÚT dodržovat běžné topenářské zásady (umístění pod okny, bez zákrytů, atd.)

NEVYHOVUJÍCÍ TEPELNĚ IZOLAČNÍ VLASTNOSTI OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ KUCHYNĚ

chybně:

- obvodové konstrukce kuchyní jsou často v dezolátním stavu - netěsná okna způsobují průvan a tepelný diskomfort personálu, tepelně nevyhovující obvodové konstrukce prochládají, vlhnou a plesniví

správně:

- dodržení normových hodnot dle ČSN 730 540-2 (doporučené zvýšení hodnoty součinitelů „U“)

CHYBNÁ POLOHA OTVÍRÁNÍ VÍK VARNÝCH KOTLŮ

chybně:

- otevírání vík směrem k obsluze z čela varných kotlů způsobuje masivní výron par jednak přímo do obličeje obsluhy, ale hlavně mimo obrys digestoře a dochází k přelivu par až ke stropu, odkud se obtížně již odsává a dochází k reklamaci funkčnosti vzduchotechniky

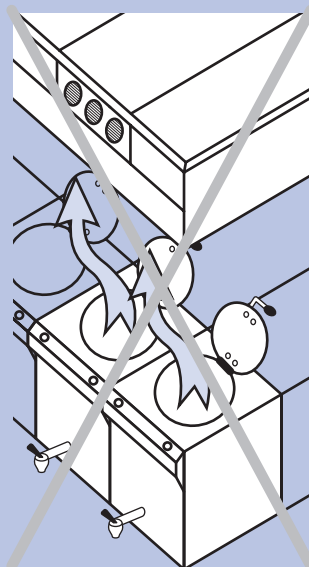
správně:

- upravit polohu pantů vík (po dohodě s dodavatelem gastro zařízení)

POLOHA OTEVÍRÁNÍ VÍK VARNÝCH KOTLŮ

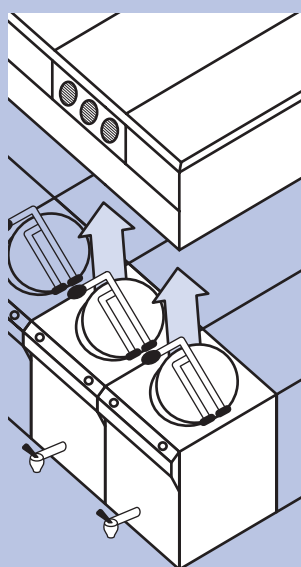
chybně:

- pára je při otevírání nasměrována mimo digestoř



správně:

- panty z boku
- digestoř zachytí plně vývin par



CHYBNĚ PROVEDENÉ ODTAHY PLYNOVÝCH SPOTŘEBIČŮ TYPU „B“

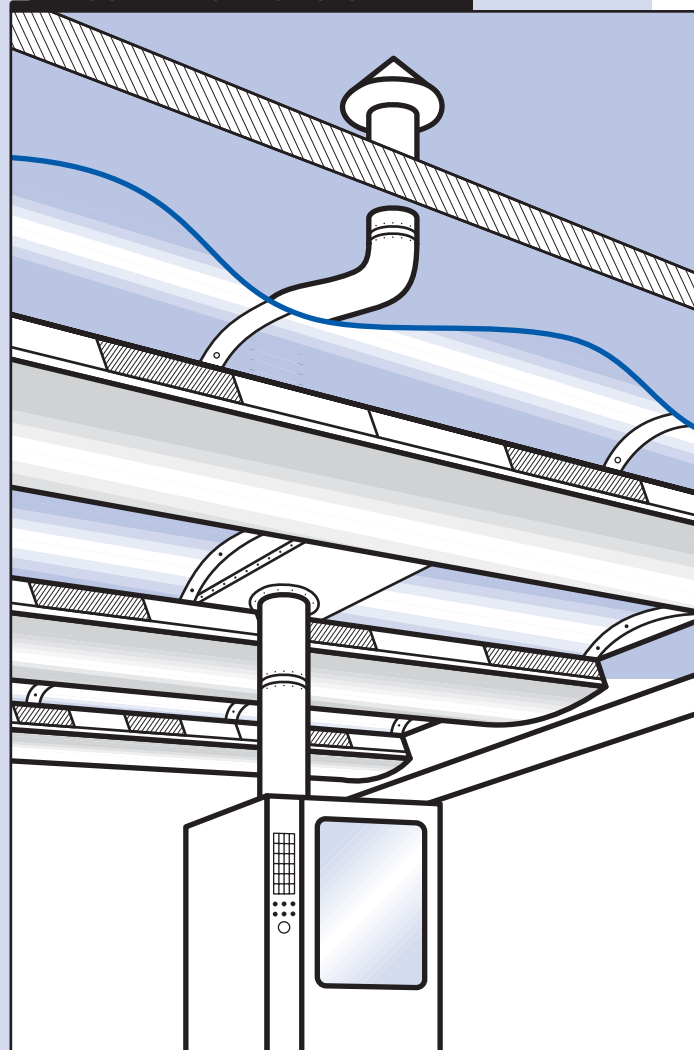
chybně:

