



			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	


**MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.**  
 LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc  
 tel.: +420 585 570 444  
 ID schránky: kjee9md  
 e-mail: [moravia@moravia.cz](mailto:moravia@moravia.cz)  
<http://www.moravia.cz>

OBJEDNATEL  **Správa železniční dopravní cesty, státní organizace**  
v zastoupení: SŽDC, s.o., Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc

JTSK

$$\pm 0,000 = 209,39 \text{ m n.m.}$$

Bpv

PROJEKTOVÁ, INŽENÝRSKÁ A KONZULTAČNÍ ORGANIZACE CERTIFIKÁT ISO 9001 VPÚ DECO PRAHA a.s., PODBABSKÁ 1014/20, 160 00 PRAHA 6 DIČ CZ60193280 www.vpupraha.cz					
PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLA	HIP	ATELIÉR POZEMNÍCH STAVEB	
Ing. Luděk Maisík	Ing. Luděk Maisík	Ing. Luděk Maisík	Ing. arch. J. Böserlová		
AKCE  REKONSTRUKCE AREÁLU HZS OSTRAVA SO 02 – Garáže požární techniky Díl D.1.4.2 – Zařízení vzduchotechniky a vytápění				ČÍSLO ZAKÁZKY	2–0474–00/40
				DOKUMENTACE	DSP–DPS
				MĚŘÍTKO	1:100
				DATUM	10.2017
				POČET FORMÁTŮ	1 x A4
OBSAH PŘÍLOHY TECHNICKÁ ZPRÁVA				ČÁST	ČÍSLO PŘÍLOHY
				E	01
				KÓD	
DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES, ČI JEHO ČÁST, MŮŽE BÝT KOPIROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠŘŮVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU VPÚ DECO PRAHA a.s.					

**Název akce:**

**Rekonstrukce areálu HZS Ostrava**

Místo stavby: areál SŽDC, s.o., ulice Skladištní, č.p. 1135/25 (hlavní administrativní budova), vstup do areálu z ulice Wattova

Kraj: Moravskoslezský

Obec: Ostrava - Přívoz

Pověřený obecní úřad: Magistrát města Ostravy, Útvar hlavního architekta a stavebního řádu  
Prokešovo náměstí 8, 729 30 Ostrava

Katastrální území: 713767 Přívoz

**Objednatel: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace**

se sídlem: Dlážďená 1003/7, PSČ 110 00, Praha 1

jednající : Ing. Miroslav Bocák, ředitel Stavební správy východ

IČ: 70994234

DIČ: CZ70994234

zapsaná v Obchodním rejstříku, vedeném u Městského soudu v Praze, oddíl A, vložka 48384

Hlavní inženýr stavby: Ing. Barbora Zdražilová

**Ředitel organizační jednotky**

**Ing. Miroslav Bocák** bocak@szdc.cz

Sekretariát tel. +420 724 924 194 fax. +420 585 754 276

Adresa:

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Stavební správa východ

Nerudova 1

772 58 Olomouc

## Úvodem:

Předmětná stavba se nachází v zastavěném území ostravské městské části Přívoz v blízkosti Hlavního nádraží. Uzavřený areál SŽDC je umístěn na rovinatém terénu a je ze severozápadní strany omezen kolejištěm, z jihovýchodní strany prochází podél ulice Skladištní. Jednotka požární ochrany SŽDC, s.o. (dále JPO) má budovy umístěné v zadní části areálu, v této části bude probíhat většina stavebních prací. Areál je v současnosti využíván kromě subjektů SŽDC, s.o. (sídlo JPO a SEE) také pro průjezd vozidel České pošty, a.s. od vjezdu do areálu na křižení ulic Wattova a Skladištní.

do dvorní zadní části areálu a dále přes neevidovaný služební přejezd.

Dle dostupných informací o výjezdu vozidel HZS k zásahu využívá JPO dvě hlavní trasy – první směr výjezdu je přes ul. Wattova – Špálova – Nádražní, druhá trasa vede ulicemi Wattova – Jungmannova – Arbesova a dále na ulici Sokolskou. Výjezd přes Náměstí Sv. Čecha je nutná pouze v případech, kdy je uzavřená či jinak nepřístupná ulice Špálova, taktéž výjezd z ulice Wattovy kolem budovy České pošty, s.p. je uvažován pouze v případě zásahu přímo na Hl. nádraží Ostrava. Velitel JPO předpokládá tyto trasy zanést do dopravně provozního řádu HZS SŽDC, s.o. Ostrava.

**Účel užívání stavby:** Část areálu SŽDC, s.o. v Ostravě, která podléhá navrhovaným stavebním úpravám, slouží převážně jednotce požární ochrany (JPO) hasičského záchranného sboru (HZS) SŽDC, s.o.. Nový objekt garáží bude sloužit k parkování SŽDC, s.o., OŘ Ostava, SEE.

Projektová dokumentace navazuje na stavební část objektů SO 01 , SO 02 a řeší větrání a klimatizaci uvedených budov.

### Stručná charakteristika objektu SO 02

Jedná se o rekonstrukci požární stanice . Objekt je dispozičně řešen dle ČSN 73 5710 Požární stanice a požární zbrojnice a obsahuje prostory pro administrativu, denní a noční pohotovost, výukové prostory, nástupní komunikace pro hasiče, prostory pro fyzickou přípravu, prostory technického zázemí požární stanice a garáže požární techniky, dále se nachází hygienické zázemí hasičů .Taktéž jsou umístěny kanceláře, denní místnost, ložnice, posilovna s hygienickým zázemím a inspekční pokoj.

V 1.NP je garáž pro osobní vozidla , servisní dílna, prostor pro údržbu .

Konstrukční systém je stávající se systémem ŽB průvlaků ze železobetonu. Stropní konstrukce je tvořena ŽB . Střecha je jednoplášťová plochá. Z vnější strany bude objekt kontaktně zateplen.

Stávající obvodový plášť bude vyměněn včetně okenních otvorů.

Stavba je obdélníkového půdorysu a její součástí je i stávající areál.

### Pozemní stavební objekty

SO 01 Hlavní objekt

SO 02 Garáže požární techniky

## §37

### Vzduchotechnická zařízení

- (1) Vzduchotechnické zařízení musí zajistit takové parametry vnitřního ovzduší větraných prostorů, aby vyhovělo hygienickým a technologickým požadavkům. Jeho provoz musí být bezpečný, hospodárný, nesmí ohrožovat životní prostředí a zdraví osob nebo zvířat. Vzduchotechnické zařízení musí umožnit požadované pravidelné čištění a údržbu.
- (2) Výfuk odpadního vzduchu musí být proveden a umístěn podle normových hodnot tak, aby neobtěžoval a neohrožoval okolí. Výdechy odpadního vzduchu musí být vzdáleny nejméně 1,5 m od nasávacích otvorů venkovního vzduchu, východů z chráněných únikových cest, otvorů pro přirozené větrání chráněných, popřípadě částečně chráněných únikových cest a 3 m od nasávacích a výfukových otvorů sloužících nucenému větrání chráněných únikových cest.
- (3) Nastává-li při dopravě vzduchu s vysokým obsahem vodních par nebezpečí kondenzace, musí být vzduchovod vodotěsný, provedený ve spádu a opatřen odvodněním.
- (4) Vzduchotechnická zařízení v provozech s vysokou intenzitou výměny vzduchu musí mít zajištěno zpětné získávání tepla z odváděného vzduchu zařízením s ověřenou dostatečnou účinností, pokud se neprokáže například energetickým auditem, že takové řešení není v daných podmínkách vhodné.
- (5) U budov s klimatizačním systémem se musí doložit jejich dostatečná tepelná stabilita v letním období a využití jiných ekonomicky vhodných technických možností chlazení budovy. Tepelná stabilita klimatizovaných místností je dána normovými hodnotami.

## § 16

### Úspora energie a tepelná ochrana

- (1) Budovy musí být navrženy a provedeny tak, aby spotřeba energie na jejich vytápění, větrání, umělé osvětlení, popřípadě klimatizaci byla co nejnižší. Energetickou náročnost je třeba ovlivňovat tvarem budovy, jejím dispozičním řešením, orientací a velikostí výplní otvorů, použitými materiály a výrobky a systémy technického zařízení budov. Při návrhu stavby se musí respektovat klimatické podmínky lokality.
- (2) Budovy s požadovaným stavem vnitřního prostředí musí být navrženy a provedeny tak, aby byly dlouhodobě po dobu jejich užívání zaručeny požadavky na jejich tepelnou ochranu splňující
- a) tepelnou pohodu uživatelů,
  - b) požadované tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov,
  - c) tepelně vlhkostní podmínky technologií podle různých účelů budov,
  - d) nízkou energetickou náročnost budov.
- (3) Požadavky na tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov jsou dány normovými hodnotami.

**TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI OBJEKTU - POŽADOVANÉ**  
**HODNOTY SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA PRO BUDOVY(2011)**

Budova - běžná s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 18^{\circ}\text{C}$ až $22^{\circ}\text{C}$		Normové hodnoty součinitele prostupu tepla $U_N$ [ $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ]		
		Požadované $U_{N,20}$	Doporučené $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{N,20}$
Typ konstrukce				
Střecha plochá a šikmá se sklonem do $45^{\circ}$ včetně Strop nad venkovním prostorem, spodlahou		<b>0,24</b>	<b>0,16</b>	<b>0,15 - 0,10</b>
Strop pod nevytápěnou půdou se střechou bez tepelné izolace		<b>0,30</b>	<b>0,20</b>	<b>0,15 - 0,10</b>
Vnější stěna lehká ( <i>těžká</i> ) - vnější vrstvy od vytáp. Střecha strmá se sklonem $45^{\circ}$ lehká ( <i>těžká</i> ) Stěna k nevytápěné půdě		<b>0,30</b>	<b>0,20 (0,25)</b>	<b>0,18 - 0,12</b>
Podlaha a stěna vytápěného prostoru k zemině (bez vlivu zeminy)		<b>0,45</b>	<b>0,30</b>	<b>0,22 - 0,15</b>
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru		<b>0,60</b>	<b>0,40</b>	<b>0,30 - 0,20</b>
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k vnějšmu prostoru		<b>0,75</b>	<b>0,50</b>	<b>0,38 - 0,25</b>
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině		<b>0,85</b>	<b>0,6</b>	<b>0,45 - 0,30</b>
Stěna mezi sousedními budovami Strop mezi prostory s rozdílem teplot do $10^{\circ}\text{C}$ včetně		<b>1,05</b>	<b>0,70</b>	<b>0,50</b>
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do $10^{\circ}\text{C}$ včetně		<b>1,30</b>	<b>0,45</b>	-
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do $5^{\circ}\text{C}$ včetně		<b>2,2</b>	<b>1,50</b>	-
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do $5^{\circ}\text{C}$ včetně		<b>2,7</b>	<b>1,80</b>	-
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří		<b>1,50</b>	<b>1,20</b>	<b>0,80 - 0,60</b>
Šikmá výplň otvoru se sklonem do $45^{\circ}$ , z vytápěného prostoru do venkovního prostředí		<b>1,40</b>	<b>1,10</b>	<b>0,90</b>
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)		<b>1,7</b>	<b>1,2</b>	<b>0,90</b>
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí		<b>3,5</b>	<b>2,3</b>	<b>1,70</b>
šikmá výplň otvoru se sklonem do $45^{\circ}$ vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí		<b>2,6</b>	<b>1,70</b>	<b>1,40</b>
Kovový rám výplně otvoru		-	<b>1,8</b>	<b>1,0</b>
Nekovový rám výplně otvoru		-	<b>1,3</b>	<b>0,9 - 0,7</b>
Rám lehkého obvodového pláště		-	<b>1,8</b>	<b>1,2</b>
Lehký obvodový plášť, hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměrnou plochou průsvitné výplně otvoru $f_w = A_w/A$ Jejich rámy s $U_f \leq U_w$	$f_w \leq 0,05$	<b>0,3 + 1,4.f<sub>w</sub></b>	<b>0,2 + f<sub>w</sub></b>	<b>0,15 + 0,85.f<sub>w</sub></b>
	$f_w > 0,05$	<b>0,7 + 0,6.f<sub>w</sub></b>		

## Stavebně technické požadavky

### Tepelná ochrana budov

Tepelná ochrana se řeší v souvislosti s požadavky zákona o hospodaření s energií, resp. vyhláškou 78/2013 Sb.

