

Jan FORET¹⁾
Ing. Petr MORÁVEK, CSc.¹⁾
Tomáš KOTT¹⁾
doc. Ing. Vladimír ZMRHAL, Ph.D.²⁾

¹⁾ ATREA s.r.o.
²⁾ ČVUT v Praze, Fakulta strojní,
Ústav techniky prostředí

Recenzent
Ing. Marcel Kadlec

Větrání komerčních kuchyní podle ČSN EN 16282

Ventilation of Commercial Kitchens According to ČSN EN 16282

Dostatečné a správně navržené větrání kuchyňských provozů je základním předpokladem k zajištění kvalitního vnitřního prostředí z hlediska teplotních a vlhkostních požadavků. Jde nejen o odvedení tvořící se páry a zamezení následného stékání zkondenzované vody, ale také o zajištění odvodu všech škodlivin vznikajících při vaření (vodní páry, aerosolů, případně spalin), pachů a tepla. Odvedením veškerých škodlivin z prostoru kuchyně se zamezuje tvorbě plísní a ostatních mikroorganismů, které by mohly negativně ovlivňovat hygienu prostředí i stavební konstrukce celého prostoru, a tím narušovat chod kuchyně. Článek popisuje návrh větrání kuchyní podle nového souboru norem ČSN EN 16282.

Klíčová slova: větrání kuchyní, odsávací zákryty, větrací stropy, ekodesign

Sufficient and well-designed ventilation of kitchens is a prerequisite for ensuring a high quality indoor environment in terms of temperature and humidity requirements. It is not only the removal of the produced steam and prevention of the subsequent condensed water flow, but also the elimination of all the harmful substances resulting from cooking (water vapor, aerosols or flue gases), odors and heat. Removing all pollutants from the kitchen area prevents the formation of molds and other microorganisms that could negatively affect the hygiene of the environment and the building structure of the entire space, thus affecting the operation of the kitchen. This article describes the design of kitchen ventilation according to the new set of standards ČSN EN 16282.

Keywords: kitchen ventilation, exhaust covers, ventilation ceilings, ecodesign

ÚVOD

Požadavky na větrání kuchyní vyplývají z nadměrné produkce tepla, vodních par a pachů v kuchyňských provozech. Úkolem větracího systému je účinný odvod tepla a škodlivin pro zajištění vyhovující (únosné) kvality vnitřního prostředí při současném zabránění šíření pachů do okolních prostor. Kuchyně se zpravidla dimenzují na průměrný provoz (nikoliv nárazový) s tím, že se připouští krátkodobé překročení komfortních podmínek v době s nárazovým provozem. Ke vstupním údajům pro návrh větrání kuchyně patří dispoziční uspořádání kuchyně a pomocných prostor, množství připravovaných porcí, umístění, typ a výkon jednotlivých spotřebičů. V komerčních kuchyních se využívá nucené větrání, které pracuje výhradně s venkovním vzduchem – oběhový vzduch se nepoužívá.

Základním technickým systémem pro zajištění kvalitního prostředí v kuchyních je větrání. V roce 2017 vydala CEN devítidílný soubor norem EN 16282 ([7] až [15]), které jsou od počátku roku 2018 postupně zaváděny do soustavy ČSN. Normy se týkají komerčních kuchyní s celkovým instalovaným příkonem kuchyňských spotřebičů nad 25 kW.

Vnitřní prostředí kuchyní

Požadavky na tepelně-vlhkostní parametry pracoviště s přípravou pokrmů jsou uvedeny ve vyhlášce č. 602/2006 Sb. [6], která v podstatě kopíruje hodnoty uvedené v nařízení vlády č. 93/2012 Sb. [5], jež platí pro zaměstnance. Pro třídu práce IIa (práce vstojí s přenášením lehkých břemen – vaření, výdej a kompletace pokrmů), dle této vyhlášky, je přípustná operativní teplota v rozmezí 18 až 27 °C, relativní vlhkost 30 až 70 %, rychlost proudění vzduchu 0,1 až 0,3 m/s. Uvedené podmínky je poměrně obtížné splnit, zejména při extrémním zatížení kuchyně.

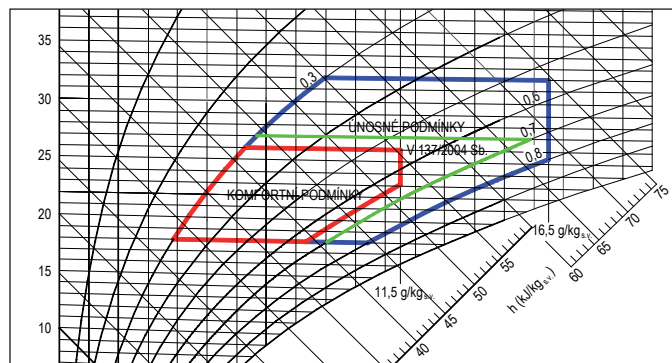
Doporučené hodnoty uvádí norma EN 16282-1 [7], která definuje komfortní tepelně-vlhkostní podmínky v kuchyních v rozmezí teplot vzduchu 18 až 26 °C a relativní vlhkosti 30 až 65 % s maximální měrnou vlhkostí 11,5 g/kg_{s.v.} (obr. 1 – komfortní podmínky). Norma připouští, že zejména v blízkosti kuchyňských spotřebičů není možné tyto komfortní podmínky vždy zajistit. Proto definuje i podmínky únosné, které odpovídají zónám

s extrémním zatížením. Únosná teplota vzduchu v kuchyni je 32 °C, únosná relativní vlhkost 80 % a únosná měrná vlhkost 16,5 g/kg_{s.v.} (obr. 1 – únosné podmínky). Z důvodu významného sálavého účinku mohou být rychlosti proudění vzduchu v pásnu pobytu osob rovněž vyšší.