- dle TPG 800 00 je pro klasifikované plynové spotřebiče typu „B“ nutno odvést spaliny (CO, NO, NO₂) samostatným kouřovodem do vnějšího ovzduší. V řadě případů obchází dodavatelské firmy gastrozařízení tento požadavek instalací krátkých „komínků“ s vyústěním pod digestoř nebo pod strop SKV, což je zcela nepřijatelné

správně:

- dodržet požadavky výrobců gastrozařízení na odtah spalin (dle typů)

VYÚSTĚNÍ ODVODU SPALIN



POUŽÍVÁNÍ TKANINOVÝCH FILTRŮ (TUKOVÝCH)

chybně:

- podle VDI 2052 je použití tkaninových filtrů zakázáno z požárních důvodů, dále se nedoporučuje s ohledem na problematickou údržbu

správně:

- návrh tukových filtrů z vrstveného tahokovu, případně s úpravou labyrintu proti prošlehnutí plamene

CHYBNÉ OBRAZY PROUDĚNÍ V PROSTORU KUCHYNĚ

chybně:

- v řadě případů jsou nevhodně instalovány distribuční prvky přiváděného čerstvého vzduchu, dochází ke zkratování, nerovnoměrnému přívodu a vychýlení konvektivního proudu odsávaného vzduchu mimo digestoře a nízké účinnosti provětrání.

správně:

- návrh integrovaných digestoří s přívodem vzduchu (Variant, Variant SKV) a stropů SKV (typů A-D)

3. SYSTÉMY VĚTRÁNÍ KUCHYNÍ

V závislosti na velikosti, kapacitě výroby jídla a uspořádání gastrozařízení se používá:

3.1 Přirozené větrání

pouze pro nejmenší kuchyně veřejného stravování bez tepelného zpracování potravin

3.2 Nucené větrání

obecně pro všechny typy kuchyňských provozů. Systémy nuceného větrání mohou využívat dvě odlišné koncepce odsávacích elementů:

Digestoře: pro lokalizované kuchyňské spotřebiče a jejich sestavy do centralizovaných bloků

Větrací stropy: pro dislokovaná kuchyňská zařízení po celé ploše, nebo při požadavku na vysoký standard designu, nebo při adaptaci stávajících převyššených prostor

4. PŘEHLED DOPORUČENÝCH ZAŘÍZENÍ KUCHYNĚ

4.1 Digestoře odsávací **STANDARD**

- zajišťují odsávání, filtraci a osvětlení u všech typů kuchyňských spotřebičů

4.2 Digestoře odsávací **KUBUS**

- zajišťují odsávání bez filtrace

4.3 Digestoře odsávací **KOMPAKT**

- u konvektomatů, myček nádobí s vestavěným ventilátorem, filtrací a osvětlením

4.4 Digestoře odsávací s přívodem vzduchu **VARIANT**

- zajišťují odsávání, filtraci odsávaného vzduchu, zároveň s tryskovým řízeným přívodem čerstvého vzduchu otočnými výstřky pro větrání kuchyňské periferie

4.5 Digestoře odsávací s přívodem vzduchu a rekuperací **DINER**

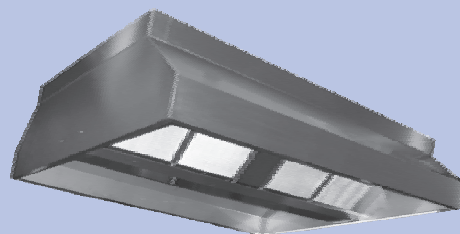
- zajišťují odsávání, filtraci, osvětlení, rekuperaci odpadního tepla, letní obtok (by-pass) a řízený přívod čerstvého vzduchu otočnými výstřky