Tepelná ochrana budov a související ochrana proti vlhkosti se řeší dle ČSN 73 0540-2 [67]. Z pohledu větrání norma zahrnuje požadavek na průvzdušnost spár a netěsností obvodových konstrukcí, na celkovou průvzdušnost obálky budovy a udává doporučené hodnoty intenzity větrání místností [h-1].

## TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI OBJEKTU SO 01

### 1.NP

Obvodový plášť	$U = 0,16 \text{ W} \cdot \text{m}^2 \text{ K}^{-1}$
Střešní plášť	$U = 0,16 \text{ W} \cdot \text{m}^2 \text{ K}^{-1}$
Okno plastové	$U = 1,20 \text{ W} \cdot \text{m}^2 \text{ K}^{-1}$
Garážové vrata –garáže	$U = 1,20 \text{ W} \cdot \text{m}^2 \text{ K}^{-1}$
Podlaha – garáže	$U = 1,20 \text{ W} \cdot \text{m}^2 \text{ K}^{-1}$
Teplota pod podlahou	zemina $+5,0^\circ\text{C}$
Okrajové pásmo u nepodsklepených hal-dílů , garáže	2,0m $t_e = -15^\circ\text{C}$

## PŘEDMLUVA

Přehled právních předpisů a norem pro jednotlivé prostory je v tabulce 1.1.

Větrání zajišťuje přívod venkovního (čerstvého) vzduchu do vnitřních prostor budov a odvod vzduchu znehodnoceného pro zajištění požadované čistoty (kvality) vnitřního ovzduší. Větrání přispívá k odvodu tepelné zátěže, v zimním období musí být přiváděný venkovní vzduch ohříván na požadovanou teplotu.

Větrání obecně neřeší tepelnou a vlhkostní úpravu vzduchu v budovách - to je předmětem klimatizace. Součástí klimatizačních systémů pro pobyt osob však musí být vždy přívod venkovního vzduchu pro větrání.

Základní požadavky na větrání jsou uvedeny v kapitole 3.

V prostorech pracovních výrobních je zpravidla dominantním požadavkem na větrání zajištění odvodu škodlivin vznikajících v technologickém zařízení a přívod odpovídajícího průtoku venkovního vzduchu – takový větrací systém není předmětem této metodiky. V těchto prostorech musí být řešeny technologie tak, aby produkcí průmyslových

škodlivin nebylo zatěžováno pracovní prostředí. Požadavky hygienické, stavebnětechnické, technologické na větrání specifických prostorů, požární ochrany a bezpečnostní musí být i v těchto prostorech podle zásad této metodiky zajištěny.

Nedostatečné větrání je jednou z příčin nekvalitního prostředí budov – syndromu nemocných budov SBS (Sick Building Syndrome - WHO 1984). Větrání má prokazatelně vliv na lidské zdraví.

Větrání je vždy spojeno se spotřebou energie pro ohřev venkovního vzduchu, nucené větrání vyžaduje energii pro pohon ventilátorů. Systémy větrání musí být energeticky úsporné, z energetických důvodů však nelze větrání omezovat. Budovy musí být bezpečné, zdravotně nezávadné a uživatelsky přívětivé.

Odpovědnost za zpracování konceptu větrání nese investor / stavebník. Koncept větrání by měl zpracovávat projektant (autorizovaná osoba), který svým razítkem stvrzuje správnost navrženého řešení.

**Tabulka 1.1 – Přehled vybraných právních předpisů a technických norem a jejich vztah k typu budovy a prostoru**

Dokumenty	Budovy/prostory				
	Obytné	Pobytové	Pracovní nevýrobní	Pracovní výrobní	Pro krátkodobý pobyt
<b>Právní předpisy</b>					
Zákon č. 201/2012 Sb. [11]				X	
Nařízení vlády č. 381/2007 Sb.[14]			X	X	
Vyhláška č. 268/2009 Sb. [24]	X	X			
Vyhláška č. 8/2003 Sb. [19]		X			
Vyhláška č. 238/2011 Sb. [25]		X			
Vyhláška č. 410/2005 Sb. [21]		X			
Nařízení č. 10 /2016 hl. m. Prahy [29]	X				
<b>Technické normy a TNI</b>					
ČSN EN 15665 [56]	X				
ČSN EN 15251 [54]	X	X	X		
ČSN EN 13779 [46]		X	X		
ČSN 73 0540 – 2 [67]	X	X			
ČSN 73 6058 [76]					X
ČSN 74 7110 [77]	X				
TNI CEN/TR 14788 [78]	X				
<b>Technická pravidla</b>					
TPG 908 02 [81]	X	X			X

## Požadavky na větrání

### 3.1 Hygienické požadavky

Hygienické požadavky se týkají úpravy

- čistoty (kvality) vnitřního vzduchu,
- teploty a relativní vlhkosti vnitřního vzduchu.

#### 3.1.1 Čistota vnitřního vzduchu

Vnitřní vzduch je znečišťován produkcí znehodnocujících, škodlivých látek (oxid uhličitý CO<sub>2</sub>, těkavé organické látky VOC, tuhé částice, radon, vodní pára, a další), které se uvolňují v prostředí, případně jsou obsaženy ve venkovním přiváděném vzduchu. Ve výrobních prostorách vznikají škodliviny z technologického procesu.

Čistota vnitřního vzduchu je zajištěna odvodem znehodnoceného, znečištěného vzduchu a přívodem venkovního vzduchu (požadavky na průtok vzduchu viz kapitola 5). Požadavkem je, aby koncentrace znečišťujících látek nepřekročily přípustné hodnoty dle legislativních předpisů, případně norem v prostorech:

- obytných: oxid uhličitý CO<sub>2</sub> [56],
- pobytových: oxid uhličitý CO<sub>2</sub> [24], [46], některé specifické škodliviny [19],



- pracovních nevýrobních: oxid uhličitý CO<sub>2</sub> [46], specifické škodliviny [14],
- pracovních výrobních: specifické škodliviny [14].

Průtok přiváděného /odváděného vzduchu [m<sup>3</sup>/s], který zajistí nepřekročení přípustných hodnot koncentrací [mg/m<sup>3</sup>, ppm] se určí, pokud je známá produkce znečišťujících látek [kg/s], viz odst. 5.3.

Výpočet se uplatní např. pro větrání garáží [76].

Pro osoby v obytných, pobytových i pracovních prostorech, je třeba zajistit přívod venkovního vzduchu v souladu s požadavky právních předpisů a technických norem.

Množství vzduchu v [m<sup>3</sup>/h os.], [h<sup>-1</sup>] určují právní předpisy, případně normy následovně:

- obytných: [24], [56],
- pobytových: [24], [19], [25], [21],
- pracovních nevýrobních i výrobních: [14].

Z prostorů, kde dochází k znehodnocení vzduchu činností osob (WC, koupelny, kuchyně, bazény) se odvádí vzduch, jehož množství je dáno níže uvedenými předpisy a normami:

- obytné a pobytové prostory [m<sup>3</sup>/h zař. před.]: [56], [19],
- pobytové prostory a pracovní nevýrobní [m<sup>3</sup>/h zař. před.]: [74],
- kryté bazény, sauny [h<sup>-1</sup>], [m<sup>3</sup>/h zař. před.]: [25].

Provětrávání lze použít u místností, které nejsou trvalým pracovištěm ve smyslu nařízení vlády č. 361/2007 Sb.[14]. U trvalých pracovišť nevýrobní povahy (např. kanceláře) lze provětrávání připustit pouze za podmínek definovaných v tab. 4.1 [90]; obvykle se jedná o neklimatizovaná pracoviště.

Všechny obytné a pobytové prostory (pokud je to technicky možné) by měly být vybaveny otevíratelnými okny pro větrání v době, kdy není v provozu otopná soustava (v přechodovém a letním období). Intenzivním krátkodobým přirozeným větráním se zpravidla dosáhne vyšších průtoků venkovního vzduchu (např. pro odvod letní tepelné zátěže v noci), než nuceným větráním navrženým na minimální přívod venkovního vzduchu.

Tam kde je instalována klimatizace se z energetických důvodů nedoporučuje používat provětrávání.

### **Kontrola objemového průtoku vzduchu na CO<sub>2</sub>**

Již dávno neplatí hodnota venkovního vzduchu na koncentraci CO<sub>2</sub>.

Udávaná hodnota byla 350 ppm

V současné době se udává reálná hodnota min.400,0 ppm až 450,0ppm.

Doporučená hodnota venkovního vzduchu je 450,0ppm – Ostrava a okolí

Doporučená hodnota vnitřního vzduchu je 800,0ppm až 1000,0ppm

Produkce CO<sub>2</sub> u člověka – 19,0l/h

Produkce CO<sub>2</sub> u člověka – lehká práce 26,0l/h

Ve venkovním prostředí, kde je špatná kvalita vzduchu, se vyskytují koncentrace oxidu uhličitého běžně kolem 350 až 400 ppm, v centru měst kolem 450 ppm.

V prostředí, kde je dobrá kvalita vzduchu, je koncentrace oxidu uhličitého do 350 ppm. U moře je koncentrace oxidu uhličitého 300 – 340 ppm.

**Doporučený průtok  $V_p$  pro oxid uhličitý –  $CO_2$  pak bude:**

$$V_p = m_{CO_2} / [k_{max} - k_{CO_2}] 10^{-3}$$

$$V_p = 19,0 m_{CO_2} / [800 k_{max} - 450 k_{CO_2}] ppm 10^{-3} = 54,0 m^3/h$$

$$V_p = 26 m_{CO_2} / [1000 k_{max} - 450 k_{CO_2}] ppm 10^{-3} = 47,0 m^3/h$$

**Doporučená dávka čerstvého vzduchu pak bude - objemový průtok 50,0 m<sup>3</sup>/h**

Koncentrace $CO_2$	Místo výskytu $CO_2$ , vliv na člověka
400 až 700 ppm	koncentrace ve venkovním ovzduší
800 až 1 200 ppm	vyhovující koncentrace $CO_2$ v interiéru
1 500 ppm	max. přípustná koncentrace $CO_2$ v interiéru
> 1 500 ppm	nastávají příznaky únavy a snižování pozornosti
> 2 500 ppm	ospalost, letargie, bolesti hlavy
> 5 000 ppm	nedoporučuje se delší pobyt

Tab. 1) Produkce  $CO_2$  člověkem při různé aktivitě

Člověk v klidu	13 l . h <sup>-1</sup>
Člověk při lehké činnosti	19 l . h <sup>-1</sup>
Člověk při středně těžké práci	60 l . h <sup>-1</sup>
Člověk při těžké práci	77 l . h <sup>-1</sup>

Tab. 7) Teploty vzduchu při klimatizaci a teplovzdušném vytápění

	teplota vzduchu v interiéru	teplota přiváděného vzduchu
teplovzdušné vytápění	19 – 21 °C	35 – 45 °C
klimatizace	22 – 26 °C	18 – 22 °C

Pozn.: u vzduchotechnických systémů, které slouží pro teplovzdušné vytápění i klimatizaci vyplývá z tabulky rozdílná výše rozdílu teplot mezi přiváděným a vnitřním vzduchem. Tudíž podle návrhové tepelné ztráty/zátěže je nutné výsledné množství vzduchu upravit tak, aby rozdíl činil max. 25 %.

Tab. 8) Relativní a měrná vlhkost vzduchu v různých obdobích – průměrné hodnoty pro ČR

Období	Relativní vlhkost	Měrná vlhkost
Zimní	$rh_e=80\%$ , $rh_i=41\%$	$x_e=1 \text{ g.kg}^{-1}$ , $x_i=6,0 \text{ g.kg}^{-1}$
Letní	$rh_e=60\%$ , $rh_i=50\%$	$x_e=6,0 \text{ g.kg}^{-1}$ , $x_i=9,0 \text{ g.kg}^{-1}$

#### 4.1 Přirozené větrání

Průtok vzduchu je vyvolán přirozeným rozdílem tlaku vně a uvnitř větraného prostoru. Tlakový rozdíl vzniká buď rozdílem hustoty vzduchu vně a uvnitř větraného prostoru (ovlivněným rozdílem teploty uvnitř a vně prostoru), a/nebo tlakovým účinkem větru.

Systémy přirozeného větrání mají funkci časově omezenou. Trvale může být přirozené větrání využíváno pouze tehdy, je-li potřebný tlakový rozdíl vlivem rozdílu teplot zajištěn nepřetržitě v požadovaném období, což u většiny moderních budov není trvale reálné. Tlakový účinek větru není rovněž trvalý, neboť rychlost větru je proměnná.