Mezní hodnoty rychlosti proudění pro dosažení tepelné pohody jsou závislé na teplotě vzduchu v místnosti, intenzitě turbulence, činnosti člověka a tepelném odporu oděvu. Podle ČSN EN 16282 se rychlost proudění v pracovním pásnu kuchyně pohybuje v rozmezí 0,22 až 0,52 m/s (pro $t = 20$ až 32 °C) v závislosti na teplotě vzduchu v místnosti (obr. 2). Uvedené podmínky odpovídají tepelnému odporu oděvu personálu kuchyně 0,6 clo (viz obr. 2).

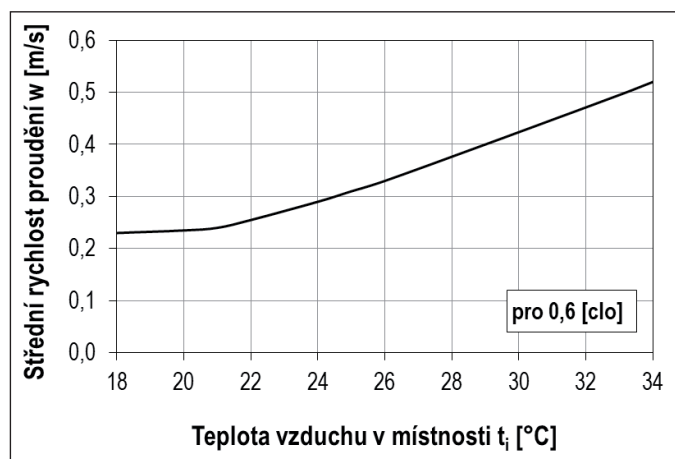
DIMENZOVÁNÍ VĚTRÁNÍ KUCHYNĚ

Výpočet větrání kuchyně se provádí na základě normy EN 16282-1 [7]. Princip návrhu větrání vychází ze směrnice VDI 2052 [16]. Pro návrh je možné využít výpočtový software [17], který používá metodiku založenou na zmiňované směrnici.



Obr. 1 Komfortní a únosné tepelně-vlhkostní podmínky podle EN 16282-1 [7]

Fig. 1 Comfortable and tolerable thermal and humidity conditions according to EN 16282-1 [7]



Obr. 2 Přípustná rychlost proudění v závislosti na teplotě vzduchu v místnosti [7]
Fig. 2 Allowable air flow velocity depending on the air temperature in the room [7]

Tab. 1 Příklady měrné produkce tepla a vodní páry pro vybrané spotřebiče [7]
Tab. 1 Examples of specific heat and water vapor production for selected appliances [7]

Kuchyňský spotřebič	El. a parní spotřebiče		Plynové spotřebiče	
	Měrná produkce tepla $\dot{Q}_s$	Měrná produkce páry $\dot{G}$	Měrná produkce tepla $\dot{Q}_s$	Měrná produkce páry $\dot{G}$
	[W/kW]	[g/(h.kW)]	[W/kW]	[g/(h.kW)]
Varné kotle a varné automaty	35	441	100	441
Kombinované horkovzdušné trouby	120	265	150	265
Fritézy	90	1030	90	1030
Výklopné pánve	450	588	450	630
Smažicí a pečicí trouby	350	235	350	294
Sporáky	200	118	250	147
Vodní lázně	125	194	195	323
Výdejní spotřebiče teplé stravy	125	-	-	-

Poznámka: Údaje v tabulce odpovídají normálnímu provozu kuchyně.

Produkce tepla a vlhkosti

Výpočet předpokládá, že polovina tepelného zisku od zdroje tepla přechází konvekcí do vzduchu (pokud nejsou známy bližší údaje):

$$\dot{Q}_{cit,k} = 0,5 \cdot \dot{P} \cdot \dot{Q}_s \quad [\text{W}] \quad (1)$$

kde je:

$\dot{P}$ příkon zařízení [kW],

$\dot{Q}_s$ měrná produkce citelného tepla [W/kW], která je určena tabelárně pro konkrétní druh kuchyňského vybavení [7].

V tab. 1 jsou uvedeny příklady měrné produkce citelného tepla pro vybrané spotřebiče.

Průtok vzduchu, indukovaný nad zdrojem tepla (konvektivní proud), resp. nad varným centrem sestávajícím se z n spotřebičů, se stanoví:

$$\dot{V}_{th} = k \left(\sum_{i=1}^n \dot{Q}_{cit,k,i} \varphi \right)^{\frac{1}{3}} \left(h_d + \frac{1}{2} d_{hydr} \right)^{\frac{1}{3}} \cdot r \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (2)$$

kde je:

k konstanta zjištěná empiricky, $k = 18 [\text{m}^{4/3} \cdot \text{W}^{-1/3} \cdot \text{h}^{-1}]$,

h_d vzdálenost zákrytu nad zdrojem tepla [m],

d_{hydr} hydraulický průměr zdroje tepla [m] (viz [1]),

φ součinnost provozu podle velikosti kuchyně a počtu porcí [-],
 $\varphi = 0,6$ až $1,0$,

r opravný polohový faktor (pro umístění zdroje volně v prostoru $r = 1$, u stěny $r = 0,63$).