4.6 Digestoře velkoplošné typu **STANDARD - SKV, VARIANT - SKV**

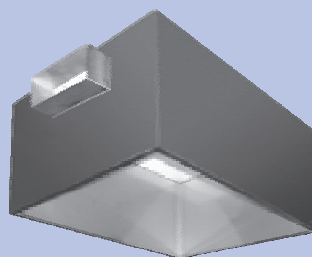
- jsou určeny pro odsávání, filtraci, osvětlení, případně i řízený přívod čerstvého vzduchu nad největší skupinové sestavy kuchyňského zařízení

PŘEHLED TYPŮ DIGESTOŘÍ

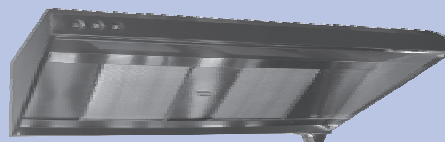
STANDARD



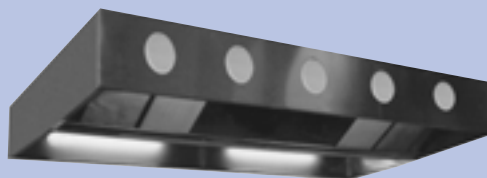
KUBUS



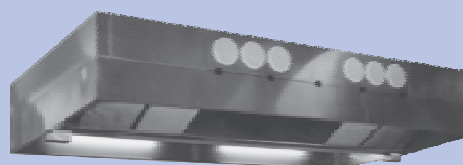
KOMPAKT



VARIANT

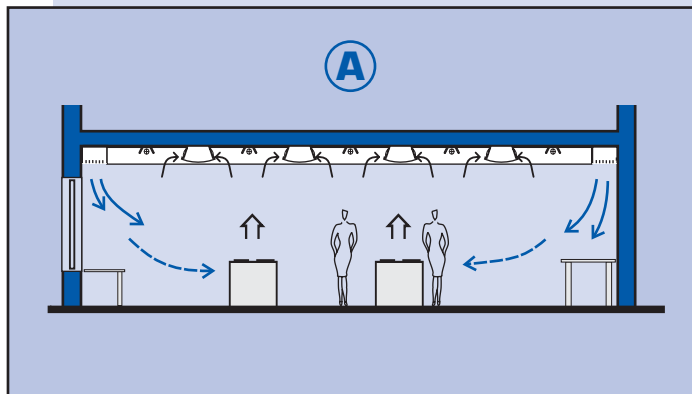


DINER



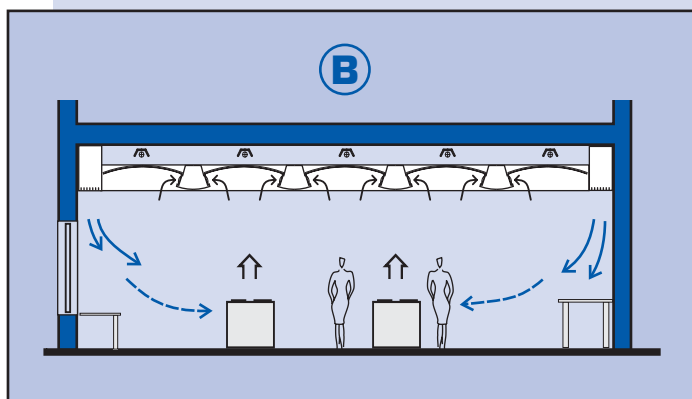
4.7 Větrací stropy SKV - typ A

- zajišťují přívod čerstvého vzduchu, odsávání s filtrací (bez osvětlení)
- vhodné pro nejnižší výšky kuchyní (od 2,6 m)



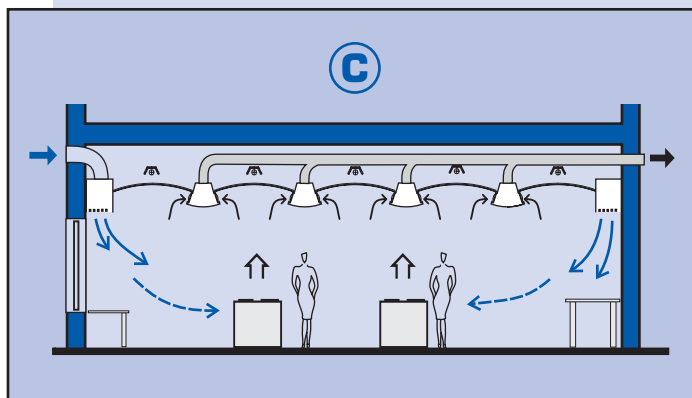
4.8 Větrací a osvětlovací stropy SKV - typ B