Nevýhodou je nemožnost filtrace a ohřevu přiváděného venkovního vzduchu (nelze zařadit ohřívač) – účinný tlak je relativně malý a nepostačuje k překonání tlakových ztrát těchto prvků. Ohřev vzduchu musí zajistit otopná soustava. Průtok venkovního vzduchu je nekontrolovatelný, není zaručeno větrání v celém prostoru a tepelná energie je nevratná. Nevýhodou je možnost vzniku tepelného diskomfortu v blízkosti oken v zimním období.

Větrání pouze infiltrací spárami oken (vč. mikroventilace) nelze pro budovy s novými a rekonstruovanými okny uvažovat (v souladu s ČSN EN 15665/Z1 [56]).

POZNÁMKA: Údaje o průvzdušnosti obálky budovy dle ČSN 730540-2 [67] nelze uvažovat pro návrh reálného větrání budovy.

K přirozenému větrání dochází jednak vlivem vztlkových sil, vyvolaných převážně rozdílem teplot uvnitř a vně budovy a jednak dynamickým účinkem větru, což je však víceméně nahodilý jev, s kterým nelze v praxi příliš počítat.

Pokud v provozovně připustíme přirozené větrání např. okny, je nutné počítat s řadou úskalí plynoucích z takového návrhu. Hlavním problémem je zejména garance množství přiváděného vzduchu, neboť exaktní výpočet prakticky neexistuje (kromě infiltrace) a větrání oknem nelze použít. Dále je při přirozeném větrání vysoké riziko průvanu v blízkosti oken, dále je nutno počítat s vnikáním prachu. Objekt je v průmyslové zóně

### 3.1.2 Teplota vnitřního vzduchu

Teplota vnitřního vzduchu je ve větraných prostorech výsledkem tepelné bilance vnitřních a venkovních zdrojů tepla, tepelných vlastností budovy a stavu venkovního přiváděného vzduchu. Větráním nelze zajistit přesně definovanou teplotu vnitřního vzduchu, zpravidla je to možné pouze v omezeném pásmu hodnot daném druhem prostředí a venkovními klimatickými podmínkami. Přesně definované teploty vnitřního vzduchu umožňuje dosáhnout klimatizace.

Hygienické požadavky na tepelný stav prostředí v legislativních předpisech definují, kromě teploty vzduchu  $t$  [°C], i teplotu operativní  $t_o$  [°C] a teplotu výslednou  $t_g$  [°C] [35]. Teplota operativní i výsledná zahrnují, kromě teploty vzduchu, i vliv teploty okolních ploch místnosti a rychlosti vzduchu na tepelný pocit osob.

V prostorech obytných, pobytových, pracovních nevýrobních, kde se nevyskytují významné vnitřní zdroje tepla, resp. kde okenní plochy jsou v letním období opatřeny účinným stíněním sluneční radiace (teplota rozměrných povrchů místnosti se významně neliší od teploty vzduchu), se při návrhu větrání podle ČSN EN 13779 [46] použije teplota vnitřního vzduchu. Podrobněji o operativní/výsledné teplotě viz [91], [36].

Venkovní vzduch v zimním období se musí ohřívat – v ohřívači větrací jednotky, nebo otopnými plochami systému vytápění v místnosti. V obou případech je nutná součinnost s návrhem systému vytápění a zásobování teplem.

Požadavky na teplotu vnitřního vzduchu (operativní/výslednou teplotu) udávají v prostorech:

– obytných, pobytových, pracovních nevýrobních (v chladném období roku): vyhlášky [19], [20], [21] a ČSN EN 12831 [41],

## DALŠÍ POŽADAVKY NA VZT ZAŘÍZENÍ

Jako další požadavky na VZT zařízení vyplývají z jednotlivých závazných ČSN, hygienických předpisů a zákonů.

Pro koncepci zařízení je třeba si ujasnit jaké jsou požadavky na vnitřní prostředí jak z pohledu uživatele tak z pohledu státních orgánů. Jedná se zejména o otázky, zda a jak přesně je třeba dodržet teploty v letním a zimním období, množství větracího vzduchu s ohledem na pobyt osob a produkci škodlivin a další aspekty vyplývající z technologií umístěných v provozovně.

Výkon a typ zařízení se pak volí s ohledem na předpokládaný provoz tak, aby byly splněny platné hygienické předpisy. Nelze najít jednotné schéma vyhovující všem druhům a velikostem provozoven.

Volba kvalitnějšího systému větrání a klimatizace provozovny představuje sice vyšší pořizovací náklady, ale provozní náklady těchto systémů mohou být výrazně nižší (především při použití ZZT nebo tepelných čerpadel). Výrazně vyšší je potom i kvalita vnitřního prostředí provozovny, která se může odrazit v reakci zákazníků a klientů.

### 3.2 Stavebně technické požadavky

#### 3.2.1 Tepelná ochrana budov

Tepelná ochrana se řeší v souvislosti s požadavky zákona o hospodaření s energií, resp. vyhláškou 78/2013 Sb.

Tepelná ochrana budov a související ochrana proti vlhkosti se řeší dle ČSN 73 0540-2 [67]. Z pohledu větrání norma zahrnuje požadavek na průvzdušnost spár a netěsností obvodových konstrukcí, na celkovou průvzdušnost obálky budovy a udává doporučené hodnoty intenzity větrání místností [h-1].

### 3.6 Energetické požadavky

U všech větracích systémů musí být zajištěn ohřev přiváděného venkovního vzduchu následovně:

- u přirozeného, hybridního a nuceného podtlakového větrání zajišťuje ohřev venkovního vzduchu otopná soustava v místnosti; tento požadavek výrazně ovlivňuje dimenzování velikosti zdroje tepla a otopných ploch i jejich regulační schopnosti,
- u nuceného rovnotlakého větrání se venkovní přiváděný vzduch zpravidla předeheřívá ve výměníku pro zpětné získávání tepla, dohřev musí pokrýt ohřívač vzduchu ve větrací jednotce nebo otopná soustava v místnosti.

Ohřev vzduchu musí být zajištěn za všech provozních stavů, charakterizovaných zejména:

- proměnlivostí počtu osob přítomných ve větraném prostoru,
- proměnlivostí venkovních klimatických podmínek (především teploty venkovního vzduchu),
- změnami doby užívání během dne a v ročním období.

Z pohledu energetické náročnosti budov je potřeba tepla pro ohřev venkovního vzduchu zahrnuta v potřebě tepla na vytápění [45].

Parametry venkovního vzduchu pro dimenzování výměníků tepla ve větracích zařízeních jsou uvedeny v ČSN 12 7010/Z1 [66].

Dodržení hygienických a provozních požadavků na větrání musí být upřednostněno před dosažením energetických úspor v souladu s normou ČSN 73 0540 – 2 [67].

#### 4.2.3 Teplovzdušné vytápění a větrání

Slouží pro krytí tepelných ztrát i pro přívod venkovního vzduchu (větrání). Uplatňuje se např. v lehkých stavbách s nízkou akumulační schopností z důvodu rychlé odezvy systému na změnu venkovních klimatických podmínek.

Pro předehřev venkovního vzduchu se používá výměník zpětného získávání tepla. Charakteristické je využití oběhového vzduchu. Vzduch přiváděný do prostoru (venkovní oběhový) je pak dohříván na požadovanou teplotu.

#### Regulace VZT jednotek

Regulace VZT zařízení musí umožňovat dosažení výpočtových vnitřních teplot při respektování všech změn vnitřního tepelného zatížení a venkovního klimatu . Při návrhu regulace musí být brán zřetel na budovu , její předpokládané užívání a efektivní funkci VZT , účinné využití energie a zamezení vytápění budovy na plné návrhové parametry není-li to potřeba.To umožní udržování co nejnižších tepelných ztrát při dodávce tepla – ohřevu vzduchu.

#### Vnější výpočtové údaje

Místo stavby:	OSTRAVA-PŘÍVOZ
zeměpisná šířka	50° s.š.
nadmořská výška	288 m n/m
normální tlak vzduchu	96 kPa

#### Teploty a hydrometrie vzduchu

PARAMETRY	ZIMA	LÉTO
Teplota suchého teploměru	-18°C	+32°C
Teplota vlhkého teploměru	-16°C	+20°C
Entalpie vzduchu	-16,2 kJ/kg	+58kJ/kg
Relativní vlhkost vzduchu	99%	32%
Absolutní vlhkost vzduchu	0,8 g/kg	10,5 g/kg
Průměrné rozpětí středních suchých teplot	5 k 9 k	

Tabulka č. 8:

Průměrné venkovní teploty vzduchu a délka topného období pro jednotlivé lokality:

Lokalita (místo měření)	Nad- mořská  h [m]	Venkovní výpočtová teplota  t <sub>e</sub> [°C]	Otopné období pro					
			t <sub>em</sub> =12 °		t <sub>em</sub> =13 °		t <sub>em</sub> =15 °	
			t <sub>es</sub> [°C]	d [dny]	t <sub>es</sub> [°C]	d [dny]	t <sub>es</sub> [°C]	d [dny]
Olomouc	226	-15	3,4	221	3,8	231	5,0	262
Opava	258	-15	3,5	228	3,9	232	5,2	274
Ostrava	217	-15	3,6	219	4,0	229	5,2	260

Komentář k tabulce č. 8):

Tabulka: Procentuální rozdělení potřeba tepla na vytápění podle měsíčních průměrů klimatické náročnosti :

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Procenta	19	16	14	9	2	0	0	0	1	8	14	17

b) Při výpočtu pomocí denostupňů se klimatická náročnost jednotlivých posuzovaných období stanoví výpočtem z průběhů průměrných teplot vnějšího vzduchu, počtu topných dnů a z průměrné vnitřní teploty podle vzorce

$$D^{\circ}(\text{tis}) = d \cdot (\text{tis} - t_{es})$$

kde D°

(tis) .....počet denostupňů pro příslušnou vnitřní vytápěcí teplotu

d ..... počet topných dnů v příslušném období

POTŘEBY TEPLA
---------------

PRŮBĚH POTŘEBY TEPLA
----------------------

Návrh tepelné soustavy se provádí s ohledem na zařízení pro přípravu teplé užitkové vody, větrací, vzduchotechnická a technologická zařízení.

1.Při teplovodním vytápění je pro provoz zdroje a teplovodní otopné soustavy výhodné znát některé parametry, kterými lze popsat proměnný průběh výkonu, četnosti výskytu teplot otopné vody u teplovodního systému, účinnost a teploty otopné vody.

Průběh tepelného výkonu

Během topného období se mění tepelný výkon zdroje a otopné soustavy v závislosti na venkovní teplotě. Mezní hodnoty tepelného výkonu jsou dány nejnížší venkovní výpočtovou teplotou a nejvyšší venkovní teplotou, při které je vytápění ukončeno.

### Jmenovitý tepelný výkon

Nejnižší teplota, na kterou jsou zdroj tepla i otopná plocha dimenzovány, je výpočtová venkovní teplota oblasti, ve které se budova nachází. Tyto výpočtové venkovní teploty jsou u nás čtyři a jak je obecně známo, dosahují hodnot  $t_e = -12; -15; -18$  a  $-21$  °C. Výpočtové venkovní teploty nejsou extrémními nejnižšími teplotami, ale je jich dosaženo během několika po sobě stav. Zdroj je pro tyto podmínky navrhnut na tzv. jmenovitý výkon. následujících desítek hodin. Výpočtové venkovní teploty vytváří teoreticky tepelně ustálený

### Nejnižší tepelný výkon

Nejnižší tepelný výkon má topný zdroj při venkovních teplotách, při kterých je vytápění ukončeno.

Venkovní teplota pro ukončení vytápění je dána zvýšením teploty nad průměrnou denní hodnotu, dosahovanou po dva dny po sobě (bez perspektivy na snížení této teploty třetí den).

Jedná se opět o představu dosažení ustáleného teplotního stavu.

Volba tohoto kritéria nejvyšší venkovní teploty je závislá od akumulčních schopností budovy.

Optimálně je uvažovaná teplota ukončení topné sezóny  $t_{max} = +13$  °C.

Pro budovy lehké bez akumulace se doporučuje teplota  $t_{e\ max} = +15$  °C.

Do roku 1989 byla pro klasické těžké budovy předepsána tato teplota hodnotou

$t_{e\ max} = +12$  °C.

V dalších úvahách byla pro ukončení topné sezóny zvolena průměrná denní teplota

$t_{max} = +13$  °C.

### 2.3 Doba trvání vytápění – topné období

Normovaná venkovní teplota pro teplotní oblast určuje i topné období v roce.