Produkce vodní páry se stanoví:

$$\dot{M}_v = \sum_{i=1}^n \dot{P}_i \cdot \dot{G}_i \quad [\text{g/h}] \quad (3)$$

kde je:

$\dot{G}$ měrná produkce vodní páry, která je určena tabelárně pro konkrétní druh kuchyňského vybavení [g/(h.kW)] [7].

Příklady měrné produkce vodní páry pro vybrané spotřebiče jsou uvedeny v tab. 1.

Průtok odváděného vzduchu pro zařízení se zákryty a odvěděními výústkami

Část vzduchu je odsávána přes zákryt $\dot{V}_{th}$ [m³/h], část mimo něj (např. odvodními výústkami) $\dot{V}_{th,ne}$ [m³/h]. Celkový průtok odváděného vzduchu pak je:

$$\dot{V}_{od} = a (\dot{V}_{th} + \dot{V}_{th,ne}) \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (4)$$

Rovnice (4) platí pro kuchyni s jedním zákrytem. V případě většího počtu zákrytů v kuchyni m (např. nad varným centrem, konvektomatem apod.) se indukované průtoky nad zdroji tepla sčítají:

$$\dot{V}_{od} = a \left(\sum_{j=1}^m \dot{V}_{th,j} + \dot{V}_{th,ne} \right) \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (5)$$

kde je:

a součinitel, který zohledňuje druh rozptýlení vzduchu v prostoru a umístění přírodních výústů [-] (směšování 1,2 až 1,25; zaplávání 1,05 až 1,1),

$\dot{V}_{th,ne}$ průtok vzduchu indukovaný ze zdroje tepla, který není umístěn pod odsávacím zákrytem (průtok odváděný výústkami pod stropem) [m³/h].

Průtok $\dot{V}_{th,ne}$ se stanoví z rovnice (2) s tím, že konvektivní proud stoupá až do výše 2,5 m nad podlahou (a tato hodnota určuje h_d), ale k odsávání vzduchu dochází pod stropem místnosti.

Pokud je $\dot{V}_{th,ne} < 10\%$ z průtoku odváděného zákryty $a \cdot \dot{V}_{th}$, uvažuje se s kompenzačním průtokem vzduchu. Průtok vzduchu odsávaný výústkami pod stropem pak činí minimálně 10 % z průtoku odváděného přes zákryty:

$$\dot{V}_{th,ne} + \dot{V}_{kom} \geq 0,1 \cdot a \cdot \dot{V}_{th} \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (6)$$

Průtok odváděného vzduchu pro zařízení s větracím stropem

Celoplošný větrací strop zajistí odvod veškerých konvektivních proudů nad zdroji tepla v kuchyni a průtok odsávaného vzduchu se stanoví jako:

$$\dot{V}_{od} = a \cdot \dot{V}_{th} \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (7)$$

resp.

$$\dot{V}_{od} = a \sum_{j=1}^m \dot{V}_{th,j} \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (8)$$

Průtok $\dot{V}_{th}$ se stanoví z rovnice (2) s předpokladem, že konvektivní proudy stoupají až do výše 2,5 m nad podlahou (a tato hodnota určuje h_p).

Kontrola na základě vlhkostní bilance

Větrací zařízení musí zajistit odvod vodní páry vznikající při vaření a zabránit tak nežádoucí kondenzaci. Celkový průtok odváděného vzduchu pro odvod vodní páry se stanoví:

$$\dot{V}_{od,s} = \frac{\dot{M}_v \varphi}{(x_{od} - x_p) \rho} \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (9)$$

kde je:

- $(x_{od} - x_p)$ rozdíl měrných vlhkostí, $(x_{od} - x_p) = 6 \text{ g/kg}_{s.v.}$ při zachování podmínky $x_{od} \geq 16,5 \text{ g/kg}_{s.v.}$,
 φ součinnost provozu podle velikosti kuchyně a počtu porcí [-],
 $\varphi = 0,6$ až $1,0$.

Pro návrh větrání se použije větší hodnota průtoku odváděného vzduchu stanovená dle rovnic (5), (8), (9).

Celkový průtok přiváděného vzduchu

Kuchyně se dimenzují jako rovnotlaké, resp. s mírným podtlakem pro zabránění šíření pachů do okolí. Celkový průtok přiváděného vzduchu:

$$\dot{V}_p = (0,95 - 0,97) \dot{V}_{od} \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (10)$$

Pro kuchyně, kde jsou instalovány plynové spotřebiče, platí technická pravidla TPG 704 01 Změna 1 [18], která stanovují požadavky na větrání při provozu plynových spotřebičů. Pokud je instalováno nucené větrání, mohou být plynové spotřebiče provozovány pouze při provozu vzduchotechniky.