- zajišťují integrovaný přívod čerstvého vzduchu, odsávání s filtrací a celoplošné osvětlení
- vhodné pro výšky kuchyní 2,8 až 3 m



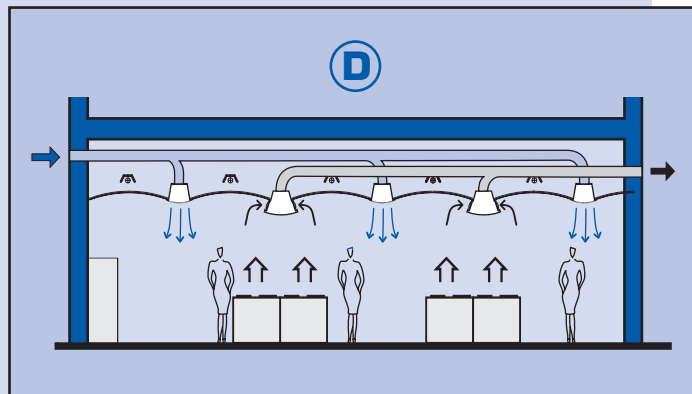
4.9 Větrací a osvětlovací stropy SKV - typ C

- zajišťují integrovaný přívod čerstvého vzduchu, odsávání s filtrací horními vzduchovody a celoplošné osvětlení
- pro výšky kuchyní od 3 m



4.10 Větrací a osvětlovací stropy SKV - typ D

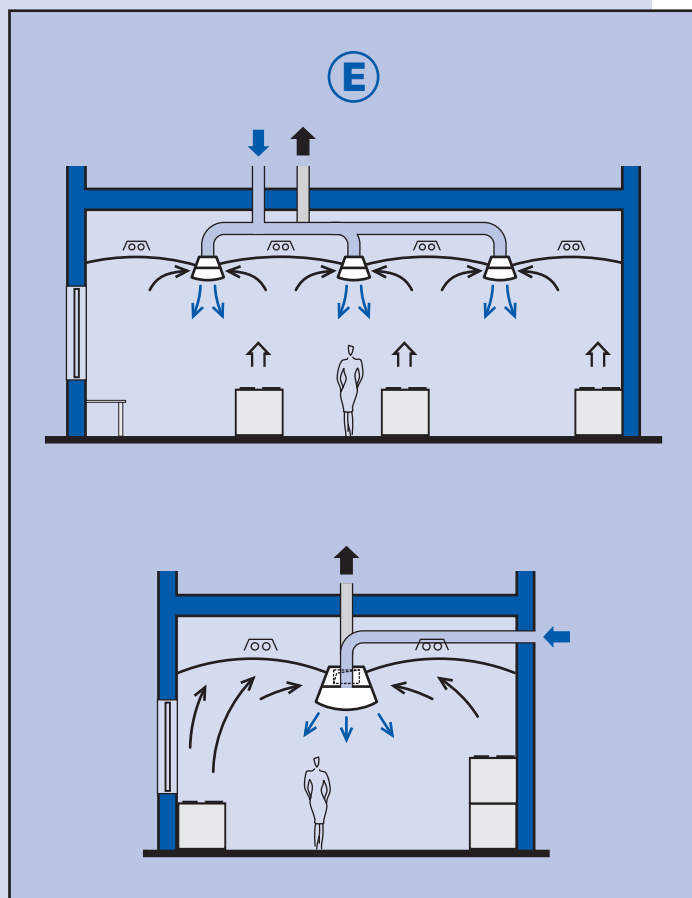
- zajišťují integrovaný přívod i odsávání s filtrací horními přívody a celoplošné osvětlení
- pro výšky kuchyní od 3 m



4.11 Větrací a osvětlovací stropy SKV - typ E

(výhodně i jako samostatné žlaby i pro klenuté prostory)

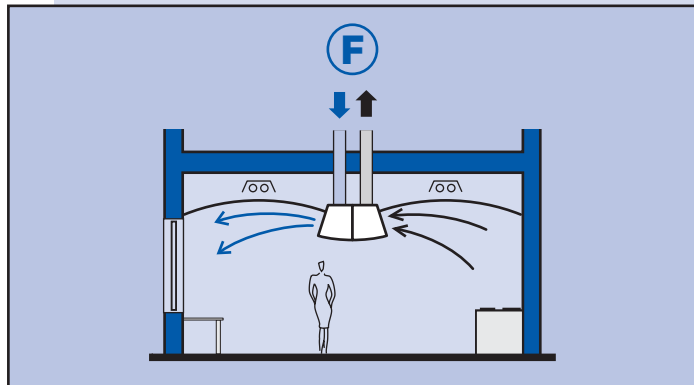
- zajišťují integrovaný přívod i odsávání s filtrací, s horními přívody a odtahy s horizontální přepážkou ve společných sběrných žlabech, zároveň s celoplošným osvětlením
- pro kuchyně výšky od 3 m