Přibližně při teplotě oblasti  $t_e = -12$  °C a teplotě ukončení vytápění  $t_{e\ max} = +13$  °C vychází topné období až okolo 225 dnů, tj. 3.300 denostupňů ,5.400 hodin, viz ČSN 38 3360.

### 2.4 Vnitřní teplota

Výpočtová teplota uvnitř vytápěných prostorů budovy je závislá na účelu budovy. Nejčastěji za výpočtovou teplotu vnitřního prostoru se uvažuje teplota tepelné pohody v bytových prostorech  $t_i = 20$  °C.

Z hlediska energetických úspor je nejdůležitější nejvyšší účinnost provozu zdroje v rozsahu měrných výkonů  $Q\% = 67$  až  $30$  %. Je tedy správné, aby toto období, bylo z hlediska účinnosti zdroje i otopné soustavy nejvíce sledovaným obdobím.

### **Poznámka 1**

#### ***Ukončení otopného období :***

***Dodávka tepelné energie se zahájí v otopném období, když průměrná denní teplota venkovního vzduchu v příslušném místě nebo lokalitě poklesne pod +13 st. C ve 2 dnech po sobě následujících a podle vývoje počasí nelze očekávat zvýšení této teploty nad +13 st. C pro následující den.***



*(3) Průměrnou denní teplotou venkovního vzduchu je čtvrtina součtu venkovních teplot měřených ve stínu s vyloučením vlivu sálání okolních ploch v 7.00, 14.00 a ve 21.00 hod., přičemž teplota měřená ve 21.00 hod. se počítá dvakrát.*

**Poznámka 2**

*Potřeba tepla pro VZT zařízení:*

*Při ukončení otopného období je nutno stále vzduch stále ještě dohřívát z teploty  $t_e +13^{\circ}\text{C}$  /  $t_i +20^{\circ}\text{C}$  , nebo dle potřeby a požadavku.*

$$D_{VZT} = Z [t_i - t_{em}]$$

*$D_{VZT}$  počet denostupňů pro větrání za otopné období*

*$Z$  počet dnů v roce, kdy je teplota venk. vzduchu nižší, než požadovaná teplota ve větraném interiéru (počet dnů, kdy je třeba větraný vzduch ohřívát)*

*$t_i$  teplota v interiéru [ $^{\circ}\text{C}$ ]*

*$t_{em}$  střední venkovní teplota v době, kdy je zařízení v chodu a kdy je potřeba venk. vzduch ohřívát*

*Hodnoty větracích denostupňů jsou přibližně o 20% větší než hodnoty denostupňů vytápěcích.*

ROČNÍ TEPELNÉ BILANCE
-----------------------

A/Potřeba tepla pro vytápění
------------------------------

$Q_{rút} = 24 \times 30,8 \times 0,9 \times 3.370 / 35 =$	56,4MWh/rok
$Q_{rút} = 24 \times 30,8 \times 0,9 \times 3.370 / 35 = 56,4\text{MWh/rok} \times 3,6 =$	205,0GJ/rok

B/Potřeba tepla pro VZT
-------------------------

$Q_{rvzt} = 2,9 \times 1,29 \times 1,01 \times 24 \times 3750 / 1000 = 340,0 \times 0,2 =$	68,0MWh/rok
$Q_{rvzt} = 2,9 \times 1,29 \times 1,01 \times 24 \times 3750 / 1000 = 340,0 \times 0,2 \times 3,6 =$	245,0GJ/rok



## VĚTRÁNÍ PRACOVISTĚ

Pro pracovní prostředí se nařízením vlády č. 361/2007 Sb., stanovuje minimální množství větracího vzduchu:

### § 41

#### Větrání pracovišť

(1) Na pracovišti musí být k ochraně zdraví zaměstnance zajištěna dostatečná výměna vzduchu přirozeným nebo nuceným větráním. Množství vyměňovaného vzduchu se určuje s ohledem na vykonávanou práci a její fyzickou náročnost tak, aby bylo, pokud je to možné, zajištěno dodržování mikroklimatických podmínek upravených v příloze č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulce č. 3 již od počátku směny.

(2) Minimální množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště musí být

Pro pracovní prostředí se nařízením vlády č. 361/2007 Sb., stanovuje minimální množství větracího vzduchu:

50 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> na osobu pro práci převážně v sedě (pozn. při lehké činnosti)

70 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> na osobu pro práci převážně vestoje a v chůzi (pozn. při středně těžké práci)

90 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup> na osobu při těžké fyzické práci

a. 50 m<sup>3</sup>/h na zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do tříd I nebo IIa podle přílohy č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulky č. 1

b. 70 m<sup>3</sup>/h na zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do tříd IIb, IIIa nebo IIIb podle přílohy č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulky č. 1

c. 90 m<sup>3</sup>/h na zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do tříd IVa, IVb nebo V podle přílohy č. 1 k tomuto nařízení, části A, tabulky č. 1

(3) Minimální množství venkovního vzduchu podle odstavce 2 musí být zvýšeno při další zátěži větraného prostoru, například teplem, pachy nebo kouřením. V místnosti, kde je povoleno kouření, se zvyšuje množství přiváděného vzduchu o 10 m<sup>3</sup>/h podle počtu přítomných osob. Celkové množství přiváděného venkovního vzduchu se určuje podle nejvyššího počtu osob současně užívajících větraný prostor.

(4) Pro pracoviště s přístupem veřejnosti se zvyšuje množství přiváděného venkovního vzduchu úměrně předpokládané zátěži 0,2 až 0,3 osoby/m<sup>2</sup> nezastavěné podlahové plochy místnosti. Při venkovních teplotách vyšších než 26 °C a nižších než 0 °C může být množství venkovního vzduchu zmenšeno, nejvýše však na polovinu.

(5) Proudění vzduchu musí zabezpečovat dobré provětrávání pracoviště a nesmí přispívat k šíření škodlivin na jiné pracoviště.

(6) Na pracovišti, na kterém může v důsledku mimořádné události dojít k úniku těkavé chemické látky v míře, která může způsobit akutní poškození zdraví, musí být zřízeno havarijní větrání. Havarijní větrání musí být zajištěno tak, aby jeho spouštění bylo snadno

dostupné před vstupem na pracoviště. Havarijní větrání musí být podtlakové tak, aby při jeho chodu nemohla těkává chemická látka pronikat do prostor jiných pracovišť. Množství odváděného vzduchu musí být voleno tak a výduch umístěn v takové výši, aby při chodu havarijního větrání nemohlo dojít k ohrožení zdraví osob na ostatních pracovištích a ve venkovním prostoru.

§ 42

Nucené větrání

(1) Nucené větrání musí být použito vždy, pokud přirozené větrání prokazatelně nepostačuje k celoročnímu zajištění ochrany zdraví zaměstnance podle § 41 odst. 2 až 5.

(2) Vzduch přiváděný na pracoviště vzduchotechnickým zařízením musí obsahovat takový podíl venkovního vzduchu, který postačuje pro snížení koncentrace chemické látky nebo aerosolu včetně prachů pod hodnotu přípustného expozičního limitu i nejvyšší přípustné koncentrace.

Množství přiváděného venkovního vzduchu na jednoho zaměstnance však nesmí být nižší než množství upravené v § 41 odst. 2 až 4. Větrací zařízení nesmí nepříznivě ovlivňovat mikrobiální čistotu vzduchu a musí být upraveno tak, aby zaměstnanci nebyli vystaveni průvanu. Při nuceném větrání musí být přiváděný vzduch filtrován a v zimě ohříván. Oběhový vzduch musí být vyčištěn tak, aby zpětný vzduch přiváděný na pracoviště neobsahoval chemické látky nebo aerosoly včetně prachů v koncentraci vyšší než 5 % jejich přípustného expozičního limitu. Při použití teplovzdušného větrání nebo klimatizace nesmí podíl venkovního vzduchu poklesnout pod 15 % celkového množství přiváděného vzduchu.

(3) Chemická látka nebo aerosol včetně prachů musí být podle technických možností zachyceny přímo u zdroje. Zachycení se provede zakrytím zdroje nebo jeho vybavením místním odsáváním. Místní odsávání musí být v provozu souběžně s technickým výrobním zařízením a musí být zabezpečeno tak, aby při vypnutí odsávacího zařízení bylo souběžně zastaveno technické výrobní zařízení. Místní odsávání u zdrojů škodlivin musí být vybaveno sacím nebo hermetizačním nástavcem nebo zařízením, například skříní, kapotou zamezujícími šíření plynu nebo aerosolu včetně prachů do pracovního ovzduší. Vývody odváděného vzduchu do venkovního prostoru musí být umístěny tak, aby nedocházelo k zpětnému nasávání chemické látky nebo aerosolu včetně prachů do prostoru pracoviště větracím zařízením. Při místním odsávání s odvodem vzduchu do venkovního prostoru musí být zajištěn přívod venkovního vzduchu tak, aby byly dodrženy požadavky na mikroklimatické podmínky a na tlakové poměry ve větraném prostoru. Přiváděný vzduch nesmí zhoršovat kvalitu pracovního ovzduší.

(4) Větrací zařízení a zařízení k místnímu odsávání, u kterých by porucha funkce mohla způsobit vzestup koncentrace chemické látky nebo aerosolu včetně prachů v pracovním ovzduší, musí být vybavena signalizací chodu a signalizací poruchy řídicího systému.

(5) Nánosy i nečistoty, které by mohly znečišťovat ovzduší pracoviště, a tím představovat riziko pro zdraví zaměstnance, musí být neprodleně odstraňovány.

Poznámka:

Provětrávání lze použít u místností, které nejsou trvalým pracovištěm ve smyslu nařízení vlády č. 361/2007 Sb.[14]. U trvalých pracovišť nevýrobní povahy (např. kanceláře) lze provětrávání připustit pouze za podmínek definovaných v tab. 4.1 [90]; obvykle se jedná o neklimatizovaná pracoviště.

## VĚTRÁNÍ HYGIENICKÝCH PROSTORŮ – SOCIÁLNÍCH ZAŘÍZENÍ

**Tabulka 1 – Výsledné teploty a výměna vzduchu v hygienických zařízeních \***

Druh místnosti	Výsledná teplota (°C)	Výměna vzduchu (m <sup>3</sup> · hod. <sup>-1</sup> )
Šatny	20	20 na 1 šatní místo
Umývárny a záchodové předsíně	22	30 na 1 umyvadlo
Sprchy	25	150 až 200 na 1 sprchu 35 až 110 na 1 sprchu **
Záchody	18	50 na 1 záchodovou kabinu 25 na 1 pisoár
* Výsledné teploty a výměna vzduchu v hygienických zařízeních podle právního předpisu. <sup>7)</sup>		
** Množství odváděného vzduchu pro hygienická zařízení u pobytových místností podle právního předpisu. <sup>8)</sup>		

### NÁVRH VĚTRACÍHO ZAŘÍZENÍ 1.NP

#### PS 01 VZT – GARÁŽE

OP15 – GARÁŽ POŽÁRNÍ TECHNIKY 438,0 m<sup>2</sup> x 5,70 = 2.600,0m<sup>3</sup>

$Q_t = 2600,0 \times 10 = 26.000,0W$   
 $V_p = 5.200,0m^3/h$   
 $Q_{vzt} = 5.200,0 \times 0,36 \times 33 = 62.000 \times 0,2 = 12.400,0W$   
 Potřeba tepla pro VZT a Vytápění 38.400,0W  
 $Q_t = 25.300,0 / 0,36 \times 5.200,0 = 11,7K = 18,0 + 11,0$  +29,7°C

Garáže pro skupinu vozidel 2:

- 2a –samostatná nákladní vozidla
- 2b –soupravy tahače s návěsem
- 2c –autobusy

V garáži stavební objekt SO 02 budou stát tyto auta (číslováno v pořadí stání od SO 01)

1. – CAS 20 Scania d\*š\*v 8200x2550x3100, hmotnost celková/na nápravu 18000 kg/11500 kg
2. – CAS 32 T-815 8650x2500x3350, 22800kg/8000kg
3. – TA Renault 8300x2550x3570, 14000kg/9200kg
4. – TA Unimog 7300x2550x3100, 8800kg/5000kg
5. – 2 x AVIA 31 za sebou stojící (prozatím – očekáván nákup nového auta zatím bez bližší specifikace)
6. – AJ-28 Tatra 815 10700x2500x3420, 28260kg/10900kg (příloha)
7. – AV 15 Tatra 815 12300x2550x3400, 30400kg/9000kg (příloha)
8. – myčka bez stálého garážování

$$V_{p50} = 7 \times 680 = 4.760, \text{m}^3/\text{hod} \times 0,5 =$$

$$2.380,0 \text{m}^3/\text{h}$$

$$V_{p100} = 7 \times 680 = 4.760 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$4.760,0 \text{m}^3/\text{h}$$

### 5.3 Větrání garáží

#### Provozní větrání

Navrhuje se teplovzdušné vytápění s provozním větráním .