Kontrola na základě tepelné bilance

Nad rámec normy ČSN EN 16282 se doporučuje provést kontrolu tepelné bilance kuchyně. Z prostoru kuchyně je třeba odvést veškeré citelné tepelné zisky konvektivní (nezachycené zákrytem), veškeré tepelné zisky sálavé a venkovní tepelné zisky. Výpočetní postup viz např. [2].

Větrání pomocných místností

Správně navrhované větrání kuchyně musí rovněž respektovat přilehlé prostory, které slouží jako zázemí kuchyně, sklady nebo přípravný potravin. Norma ČSN EN 16282 uvádí pro předběžný návrh dílčích kuchyňských provozů návrhovou hodnotu v $[\text{m}^3/\text{h na m}^2]$. Tyto hodnoty byly přepočít-

Tab. 2 Orientační hodnoty intenzity větrání vybraných kuchyňských provozů

Tab. 2 Informative values of ventilation intensity of selected kitchens

Kuchyňský provoz	Intenzita větrání $[\text{h}^{-1}]$
Umývárna nádobí	10 až 20
Středně velké kuchyně (restaurace)	15 až 20
Velkokuchyně	15 až 30
Výdej jídel	20
Příprava masa, ryb, drůbeže, zeleniny	8 až 10
Příprava těsta, brambor, zeleniny	6 až 8
Suché sklady, sklady bez jídla, sklad chleba, sklad prázdných obalů	2

tány na intenzitu větrání (pro výšku místnosti 3 m). Orientační hodnoty intenzity větrání vybraných kuchyňských provozů jsou uvedeny v tab. 2.

KONCEPCE VĚTRÁNÍ KUCHYNÍ

Pro zvolení správného způsobu větrání kuchyně a pomocných prostor, ve kterých se připravují a vydávají jídla, myje nádobí a kuchyňské nástroje, je třeba vycházet z velikosti a stavebního řešení kuchyňského prostoru, množství připravovaného jídla (počet porcí v časové jednotce) a detailního řešení gastronomické technologie v prostoru kuchyně (rozmístění, typy a výkony jednotlivých spotřebičů). Pro větrání komerčních kuchyní se využívá výhradně nucené větrání.

Přívod vzduchu

Pro přívod venkovního vzduchu do kuchyně lze použít směšovací i zaplavovací způsob. Použití zaplavovacího způsobu větrání umožňuje snížit průtok vzduchu cca o 20 % (viz rovnice (5)). Distribuci přiváděného vzduchu je nutno věnovat zvláštní pozornost. Vzduch přiváděný do kuchyně musí být rozptýlen tak, aby nedocházelo k pocitu průvanu. Chlazení venkovního vzduchu v extrémních letních podmínkách je možné. Vzduch se přivádí mimo prostor se spotřebiči (varná centra), většinou do uliček, směrem k osobám. Při návrhu je nutné respektovat zásady zmíněné např. v literatuře [1]. Teplota přiváděného vzduchu do kuchyně by měla být $t_p > 19^\circ\text{C}$. Literatura [3] uvádí maximální pracovní rozdíl teplot $(t_i - t_p) = 8 \text{ K}$. Průtok vzduchu je s ohledem na možný vznik průvanu omezen podmínkou $90 \text{ m}^3/\text{h na m}^2$, což pro výšku kuchyně 3 m představuje maximální intenzitu větrání 30 h^{-1} .

Přívod vzduchu směšováním

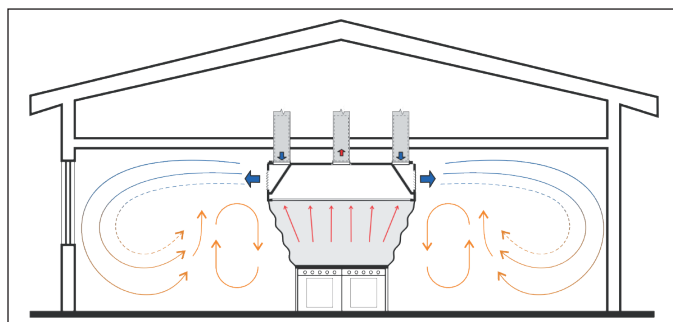
Směšovací přívod čerstvého vzduchu může být buď horizontální, nebo vertikální.

Horizontální přívod je řešen standardními přívodními mřížkami, děrovanými plochami, tryskami nebo dýzami. Všechny tyto typy horizontálních přívodů mohou být osazeny přímo na odsávacích zákrytech, viz obr. 3. Je-li přívod vzduchu osazen po obou stranách odsávacího zákrytu, je třeba dbát na správné zaregulování přívodu tak, aby nedocházelo k přísávání znehodnoceného vzduchu z prostoru nad varným centrem mimo odsávací zákryt.

Vertikální přívod je standardně řešen vířivými nebo děrovanými výstřiky, šterbinami nebo anemostaty shora dolů (obr. 4). Klasické přívodní vyústky jsou pro vyšší intenzity větrání zcela nevhodné.