4.12 Větrací a osvětlovací strop SKV - typ F

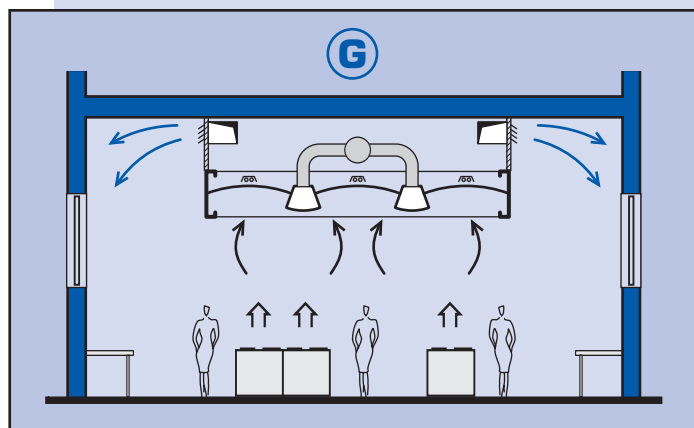
[možné i jako samostatné žlaby]

- zajišťují integrovaný přívod i odsávání s filtrací s horními přívody i odtahy s vertikální přepážkou ve společných sběrných žlabech
- výhodná instalace pro velmi nízké prostory od 2,6 m, i klenuté prostory



4.13 Větrací a osvětlovací strop SKV - typ G

- pro kuchyně od 3 m výšky
- s bočním přívodem vzduchu (4-stranný) otočnými výústkami
- do rozlehlých provozů s varnými centry centrálně
- středové lokální umístění (strop není v celém prostoru kuchyně, ale pouze nad varnými centry, tím lze snížit pořizovací náklady systému až o 60 %!)



5. KONCEPCE PŘÍVODU VZDUCHU DO PROSTORU KUCHYNĚ

Zásadně lze řešit přívod čerstvého vzduchu jako:

Směšovací:

- používá se jako horizontální přívod (např. z digestoře Variant, DINER) pomocí směrovacích otočných výústek. Tento čelní přívod (obecně doporučený i normou ASHRAE) výhodně přivádí i chladnější vzduch pod strop kuchyně, je však nutné zkontrolovat na stabilní přilnutí ke stropu v délce x_p i pro snížené množství přiváděného vzduchu. Obecně lze řešit i vertikální směšovací přívod ze samostatných potrubí anemostaty, vířivými výústkami, apod.

Zaplavovací:

- používá se převážně ve formě horizontálních velkoplošných výústek s nízkou výstupní rychlostí do $0,3 \text{ ms}^{-1}$ (např. u stropů SKV typu A až D).

V obou případech je nutné zajistit optimální obraz proudění tj. přívod čerstvého vzduchu směrem k obsluze digestoře, bez překážek.

6. NÁVRH POTRUBNÍCH ROZVODŮ

V prostoru kuchyně lze řešit:

- plechová přírubová potrubí (vždy s izolací pro přiváděný vzduch), umístěná např. pod podhledem kuchyně s přístupovými otvory pro revizi a čištění
- potrubí z polyuretanu tl. 22 mm, oboustranně plášťovaná hliníkovou fólií, spojovaná bezpřírubově pouze lepením, případně s bílou hladkou stěrkou, vedená volně v prostoru kuchyně, s čistícími otvory, po 3 m, trasovaná ve spádu 1 % k odtoku kondenzátu se sifonem
- textilní vzduchovody (pouze přívodní) pro dosažení zcela bezprůvané distribuce vzduchu do pracovní oblasti i v nižších prostorech, případně s chlazením
- integrované přívody a odtahy stropu SKV z nerezového plechu AISI 304, 430 s možností dokonalého přístupu při údržbě s velkoplošnými výústkami z tahokovu pro přiváděný vzduch

Zásadně se nedoporučuje navrhovat potrubí odváděného vzduchu z flexibilních hadic s ohledem na nemožnost čištění.

Doporučené rychlosti proudění v potrubí lze uvažovat v hodnotách $w \leq 8 \text{ ms}^{-1}$ s ohledem na omezení sedimentace aerosolů a z akustických důvodů.