Pracoviště ,kde se uvádějí do chodu motory vozidel ,musí mít odsávací zařízení vozidel , při současnosti 50% .Pro celkové množství odsávaného se musí zajistit přívod vzduchu – ohříváný vzduch. Navrhuje se teplovzdušné vytápění .

Min výměna vzduchu – 2 x hod-1

Systém větrání – mírně podtlakový

### DISTRIBUCE VZDUCHU

#### Popis

JSR je kruhová nastavitelná proudová dýza. Pootočením JSR se může změnit obraz proudění ze soustředného na rozptýlený.

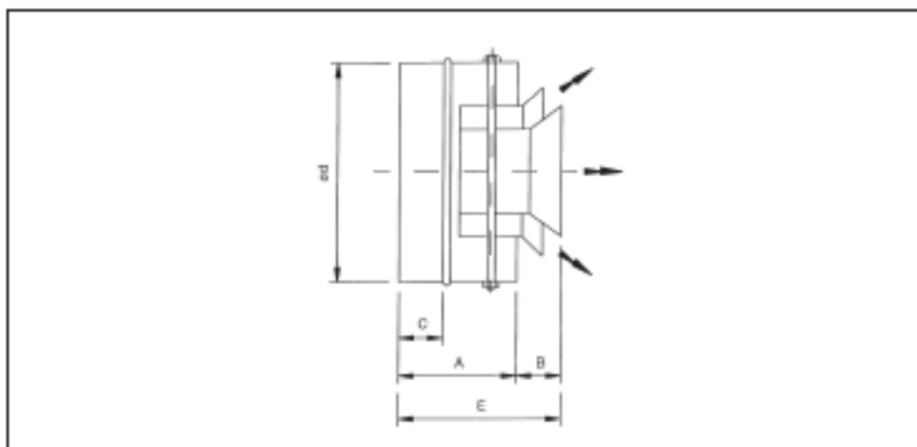
#### Příslušenství

Přetlaková komora THOR s regulační klapkou a s příslušenstvím pro nastavení přesného průtoku vzduchu

#### Funkce

JSR je proudová dýza určená pro přívod velkého objemu vzduchu do hal, obchodních center apod. JSR se může montovat přímo na potrubí nebo spolu s přetlakovou komorou THOR. Je vhodná pro nástěnnou i stropní montáž. Pootočením dýzy o 180° se může změnit obraz proudění ze soustředného (dlouhý dosah) na rozptýlený (krátký dosah proudu 10,2). Úhel natočení kužele lze měnit mezi 15° a 30°. Tímto způsobem můžeme vytvořit obraz proudění dle aktuální stavební dispozice nebo přání zákazníka. JSR se používá k distribuci ohříváného nebo podchlazeného vzduchu bez nebezpečí vzniku průvanu. JSR se montuje do zdi nebo do stropu.





Typ	ø d	A	B	C	E	hmotnost [kg]
KHD 200	199	100	45	25	145	1,1
KHD 250	249	120	55	30	175	1,4
KHD 315	314	120	70	30	190	2,0
KHD 400	399	140	95	30	235	2,9
KHD 500	499	245	115	40	360	6,6

NÁVRH ODSÁVACÍHO ZAŘÍZENÍ 1.NP

PS 02 ODSÁVÁNÍ VÝFUKOVÝCH PLYNŮ - GARÁŽE
--

0P15 – GARÁŽ POŽÁRNÍ TECHNIKY 438,0 m2 x 5,70 =	2.600,0m3
---	-----------

Garáže pro skupinu vozidel 2:
-------------------------------

- 2a –samostatná nákladní vozidla
- 2b –soupravy tahače s návěsem
- 2c –autobusy

V garáži stavební objekt SO 02 budou stát tyto auta (číslováno v pořadí stání od SO 01)

1. – CAS 20 Scania d\*š\*v 8200x2550x3100, hmotnost celková/na nápravu 18000 kg/11500 kg
2. – CAS 32 T-815 8650x2500x3350, 22800kg/8000kg
3. – TA Renault 8300x2550x3570, 14000kg/9200kg
4. – TA Unimog 7300x2550x3100, 8800kg/5000kg
5. – 2 x AVIA 31 za sebou stojící (prozatím – očekáván nákup nového auta zatím bez bližší specifikace)
6. – AJ-28 Tatra 815 10700x2500x3420, 28260kg/10900kg (příloha)
7. – AV 15 Tatra 815 12300x2550x3400, 30400kg/9000kg (příloha)
8. – myčka bez stálého garážování

### 5.3 Větrání garáží

#### Provozní větrání

Navrhuje se teplovzdušné vytápění s provozním větráním .

Pracoviště ,kde se uvádějí do chodu motory vozidel ,musí mít odsávací zařízení vozidel , při současnosti 50% .Pro celkové množství odsávaného se musí zajistit přívod vzduchu – ohřívání vzduch. Navrhuje se teplovzdušné vytápění .

Min výměna vzduchu – 2 x hod-1

$V_{p50} = 7 \times 680 = 4.760, \text{m}^3/\text{hod} \times 0,5 =$	2.380,0m3/h
--	-------------

$V_{p100} = 7 \times 680 = 4.760 \text{ m}^3/\text{hod}$	4.760,0m3/h
--	-------------

Skupina 2
-----------

$V_p = \text{min. } 340,0 - \text{max. do } 680,0 \text{ m}^3/\text{hod} - 50\% \text{ současnost}$

*Vyhláška č. 268/2009 Sb.*, o technických požadavcích na stavby je prováděcí vyhláškou ke stavebnímu zákonu. V části věnované požadavkům pro vybrané druhy staveb je uveden § 47 – *Garáže*, který obsahuje především základní stavební požadavky a ve věci větrání garáží odkazuje na normové hodnoty.

Přípustná koncentrace CO pro garáže s obsluhou (vozidlo se pohybuje vlastní silou, pro obsluhující personál je prostor garáže pracovištěm s 8hodinovou pracovní dobou) je dána hodnotou  $C_{PEL} = 26 \text{ ppm}$ , což je přípustný expoziční limit (PEL) předepsaný nařízením vlády č. 93/2012 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

kde je

$V_{CO}$

– celková objemová emise oxidu uhelnatého emitovaného všemi vozidly při jízdě a volnoběhu [ $m^3/h$ ],

$C_p$

– nejvyšší přípustná výpočtová koncentrace oxidu uhelnatého v hromadné garáži [ppm,  $cm^3/m^3$ ],  $C_p = 50$  ppm,

$C_e$

– výpočtová koncentrace oxidu uhelnatého ve venkovním (přiváděném) vzduchu [ppm,  $cm^3/m^3$ ], menší města  $C_e = 5$  ppm, velkoměsta  $C_e = 10$  ppm.

Látka	číslo CAS ----- mg.m-3	PEL	NPK-P přepočtu na ppm	Poznámky	Faktor
Oxid uhelnatý	630-08-0	30	150	P	0,873

Nejvyšší přípustná koncentrace (NPK-P) v pracovním prostředí je

**150 mg/m<sup>3</sup> = 131 ppm**

(faktor přepočtu na ppm 0,873)

$\rho = 1,25$  kg/m<sup>3</sup>

Tab. A.2 - Emise oxidu uhelnatého vozidel skupiny 1

Jízda ( $m^3/s \cdot \text{voz.}$ )		
Rovina, klesání $V_{CO j \text{ rov. voz.}}$	$5 \cdot 10^{-5}$	
Stoupání $V_{CO j \text{ st. voz.}}$	5%	$6,5 \cdot 10^{-5}$
	10%	$8,9 \cdot 10^{-5}$
	15%	$13 \cdot 10^{-5}$
Volnoběh $V_{CO v \text{ voz.}} (m^3/s \cdot \text{voz.})$	$2,2 \cdot 10^{-5}$	

OBJEM ODSÁVÁNÍ VÝFUKOVÝCH PLYNŮ PRO RŮZNÉ OBJEMY VÁLCŮ  
PROMĚNLIVÉ RYCHLOSTI OTÁČENÍ A TEPLITÁCH PLYNŮ

OBJEM VÁLCŮ VOZIDLA	1000ot/min 120°C	3000ot/min 180°C	6000ot/min 210°C
Auto os. 2,0l	100m3/h	300m3/h	600m3/h
Auto os. 3,0l	150m3/h	450m3/h	900m3/h
Auto os. 4,0l	200m3/h	600m3/h	1100m3/h
OBJEM VÁLCŮ VOZIDLA	500ot/min 120°C	1250ot/min 180°C	2500ot/min 210°C
Auto nákl. 8,0l	170m3/h	440m3/h	880m3/h
Auto nákl. 15,0l	330m3/h	825m3/h	1650m3/h
Auto nákl. 20,0l	440m3/h	1100m3/h	2200m3/h

Objem odsávaného plynu			
Objem válců vozidla	1000 ot/min 120°C	3000 ot/min 180°C	6000 ot/min 210°C
Auto os. 2,0l	100 m3/h	300m3/h	600m3/h
Auto os. 3,0l	150 m3/h	450m3/h	900m3/h
Auto os 4,0l	200 m3/h	600m3/h	1100m3/h
Objem válců vozidla	500 ot/min 120°C	1250 ot/min 180°C	2500 ot/min 210°C
Auto nákl. 8,0l	170 m3/h	440m3/h	880m3/h
Auto nákl. 15,0l	330 m3/h	825m3/h	1650m3/h
Auto nákl. 20,0l	440 m3/h	1100m3/h	2200m3/h

$$V_{p50} = 7 \times 680 = 4.760, \text{m}^3/\text{hod} \times 0,5 = 2.380,0 \text{m}^3/\text{h}$$

$$2.720,0 \text{m}^3/\text{h}$$

$$V_{p100} = 7 \times 680 = 4.760 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$4.760,0 \text{m}^3/\text{h}$$

Při max.zatížení – extrémní případ

$$V_{p50} = 7 \times 1.000 = 7.000, \text{m}^3/\text{hod} \times 0,5 = 3.500,0 \text{m}^3/\text{h}$$

$$4.000,0 \text{m}^3/\text{h}$$

$$V_{p100} = 7 \times 1.000 = 7.000 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$7.000,0 \text{m}^3/\text{h}$$

## TECHNOLOGIE ODSÁVÁNÍ VÝFUKOVÝCH PLYNŮ



# Magna Track HS

Exhaust extraction system for emergency stations with high frequency /high speed runs



1. Exhaust rail, 2. Busbar, 3. Bracket, 4. Trolley stop, 5. End connection, 6. Trolley, 7. Balancer, 8. Shock absorber, 9. Exhaust hose, 10 a Nozzle LL pipes, 10 b Complete extraction unit for HL pipes, 11. Electro-magnet assembly, 12. Anchor plate, 13. Disconnection box, 14. Transformer, 15. Automatic return (optional), 16. Twist support prevents the nozzle from twisting and falling down, 17. Extension handle

The MagnaTrack HS is designed to serve emergency stations with a high frequency of runs. The track system serves one vehicle at a time. The balancer has a constant lifting power. MagnaTrack HS is available in lengths from 3.5 m to 18 m; (10 ft to 60 ft) and it fits vehicles with low as well as high mounted exhaust pipes.