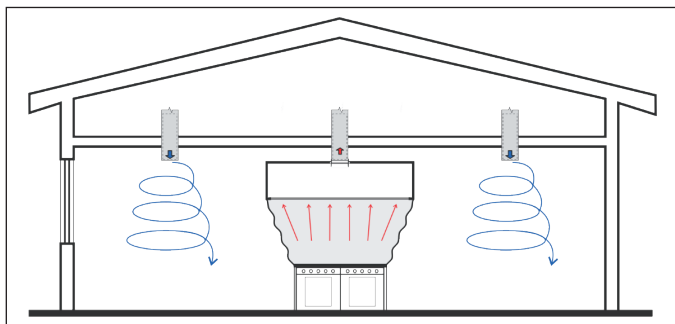
Přívod vzduchu zaplavováním

Tento typ přívodu je standardně řešen velkoplošnými výstřiky s nízkými výstupními rychlostmi proudění vzduchu a relativně malým pracovním rozdílem teplot [1]. Vyústky, obvykle děrované, jsou zpravidla situovány těsně nad podlahou nebo pod stropem. Použití zaplavovacího systému umožňuje snížení přírážkového faktoru větrání o cca 20 % (viz výše).



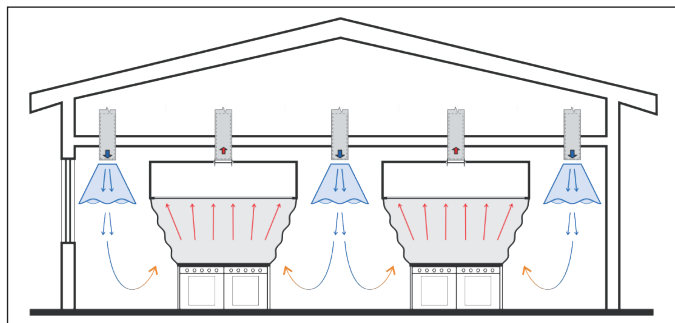
Obr. 3 Přívod vzduchu směšováním

Fig. 3 Mixing air supply



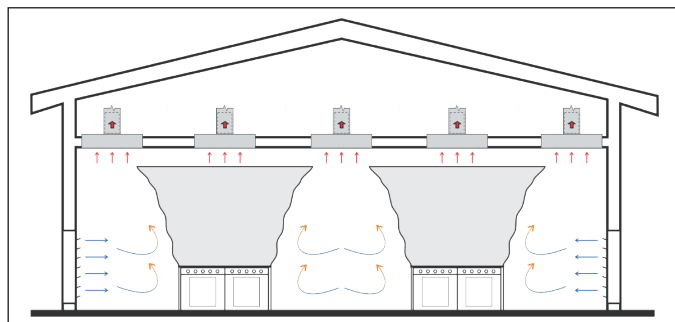
Obr. 4 Přívod vzduchu směřováním vířivými anemostaty

Fig. 4 Mixing air supply by swirl diffusers



Obr. 5 Přívod vzduchu zaplavováním děrovanými vyústkami ve stropě

Fig. 5 Displacement air supply by perforated ceiling outlets



Obr. 6 Přívod upraveného vzduchu zaplavováním vyústkami u podlahy

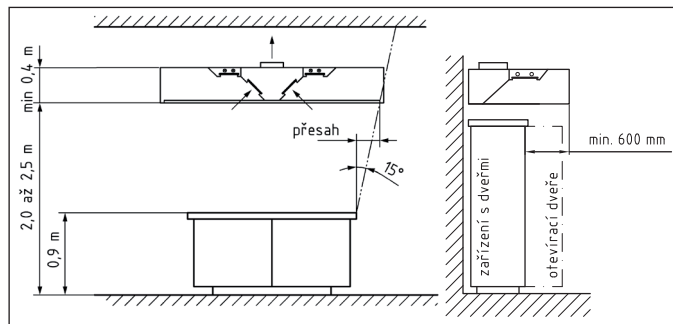
Fig. 6 Displacement supply of conditioned air by floor outlets

Odvod vzduchu

Pro odvod vzduchu z kuchyně se používají **odsávací zákryty** nebo **větrací stropy**. Odsávací prvky omezují odvod vzduchu na určitou oblast a tvoří akumulátory při nárazovém vzniku škodlivin (vodní páry). Součástí těchto zařízení jsou vyjímatelné a omyvatelné odlučovače tuku (odlučovače aerosolů/lapače tuku/tukové filtry) pro zachycení látek vznikajících při vaření (viz dále). Zákryty jsou opatřeny spádovaným sběrným žlábkem pro zachycení stékajících látek (tuky a zkondenzovaná pára), s možností vypouštění. Odsávací vzduchovody musí být ve spojích těsné, nepropustné pro tuk a vyspádované směrem k vypouštěcímu otvoru. Čistící/revizní otvory se umísťují v roztečích cca 3 m. Výfuk odpadního vzduchu se situuje nad střechu objektu, nejčastěji je zakončen výfukovou hlavicí. Zákryty i stropy obsahují často i osvětlovací prvky.

Odsávací zákryty

Jednou z hlavních zásad při návrhu kuchyňského zákrytu je dodržení výšky zákrytu a doporučených přesahů. Výška zákrytu by měla být min. 400 mm pro zajištění akumulačního prostoru pro možnost pojmout nárazově i vyšší výskyt páry ze spotřebičů (např. kotle).