- Capacity: 1 vehicle per system
- Exhaust pipes: High level or Low level tail pipes
- High exit speed: up to 25 km/h; 15 mp
- For reverse-in (or drive-through)
- Optional automatic start/stop device that offers:
  - Practical control of fan start/stop
  - Safe control of air quality (source ventilation automatically starts when vehicle engine starts)
  - Simple programming
  - Approval for radio equipment acc. to EC directives, FCC (USA) and IC (Canada)

Product name	Magna Track HS
Protection class	IP 67
Installation	Indoor

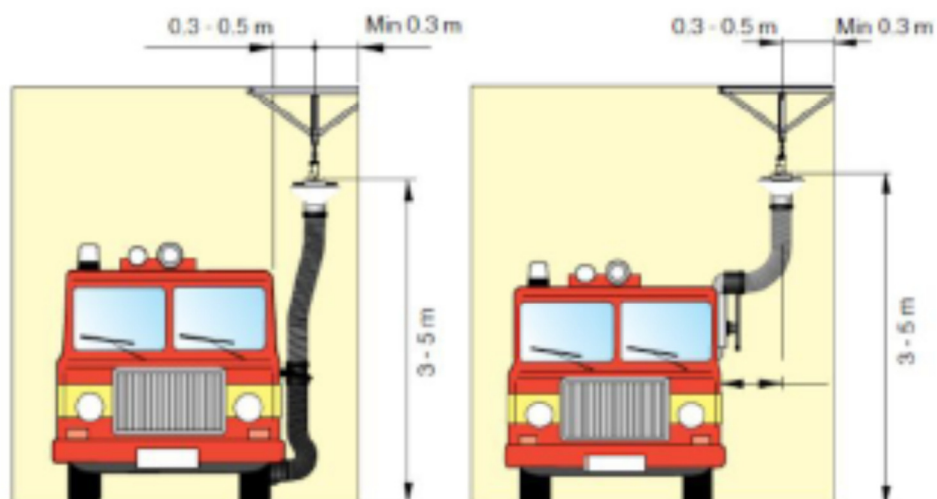
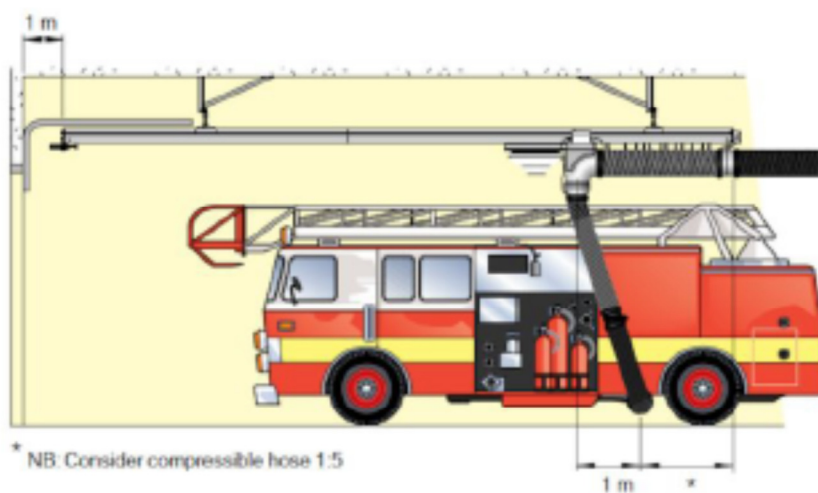
## NCF fans 50 Hz



The Nederman NCF Fans have direct drive motors which means a safe and cost effective operation. Installing an energy efficient NCF fan with our other Nederman products saves time and reduces energy costs. It is a centrifugal fan designed for use in all types of industrial process and ventilation systems, mounted indoor as well as outdoor. The fan is equipped with vibration absorbers as standard.

Product name	NCF fans 50 Hz
Protection class	IP 55
Installation	Outdoor, Indoor
Material	Sheet metal, painted grey, RAL 7045
Ambient temperature range	-30 to +40 °C (22 F to 104 F)
Operating Temperature	Max. 60 °C
No of phases	3
Frequency (Hz)	50

## NAPOJENÍ NA ODSÁVACÍ SYSTÉM



Lenght of rail, m	No. of brackets
3.5	2
5.9	3
7	4
9.5	4
11.8	5
15.3	7
17.7	9

## ODSÁVACÍ POTRUBÍ

### Vzduchotechnické potrubí

Navrhuje se VZT potrubí Sk.II přírubové dle požadavků na dopravovanou vzdušinu a podtlak , dále dle technických podmínek výrobce potrubí -TP.

Vzdušina – výfukové plyny

Teplota plynů - průměr

+ 200,0°C

Podtlak

– 5.000,0Pa

Průměry potrubí – ø200, ø225,ø250,ø280,ø315,ø355,ø400,ø450,ø500

Materiál potrubí ČSN 17 349 (DIN 1.4404).

Nerez 1.4404

Tvarovky ČSN 17 349 (DIN 1.4404).

Nerez 1.4404

Sací rozbočky – úhel napojení

$\alpha$ -30°

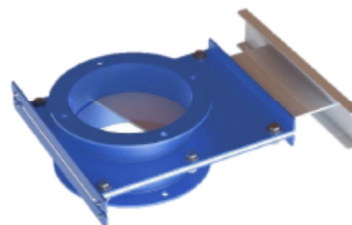
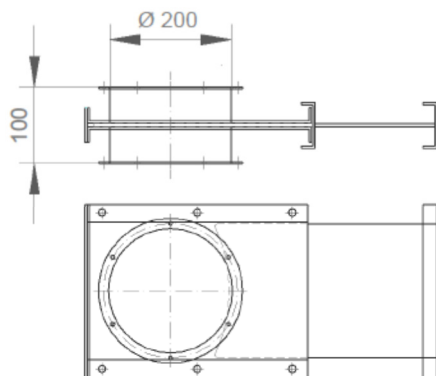
Oblouky R/D 3

Průměry potrubí – ø200, ø225,ø250,ø280,ø315,ø355,ø400,ø450,ø500

Tlumič hluku – nerez ø500

Odsávací ventilátor- Nedermann

Regulační klapka – šíbr



## Provozní režimy, detekce a monitoring škodlivin v garážích

Provozní režimy větracích zařízení v garážích vychází z právních [10] a normativních [2] předpisů, z funkční provázanosti mezi řídicími a ovládacími systémy se systémy detekce škodlivin a z tvůrčí invence a zkušenosti projektantů, kteří tyto systémy navrhují.

### Provozní nucené větrání

Detekční, monitorovací a signalizační systém vychází z rozhodující škodliviny, kterou je oxid uhelnatý (dále jen CO). Pro všechny typy motorových vozidel byl oxid uhelnatý určen jako hlavní škodlivina produkovaná ve výfukových plynech (kromě ostatních škodlivin jako jsou NO<sub>x</sub>, benzen, saze, prachové částice, apod.), která má největší vliv na hygienické podmínky při pobytu osob v garážích.

Detekční systém CO sleduje a vyhodnocuje aktuální koncentraci tohoto plynu v garáži, jak v prostorách vlastního stání, tak na vnitřních komunikacích. Porovnává ji s nastavenou (povolenou) hodnotou. V případě dosažení mezních stavů zasílá tuto informaci řídicímu a ovládacímu systému, kterým je zpravidla systém měření a regulace (MaR). Ten pak automaticky aktivuje provozní větrací zařízení v přednastaveném nebo programovatelném režimu.

Podle normy [2] jsou stanoveny koncentrace CO následovně:

- samoobslužné garáže: hodnota nejvyšší přípustné výpočtové koncentrace CO pro nucené větrání je 50 ppm (předpoklad: 30minutový pobyt osob),
- garáže s obsluhou: hodnota nejvyšší přípustné výpočtové koncentrace CO jakožto přípustného expozičního limitu je 26 ppm (předpoklad: prostor garáže je navrhován jako pracoviště s 8hodinovou pracovní dobou obsluhy).

Automatické měřicí, monitorovací a signalizační zařízení koncentrace CO má zahrnovat nejméně 1 čidlo v prostoru garáže na 400 m<sup>2</sup>, 1 čidlo v odváděném vzduchu a 1 čidlo v místě přívodu vzduchu. Norma rovněž doporučuje instalovat dálkové měření a monitorování teploty vzduchu, a to v prostoru garáže nejméně 1 čidlo na 400 m<sup>2</sup>, 1 čidlo v odváděném vzduchu a 1 čidlo v místě nasávání přírodního vzduchu.

Větrací zařízení může být navrženo s možností přerušovaného provozu, s časově cyklicky spouštěným chodem, s regulací průtoku vzduchu nebo s možností dílčího provozu paralelně připojených ventilátorů atd. Systém MaR pak řídí větrání garáže podle navrženého projektového řešení vzduchotechniky.

Cílem je zajistit požadované průtoky vzduchu v jednotlivých úsecích garáže pro dané provozní stavy při zachování hospodárného provozu s tím, že intenzita větrání nesmí poklesnout pod hodnotu 0,5 h<sup>-1</sup>.

Systém MaR musí všechny sledované veličiny, funkční a poruchové stavy soustředit do jednoho řídicího místa (velín, obsluha garáže, správce objektu apod.). Při dosažení mezní přípustné koncentrace CO je tento stav signalizován do řídicího místa, větrací zařízení musí být spuštěno na maximální výkon, zastaven vjezd dalších vozidel do garáže, maximálně omezen provoz vozidel v garáži a osoby musí opustit prostor garáže.

Je vhodné vybavit garáž výstražnými světlenými tabulkami s nápisem například „NEVSTUPOVAT!“ nebo „OPUSŤTE PROSTOR Zvýšená koncentrace CO. Nebezpečí otravy!“ apod. Čidla koncentrace CO je nutné navrhovat a pravidelně kalibrovat podle

dispozic jejich výrobce (nejméně 1× za rok). Pro kontrolu koncentrace CO v provozu musí mít obsluha garáže k dispozici ruční kontrolní přístroj (např. s detekčními trubicemi).

Definitivní provozní režim si provozovatel doladí podle skutečných podmínek získaných dlouhodobějším sledováním.

#### NÁVRH VĚTRACÍHO ZAŘÍZENÍ 1.NP

##### PS 03 VZT – MYČKA

0P21 – MYCÍ BOX 89,0 m<sup>2</sup> x 5,4 =

480,0m<sup>3</sup>

$$Q_t = 480,0 \times 10 =$$

4.800,0W

$$V_p =$$

7.200,0m<sup>3</sup>/h

$$Q_{vzt} = 5.200,0 \times 0,36 \times 33 = 61.800 \times 0,2 =$$

12.400,0W

$$Q_t = 3.800,0 / 0,36 \times 6.000,0 = 2,0K = 18,0 + 2,0$$

+20,0°C

Potřeba tepla pro VZT a Vytápění

17.200,0W

Dle ČSN 73 6059

Čl.93

Prostor pro mytí vozidel má mít teplovzdušné vytápění, výměna vzduchu se předepisuje alespoň 15,0 x hod<sup>-1</sup>.

Kubatura

480,0m<sup>3</sup>

$$\text{Objemový průtok} - V_p = 480,0 \times 11,0 =$$

5.200,0m<sup>3</sup>/hod

Poznámka:

Vzhledem k využití a četnosti mytí se doporučuje výměna vzduchu 10 až 11 x hod.

Systém větrání – mírně podtlakový

#### TECHNOLOGIE ODSÁVÁNÍ VÝFUKOVÝCH PLYNŮ

##### Odsávací hadicový naviják 865

##### Motoricky poháněný nebo pružinový odsávací hadicový naviják určený pro osobní i nákladní vozidla.

Nejlepší řešení pro garáže a dílny s vyšším stropem nebo tam, kde jsou mostové jeřáby nebo kam zajíždějí vysoká vozidla. Odvíjení navijáku může být pomocí bezdrátového dálkového ovládání nebo pomocí ovladače na kabelu. Příjímací čočka na navijáku zároveň světelně zobrazuje stav navijáku. Elektronické systémy maximální a minimální polohy chrání před poškozením. Spouštění a odstavování ventilátoru je spouštěno elektronicky. Je možné instalovat ventilátor přímo na odsávací naviják.

- pohodlné a bezpečné ovládání
- automatický start ventilátoru
- nastavení pro koncové polohy se provádí ze země

- kompaktní a moderní design
- rychlá a jednoduchá instalace



•

### Topvex TX/C Kompaktní vzduchotechnické jednotky

- Až 85% účinnost protiproudého deskového rekuperátoru
- Nízkoenergetické EC motory
- Splňující směrnici Ecodesign 2016 i 2018
- Elektrický nebo vodní ohřev vzduchu
- Vestavěný řídicí systém (plug&play) s ovladačem S-E3-DSP
- Regulace CAV nebo VAV (jako příslušenství)
- Unikátní systém protimrazové ochrany rekuperátoru
- Vnitřní instalace
- Právě i levé provedení

Topvex TX/C je řada kompaktních rekuperačních jednotek určených k větrání kancelářských a obchodních prostor, škol a různých podobných objektů. Jednotky s deskovým výměníkem se používají zejména tam, kde je třeba zcela oddělit přívodní a odvodní vzduch. Jednotky jsou navrženy tak, aby vyhovovaly nejnovějším požadavkům na vysokou účinnost rekuperace a nízkou spotřebu energie.

Jednotka Topvex TX/C 03-06 se skládá z kapsových filtrů F7/M5, elektrického nebo vodního ohříváče, protiproudého deskového rekuperátoru a radiálních ventilátorů s nízkoenergetickými EC motory. EC motory mají při regulaci otáček až o 2/3 nižší energetickou náročnost než standardní asynchronní motory. Dvojitý plášť je vyroben z AluZinc 185 plechu s třídou korozní odolnosti C4 a vnitřní tepelnou a protihlukovou izolací z minerální vlny s tloušťkou izolace 50 mm.

Velká inspekční dvířka a snadno vyjímatelné hlavní komponenty zjednodušují údržbu a servis. Jednotka je určena pro vnitřní instalaci.

Jednotka Topvex TX/C je vybavena plně propojeným vestavěným řídicím systémem umístěným uvnitř jednotky včetně teplotních čidel a ovladače S-E3-DSP s 10 m dlouhým kabelem. Maximální délka kabelu mezi ovladačem a jednotkou je 100 m. Vestavěný řídicí systém je již z výroby přednastaven tzn., že po montáži je třeba nastavit pouze aktuální čas a datum, týdenní program, požadovanou teplotu a průtok vzduchu popř. tlak. Řídicí systém zajišťuje provoz na nastavené otáčky (vysoké/nízké), popř. regulaci konstantního průtoku vzduchu (CAV) nebo tlaku (VAV) dle objednaného příslušenství.

Při zanesení filtru nebo změně tlakového poměru v potrubní trase se automaticky udržuje nastavený průtok (CAV) nebo tlak vzduchu (VAV). Přepínání mezi vysokými a nízkými otáčkami může být zajištěno prostřednictvím různých čidel, např. CO<sub>2</sub>, vlhkosti, pohybu apod.

Požadovaná teplota vzduchu v přechodném období je zajištěna pomocí deskového protiproudého rekuperátoru s plynule řízeným obtokem. V zimním nebo letním období je teplota udržována ohříváčem nebo chladičem vzduchu. K dispozici je i funkce volného nočního chlazení (Free cooling), rekuperace chladu popř. průtok vzduchu s kompenzací dle venkovní teploty.

Vodní ohříváč je vyráběn v dvou variantách HWH/ HWL pro nízkoteplotní a vysokoteplotní spád. Chladič je nutné specifikovat jako příslušenství a musí být umístěn v potrubní trase. Zanesení filtrů je snímáno tlakovým čidlem.

Protiproudý deskový výměník je vybaven plynule řízenou obtokovou klapkou, která řídí účinnost rekuperace jak v zimním, tak letním období a zároveň zajišťuje odmrazování

rekuperátoru. Automatická odmrazovací funkce se aktivuje hned po vytvoření námrazy na výměníku a je spuštěna pouze do doby, než se námraza neodstraní. Dynamické tlakové čidlo zajišťuje velkou přesnost odmrazování i při různém průtoku vzduchu. Odvod kondenzátu se nachází na spodní straně jednotky.

Komponenty jako klapka se servopohonem, pružné manžety, moduly ESH, čidla CO2 popř. směšovací uzel se musí specifikovat jako příslušenství. Regulátor Corrigo je standardně vybaven pro BMS řízení komunikací Modbus RTU, Modbus TCP/IP, Bacnet/IP, WEB server.

CELKOVÁ BILANCE VĚTRACÍHO VZDUCHU
-----------------------------------

Celkový průtok vzduchu
------------------------

Vp= 10.350,0m3/h
------------------



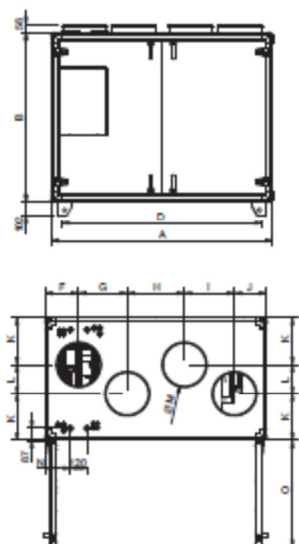
## Technické údaje

Topvex TX/C		03EL	03HW	04EL	04HW	06EL	06HW
Napětí/frekvence	V/50 Hz	3-400	1-230	3-400	1-230	3-400	3-400
Přiklon, motory	W	2 x 737	2 x 737	2 x 740	2 x 740	2 x 895	2 x 895
Elektrický ohřev	kW	8	-	12	-	16	-
Vodní ohřev HWL (70/50°C)*	kW	-	4,5	-	8,3	-	8,0
Vodní ohřev HWH (40/30°C)*	kW	-	1,7	-	4,4	-	2,5
Doporučený jistič	A	3 x 25	10	3 x 32	10	3 x 32	3 x 10
Filtr, přívod vzduchu	F7	F7	F7	F7	F7	F7	F7
Filtr, odvod vzduchu	M5	M5	M5	M5	M5	M5	M5
Hmotnost	kg	286	286	296	296	405	405
Třída ochranného krytí	IP	23	23	23	23	23	23

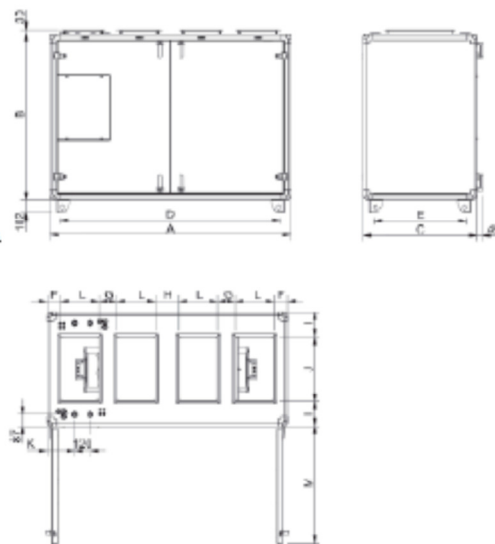
\*) TOPVEX TX/C je vyráběn se dvěma různými variantami vodního ohřevu HWH (3-řady) nebo HWL (2-řady).  
Maximální výkon vodního ohřevu při teplotním spádu vody 70/50°C resp. 40/30°C, výpočtové teplotě vzduchu -15°C, průtoku vzduchu 1080 - 1440 - 2160 m³/h (TX/C03 - TX/C04 - TX/C06), při statickém tlaku 250 Pa, poměru průtoků 1:1 a teplotě odpadního vzduchu 20°C.

## Rozměry

Topvex TX/C03 - levý model

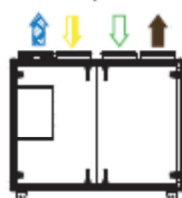


Topvex TX/C04-06 - levý model

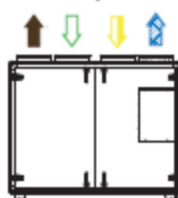


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Topvex TX/C03	1587	1210	880	1435	725	240	348	410	358	230	335	210	Ø 315	181	785
Topvex TX/C04	1860	1279	880	1708	725	104	136	180	190	500	195	300	920	-	-
Topvex TX/C06	2150	1630	880	1998	725	116	196	324	140	600	197	300	165	-	-

L - Levý model

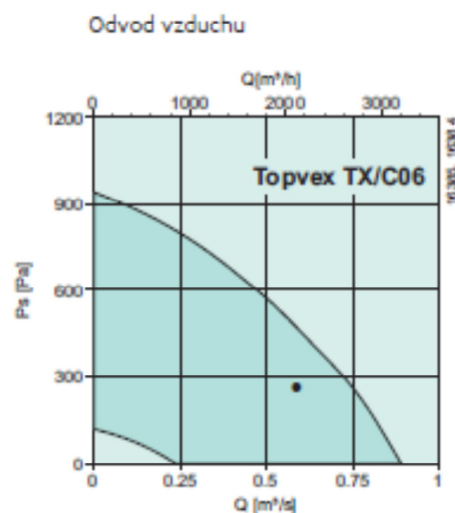
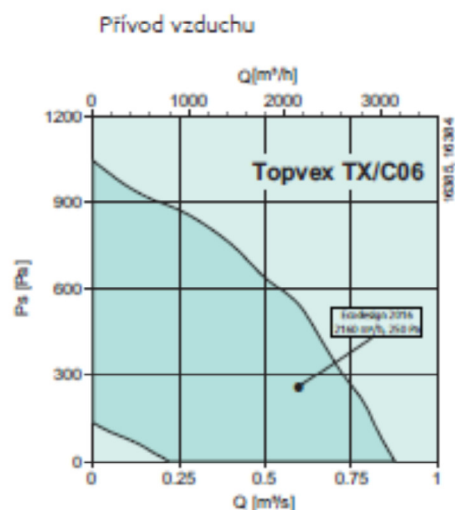
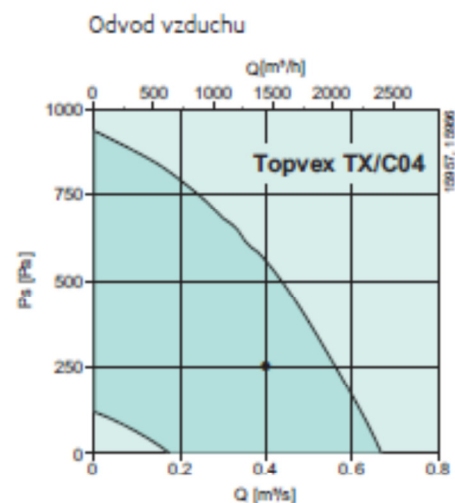
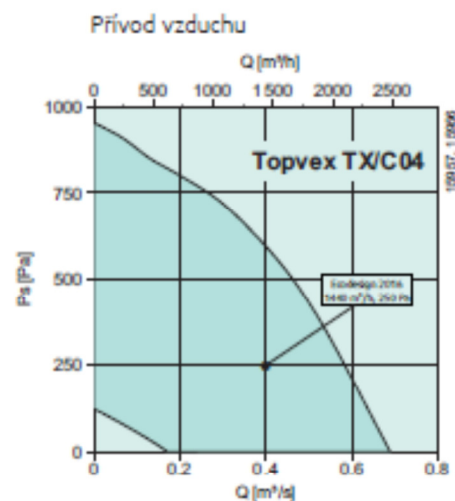
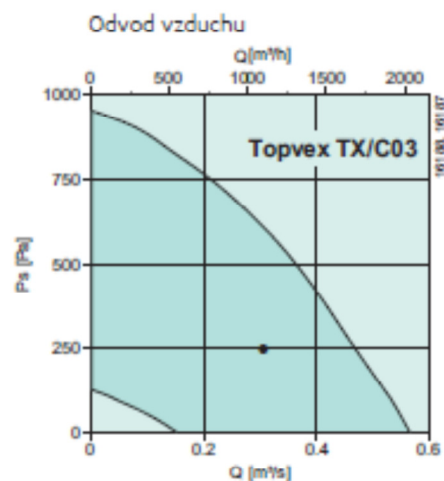
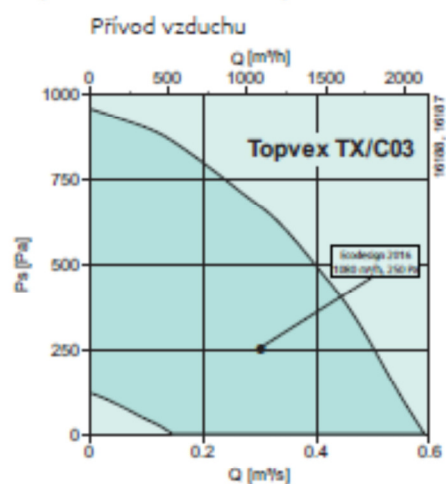


R - Pravý model



- Výtlak čerstvého vzduchu
- Výtlak odvodního vzduchu
- Sání čerstvého vzduchu
- Sání odvodního vzduchu