Obr. 7 Přesahy odsávacího zákrytu od varných ploch a konvektomatu

Fig. 7 Overlap of exhaust cover over the cooking surfaces and the convection oven

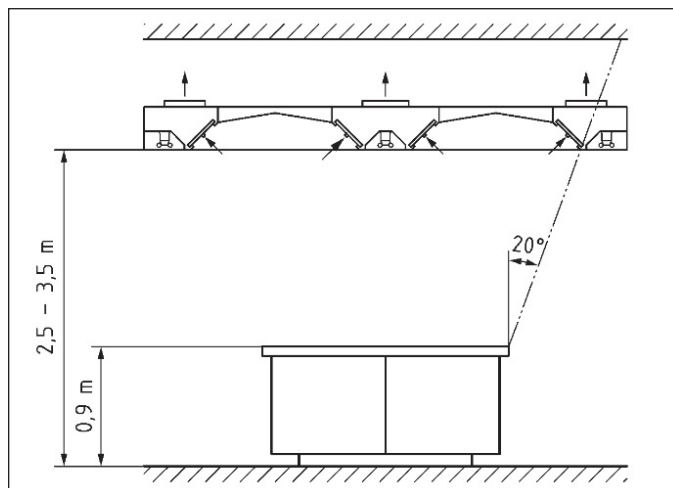
Stanovení dostatečného přesahu zákrytu je pak závislé na typu spotřebičů a výšce zavěšení zákrytu. U běžných spotřebičů, jako jsou např. sporáky, grily, fritézy nebo myčky, je minimální přesah zákrytu 300 mm kolem kuchyňského spotřebiče, varného bloku nebo mycího zařízení [8]. U spotřebičů s dveřmi, jako jsou např. konvektomaty, se musí uvažovat s přesahem na straně dveří min. 600 mm. Tyto přesahy pak platí pro osazení zákrytu, kdy spodní hrana zákrytu je ve výšce 2,1 m nad podlahou. Pokud je spodní hranice zákrytu osazena výše, je třeba vzít v úvahu doporučený úhel přesahu 15 ° (viz obr. 7). Výška 2,1 m je nejnižší možná (normální) výška osazení zákrytu nad podlahou. Zákryty jsou zhotoveny přednostně z nerezové oceli.

Variantně se používají indukční zákryty, vybavené soustavou trysek, které přivádějí vzduch (nasávaný z kuchyně) přímo do prostoru zákrytu a tím usměrňují (indukují) konvektivní proud vznikající nad zdrojem tepla směrem do zákrytu. Indukční zákryt tak musí být napojen i na přívod vzduchu.

Větrací stropy

Velkoplošný větrací strop je zařízení, které umožňuje současný odvod i přívod vzduchu a rovněž osvětlení pracovních prostor. Pokud je to možné, umísťují se větrací stropy zpravidla do výšky 2,5 až 3,5 m nad podlahou. Přírodní distribuční elementy by neměly být situovány nad varným centrem. Při návrhu větracího stropu je potřeba dodržovat stejné zásady jako při návrhu odsávacích akumulačních zákrytů, tj. minimální výšku stropu a přesahy (viz obr. 8).

Součástí větracího stropu jsou lapače tuku. Přívod vzduchu je zpravidla po obvodu stropu, nebo může být realizován zaplavovacím způsobem velkoplošnými vyústkami u podlahy.



Obr. 8 Přesahy větracích stropů

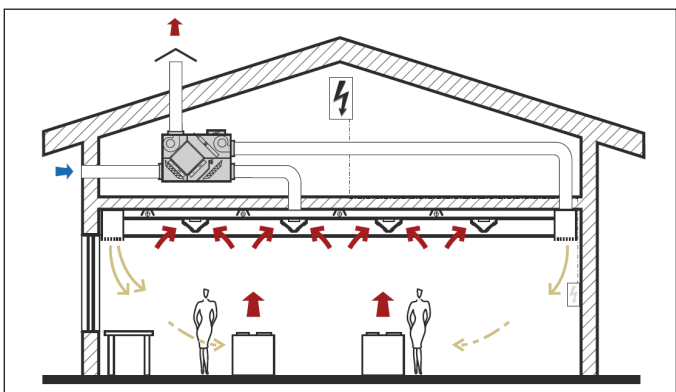
Fig. 8 Overlap of ventilation ceilings



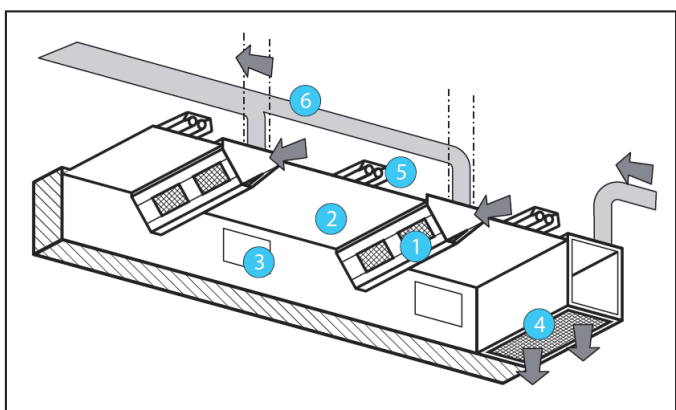
Obr. 9 Otevřená kuchyně vybavená uzavřeným větracím stropem (integrované odsávací vzduchovody s tukovými filtry jsou umístěny po stranách větracího stropu)

Fig. 9 Open kitchen equipped with an enclosed ventilation ceiling (integrated exhaust air ducts with grease filters are located on the sides of the ventilation ceiling)

Velkoplošné větrací stropy jsou v dnešní době stále častějším řešením nejen velkých kuchyňských provozů (hotely, školy atd.), ale dokonce se staly standardem i u běžných restauračních zařízení nebo v dnešní době stále populárnějších otevřených kuchyní, tzv. Show Kitchen (obr. 9).

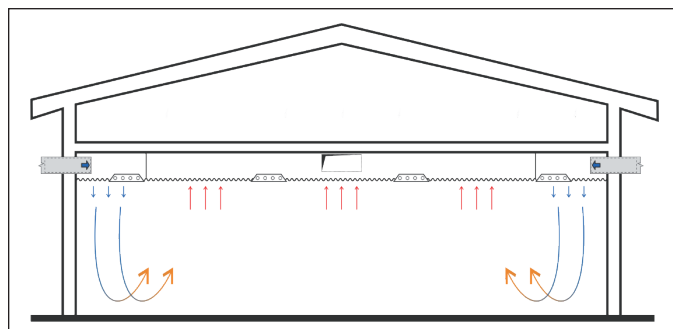


Obr. 10 Schéma větrání kuchyně uzavřeným větracím stropem
Fig. 10 Diagram of kitchen ventilation by enclosed ventilation ceiling



Obr. 11 Řez uzavřeným systémem větracího stropu: 1 – integrovaný odsávací vzduchovod; 2 – transparentní výplň; 3 – čistící a revizní otvory; 4 – boční přívodní vzduchovod s výustí; 5 – zářivkové osvětlení; 6 – centrální odsávací vzduchovody

Fig. 11 Cross section of the enclosed ventilation ceiling system: 1 – integrated exhaust air duct; 2 – transparent filler; 3 – cleaning and inspection openings; 4 – side inlet air duct with outlet; 5 – fluorescent lamps; 6 – central exhaust air ducts



Obr. 12 Schéma větrání kuchyně otevřeným větracím stropem
Fig. 12 Diagram of kitchen ventilation by opened ventilation ceiling

Větrací strop zajišťuje, stejně jako odsávací zákryt, odvod veškerých škodlivin vznikajících při vaření. Navíc zaručuje lepší osvětlení celého prostoru a umožňuje širší variabilitu rozmístění spotřebičů, než když musí být všechny spotřebiče situovány pod zákrytem.

Existují dvě provedení větracího stropu – uzavřené a otevřené. Uzavřený systém je vybaven integrovaným odsávacím vzduchovodem, který je přímo napojen na centrální vzduchovod, jímž jsou škodliviny odvedeny do venkovního prostředí, obdobně jako je tomu u odsávacích zákrytů. U otevřeného systému je mezi větracím stropem a vzduchovodem vytvořena stropní dutina. Z této dutiny se podtlakem odsávají škodliviny.

Mechanické odlučovače aerosolů

K dalším důležitým faktorům při návrhu větrání kuchyní patří volba odlučovačů tuku (odlučovače aerosolů/lapače tuku/tukové filtry). Při konstrukci a návrhu je třeba dbát na vysokou funkci odloučení. Zpravidla se jedná o jedinou možnost, kde je možné aerosoly odloučit, než se dostanou do vzduchovodu a následně do VZT jednotky. Odlučovače by měly být vždy instalovány tak, aby byla možná jejich snadná demontáž pro pravidelné čištění. Vzhledem k vysoké koncentraci aerosolů na odlučovačích a nutnosti častého čištění je třeba dbát na to, aby odlučovače aerosolů vč. jejich rámu byly vyrobeny z nerezové oceli.

Odlučivost je uváděna v % a podle VDI 2052 [16] je třeba vycházet z hodnoty podle DIN 18869 [20], kde se uvádí minimální doporučená odlučivost 65 %. I soubor norem EN 16282, který se opírá o německou směrnici [16] a normu [20], obsahuje části týkající se odlučovačů (část 6 [12] a část 9 [15]). Bohužel v době přípravy tohoto článku nebyly tyto dva díly normy k dispozici.

Odlučovače jsou vyrobeny z nerezové oceli z důvodu jejich častého čištění. Odlučovače se umísťují do zákrytů pod úhlem minimálně 35° (ideálně svisle), aby byl zajištěn odtok odloučených kapalných látek do sběrného žlabu instalovaného pod ním. Zároveň je třeba dbát na správné rychlosti odváděného vzduchu na odlučovači doporučené výrobcem. Jejich nedodržení může výrazně snížit funkčnost nejen odlučovače, ale celého vzduchotechnického systému.

Poznámka: Mechanickou filtraci je možné doplnit tzv. UV-C filtrací. Jedná se o lampy, které se instalují za mechanické odlučovače. Tyto lampy produkují UV-C záření, které generuje ozon. Ozon se váže na organické sloučeniny, které rozkládá na oxid uhličitý, vodu a stopové množství bílého prášku. V ČR je již několik desítek realizací právě s tímto systémem.

VĚTRÁNÍ KUCHYNÍ A EKODESIGN

Prostory velkokuchyní, resp. vzduchotechnické jednotky, pod ekodesign nespádají, pokud splňují následující znění: „Vzduchotechnické jednotky pro kuchyňské prostory nespádají pod nařízení č. 1253/2014 [19] za před-

KONVEKTORY

DESIGNOVÉ A EFEKTIVNÍ
VYTÁPĚNÍ

pokladu, že průtok vzduchu stanovený dle produkce znečišťujících látek dosahuje nejméně 90 % jmenovitého průtoku vzduchotechnické jednotky.“

Lze konstatovat, že prakticky každá uzavřená komerční kuchyně toto znění splňuje, neboť návrh respektuje hlavně odvod znečišťujících látek. V rozporu s tímto zněním by mohly být zmiňované otevřené kuchyně, které se nachází přímo v prostoru restaurace, kdy kuchyně a prostor pro hosty jsou větrány společným zařízením. Průtok vzduchu stanovený dle produkce škodlivin potom nedosáhne požadovaných 90 % jmenovitého průtoku jednotky.

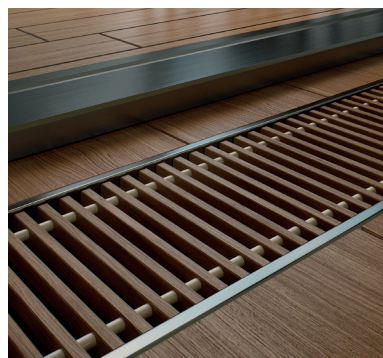
Kontakt na autora: jan.foret@atrea.cz

Použité zdroje:

- [1] DRKAL, F., ZMRHAL, V. *Větrání*. 2. vydání. Praha: ČVUT, 2018. ISBN 978-80-01-06378-1.
- [2] DRKAL, F., ZMRHAL, V. *Vybrané statě z větrání*. 1. vydání. Praha: ČVUT, 2018. ISBN 978-80-01-06458-0.
- [3] CHYSKÝ, J., HEMZAL, K. a kol. *Větrání a klimatizace*. Technický průvodce. 3.vyd. Brno: BOLIT B-press, 1993. 490 s. ISBN 80-901574-0-8.
- [4] MORÁVEK, P., MATHAUEROVÁ, Z. *Větrání kuchyní*. Společnost pro techniku prostředí. 2000.
- [5] Nařízení vlády č. 93/2012 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb.
- [6] Vyhláška č. 602/2006 Sb., kterou se mění vyhláška č. 137/2004 Sb., o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných.
- [7] ČSN EN 16282-1:2017. Vybavení komerčních kuchyní – Součásti větracích zařízení pro komerční kuchyně – Část 1: Obecné požadavky vč. výpočtové metody.
- [8] ČSN EN 16282-2:2017. Vybavení komerčních kuchyní – Součásti větracích zařízení pro komerční kuchyně – Část 2: Kuchyňské větrací zákryty – Konstrukce a bezpečnostní požadavky.
- [9] ČSN EN 16282-3:2017. Vybavení komerčních kuchyní – Součásti větracích zařízení pro komerční kuchyně – Část 3: Větrací stropy – Konstrukce a bezpečnostní požadavky.
- [10] ČSN EN 16282-4:2017. Vybavení komerčních kuchyní – Součásti větracích zařízení pro komerční kuchyně – Část 4: Přívodní a odvodní výústky – Konstrukce a bezpečnostní požadavky.
- [11] ČSN EN 16282-5:2017. Vybavení komerčních kuchyní – Součásti větracích zařízení pro komerční kuchyně – Část 5: Vzduchovody – Konstrukce a bezpečnostní požadavky.
- [12] EN 16282-6:2017. Vybavení komerčních kuchyní – Součásti větracích zařízení pro komerční kuchyně – Část 6: Odlučovače aerosolů (tuků) – Konstrukce a bezpečnostní požadavky. Dosud nevydána.
- [13] ČSN EN 16282-7:2017. Vybavení komerčních kuchyní – Součásti větracích zařízení pro komerční kuchyně – Část 7: Instalace a použití stabilních hasičích systémů.
- [14] ČSN EN 16282-8:2017. Vybavení komerčních kuchyní – Součásti větracích zařízení pro komerční kuchyně – Část 8: Instalace pro odvod par z kuchyně – Požadavky a zkoušení.
- [15] EN 16282-9:2017. Vybavení komerčních kuchyní – Součásti větracích zařízení pro komerční kuchyně – Část 9: Záchyt a jímavost odsávacích zařízení – Zkušební metody. Dosud nevydána.
- [16] VDI 2052. Raumluftechnische Anlagen für Küchen. 2015.
- [17] Větrání kuchyní [software]. Dostupné z: <http://www.atrea.cz/cz/navrhovy-software-divize-vetrani-kuchyni>
- [18] TPG 704 01 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plyná paliva v budovách. 2013.
- [19] Nařízení Komise (EU) č. 1253/2014 ze dne 7. července 2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek.
- [20] DIN 18 869-3. Equipment for commercial kitchens – Components for ventilation – Part 3: Outlets, requirements and testing. 2005.



- optimální okamžitý topný výkon těles
- významné úspory energie za vytápění
- pro všechny zdroje tepla včetně tepelných čerpadel
- mnoho variant rozměrů i barev
- podlahové, nástěnné, lavicové provedení



KORADO®