## Výkonové křivky



## MULTI V 5 Tepelné čerpadlo / Rekuperace tepla

### Jednoblokové sestavy



Označení jednotky		ARUM080LTES	ARUM100LTES	ARUM120LTES	ARUM140LTES	ARUM160LTES
Chladicí výkon	nom (kW)	22,4	28	33,6	39,2	44,8
Topný výkon	nom (kW)	22,4	28	33,6	39,2	44,8
Topný výkon při -15°C (WB) a 100% využití (kW)		19,9	25,1	29,4	34,9	37,5
Jmenovitý příkon	chl / top (kW)	4,49 / 3,97	5,8 / 4,92	7,56 / 6,65	8,66 / 8,13	10,89 / 10,18
EER	chlazení (nom.)	4,99	4,83	4,43	4,52	4,11
ESSER koef.roční energet.účinnosti (chlazení)		8,41	8,13	7,47	7,33	6,59
COP	topení (nom.)	5,64	5,69	4,91	4,82	4,36
Max.počet vnitř.jednotek*		13 (20)	16 (25)	20 (30)	23 (35)	26 (40)
Podíl připojených vnitřních jednotek (přetíženi) %		50-200%				
Počet kompresorů		1				
Napájení	(fáze, V, Hz)	3f, 380-415, 50				
Napájecí a komunikační kabely		viz poznámky				
Jmen.proud kompresoru**	chl / top (A)	4,8 / 5,5	7 / 7,2	9,9 / 11,9	11,7 / 13,4	15,3 / 18,8
Maximální proud***	(A)	20	28	28	28	28
Doporučená velikost jističe	(A)	20	32	32	32	32
Akustický tlak (1 m)***	chl / top (dBA)	58 / 59	58 / 59	59 / 60	60 / 61	60,5 / 61,5
Akustický výkon****	chl / top (dBA)	77 / 78	78 / 79	79 / 80	82 / 84	83 / 85
Průtok vzduchu (vysoké ot.)	(m <sup>3</sup> /min)	240	240	240	320	320
Náplň chladiva	R410a (kg)	7,5	9,5	9,5	13,5	13,5
Ekvivalent CO <sub>2</sub>	t-CO <sub>2</sub> eq	15,7	19,8	19,8	28,2	28,2
Rozměry	Š*V*H (mm)	930*1690*760	930*1690*760	930*1690*760	1240*1690*760	1240*1690*760
Cistá hmotnost	(kg)	203	220	220	240	240
Připojovací dimenze	kapalina (mm)	9,52	9,52	12,7	12,7	12,7
	nízkotlaký plyn (mm)	19,05	22,2	28,58	28,58	28,58
	vysokotlaký plyn*****	15,88	19,05	19,05	22,2	22,2

### Provozní větrání skladovacích prostorů a ochrana proti výbuchům

#### POŽADAVKY PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ A NOREM

V červnu 2004 bylo v České republice přijato v Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu, je již harmonizováno se směrnicemi Evropské unie. Nosným předpisem je směrnice Evropského parlamentu a rady 89/391/EHS o zavádění opatření pro zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci. Pro oblast ochrany před výbuchem je zpracována samostatná směrnice 1999/92/EHS o minimálních požadavcích na zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců vystavených riziku výbušných prostředí (nazývaná též ATEX 137).

Směrnice 94/9/EC zařízení a ochranné systémy do prostředí s nebezpečím výbuchu (označovaná též jako ATEX 100) byla implementována do nařízení vlády č. 23/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu [1].

Dle § 6 odst. 1 nařízení vlády č. 406/2004 Sb. musí provozovatelé pro provoz, ve kterých se vyskytují výbušné látky, vypracovat (buď sami, nebo si nechat zpracovat) „Dokumentaci o ochraně před výbuchem“. Tato dokumentace má sloužit především jako návod pro přijetí technických a organizačních opatření k zajištění ochrany před výbuchem

## **Provozní větrání skladovacích prostorů a ochrana proti výbuchům**

Ve skladech hořlavých kapalin musí být zajištěno dostatečné, zpravidla přirozené větrání. Uzavřené skladovací prostory, ve kterých se provádí manipulace s hořlavými kapalinami, musí být větrány jako výrobní prostory (viz 6.3); za vyhovující odvětrání se také považuje místní odsávání, kterým se zajistí po dobu manipulace nejméně šestinásobná výměna vzduchu za hodinu, a to nejméně v prostoru manipulace a okolí do vzdálenosti 2 m; předpokladem tohoto způsobu větrání je trvalé vymezení míst manipulace.

Přirozené větrání uzavřených skladů pro hořlavé kapaliny I. a II. třídy nebezpečnosti v přepravních obalech a kontejnerech může být zajištěno otvory pro přívod čerstvého vzduchu o velikosti nejméně 1 % podlahové plochy, umístěnými nejvýše 0,15 m nad úroveň podlahy, a odváděcími otvory o velikosti 1,3 % podlahové plochy, umístěnými co nejblíže pod stropem a pokud možno na protější straně skladu. Pokud jsou páry hořlavých kapalin těžší než vzduch, bude přítok vzduchu pod stropem (1 %) a odtok par hořlavých kapalin u podlahy (1,3 % podlahové plochy). Velikost otvorů je uváděna volnou aerodynamickou plochou; bez dalšího průkazu je geometrická plocha otvoru dvakrát větší. Větrací otvory přirozeného (popř. nuceného) větrání musí být vyústěny do venkovního prostoru.

I v tomto případě se předpokládá účinnost alespoň šestinásobné výměny vzduchu za hodinu; pokud jde o složitější variantu odvětrání, která se má doložit výpočtem, předpokládá se teplotní spád vzduchu 1 °C na 1 m výšky mezi přítokovým a odtokovým otvorem.

Větrací otvory musí být opatřeny mřížkou a musí být trvale otevřené s výjimkou topné sezóny, kdy je možno je uzavřít; musí se však zajistit, že teplota uvnitř skladu v topné sezóně nepřekročí 15 °C.

Uzavřený sklad pro hořlavé kapaliny I. a II. třídy nebezpečnosti skladované v nádržích s větracím potrubím vyústěným do prostoru tohoto skladu se musí větrat jako výrobní prostor (podle 6.3); pokud mají nádrže větrací potrubí vyústěné vně skladového objektu, musí mít skladový prostor zajištěnou alespoň dvojnásobnou výměnu vzduchu za hodinu.

ČSN 73 0872 Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru  
vzduchotechnickým zařízením

ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

## **HAVARIJNÍ VĚTRÁNÍ**

### **Provozní větrání výrobních prostorů a ochrana proti výbuchům**

Výrobní prostory musí být větrány podle hygienických předpisů<sup>11)</sup>. Výpočet velikosti nebezpečných prostorů a zařazování výrobního prostoru do zón v důsledku uvolňování par z kapaliny a vytlačování par ze zařízení při manipulacích (plnění nádrží, ohřev kapaliny) se provádí podle ČSN EN 60079-10.

Výrobní prostory s hořlavými kapalinami musí být větrány technologie a ČSN 65 0201.

Za větrané se považují výrobní prostory, u kterých je zajištěna alespoň šestinásobná výměna vzduchu za hodinu (provozní větrání).

**V prostorech, kde se vyskytují hořlavé kapaliny I. a II. třídy nebezpečnosti, musí být zajištěno havarijní větrání s desetinásobnou výměnou vzduchu za hodinu (havarijní větrání).**

Jestliže je výrobní prostor vybaven detektory úniku par (kromě provozů s nízkovroucími kapalinami),

havarijní větrání se nepožaduje, pokud dojde:

a) k samočinnému ohlášení dosažené 10 % koncentrace dolní meze výbušnosti do místa trvalé obsluhy

posuzovaného technologického procesu, a

b) následně ke spuštění provozního větrání místnosti, v níž se dosáhlo nejvýše 20 % koncentrace dolní meze výbušnosti.

Na výrobní prostory s hořlavými kapalinami, které se zpracovávají při teplotě alespoň o 10 °C nižší než je jejich teplota vzplanutí, se požadavek na detektory nevztahuje. Ve výrobních prostorech s nízkovroucími kapalinami musí být vždy zajištěno provozní větrání.

Prostory pro náhradní zdroje elektrické energie – dieselagregáty včetně nejvýše tří provozních

nádrží o celkovém objemu nádrží do 4 000 l anebo centrální nepřerušitelný bateriový zdroj musí tvořit podle 5.3 e) ČSN 73 0802 a 5.2.3 e) ČSN 73 0804 samostatný požární úsek.

Další dieselagregáty a nádrže, nebo větší či skladové nádrže musí tvořit samostatný požární úsek v objektu nebo mimo objekt a posuzují se podle ČSN 65 0201.

V požárních stanicích se ve smyslu ustanovení 23 ČSN 73 5710 navrhují náhradní zdroje elektrické energie tak, aby požární stanice byly schopny fungovat nezávisle na vnější energetické síti po dobu 72 hodin. Dieselagregáty s provozní nádrží nad 1 000 litrů PHM musí

mít vytvořen samostatný příruční sklad hořlavých kapalin podle ČSN 65 0201.

## PROVOZNÍ VĚTRÁNÍ – KOMPRESOROVNA

### KOMPRESOROVNA OP17

### NÁVRH VĚTRACÍHO ZAŘÍZENÍ 1.NP

### PS 07 VZT

Plocha místnosti	10,7m <sup>2</sup>
Kubatura místnosti	50,0m <sup>3</sup>
Venkovní teplota	te = +30,0°C
Vnitřní teplota	ti = +38,0°C
Tepelná zátěž	Qt = 1.000,0W
Průtok vzduchu	
$V_p = 1.000/0,36 \times 6 =$	460,0m <sup>3</sup> /h
Provozní větrání	$V_p =$
	460,0m <sup>3</sup> /hod

Přívod větracího vzduchu bude přiveden přes protihlukové žaluzie a těsné regulační klapky, které budou ovládány servopohonem Belimo. Odvod vzduchu bude axiálním ventilátorem.

Systém větrání – podtlakový

PROVOZNÍ VĚTRÁNÍ SKLADŮ PHM – DIESEL AGREGÁTU

NÁVRH VĚTRACÍHO ZAŘÍZENÍ 1.NP

PS 06 VZT – SKLAD PHM

SKLAD PHM OP 20

4 x Sudy -200L	800L
Kanistry benzínu	100L
Kanistry nafty	100L

Plocha místnosti	12,9m <sup>2</sup>
Kubatura místnosti	50,0m <sup>3</sup>

Provozní větrání- 6xhod       $V_p =$       300,0m<sup>3</sup>/hod

Havarijní větrání- 10xhod       $V_p =$       500,0m<sup>3</sup>/hod  
Ventilátor EXE

Prívod větracího vzduchu bude přiveden přes protihlukové žaluzie a těsné regulační klapky, které budou ovládány servopohonem Belimo.Odvod vzduchu bude axiálním ventilátorem.

Systém větrání – podtlakový

Za větrané se považují výrobní prostory, u kterých je zajištěna alespoň šestinásobná výměna vzduchu za hodinu (provozní větrání).

**V prostorech, kde se vyskytují hořlavé kapaliny I. a II. třídy nebezpečnosti, musí být zajištěno havarijní větrání s desetinásobnou výměnou vzduchu za hodinu (havarijní větrání).**

NÁVRH VĚTRACÍHO ZAŘÍZENÍ 1.NP

PS 04 - 05 VZT

**Diesel agregát OP 18**

PROVOZNÍ VĚTRÁNÍ – DIESEL AGREGÁTU KLIDOVÝ REŽIM

NÁDRŽ - 250L

Plocha místnosti	25,5m <sup>2</sup>
Kubatura místnosti	112,0m <sup>3</sup>

Provozní větrání- 6xhod       $V_p =$       670,0m<sup>3</sup>/hod

Havarijní větrání- 10xhod       $V_p =$       1.120,0m<sup>3</sup>/hod

Ventilátor EXE

## TECHOLOGICKÉ VĚTRÁNÍ – ODVOD TEPELNÉ ZÁTĚŽE

Typ agregátu	DE 110E3
Množství vzduchu dodávané ventilátorem - 201m <sup>3</sup> /min	12.060,0m <sup>3</sup> /hod
Množství vzduchu nasávané motorem - 6,7m <sup>3</sup> /min	402,0m <sup>3</sup> /hod
Tepelné zátěže	
Teplo odvedené chladičem	51,9kW
Teplo od motoru	14,3kW
Teplo od generátoru	8,7kW
Max.protlak za chladičem	$\Delta p=125,0\text{Pa}$
Teplota spalin	675,0°C
Max.protlak výfuku	$\Delta p=15,0\text{kPa}$
Množství spalin	17,4m <sup>3</sup> /min
Průměr výfuk potrubí	1.044,0m <sup>3</sup> /hod ø76mm
<b>Hlukové údaje</b>	
Hladina hluku při 100% zátěži	
Soustrojí bez kapoty	100,0dBa
Soustrojí s kapotáží	67,0dBa



### Množství výfukových plynů

	100	125	150	200	250	300	350	400	500
při rychlosti 30 m/s	14,9	22,9	33	56,5	88	125	173	226	353
při rychlosti 40 m/s	19,9	30,5	44	75,4	117	169	230	301	471



### Odporů proudění ve výfukovém systému

	$\Delta p/m$	$\Delta p/\text{oblouk}$ 90° 3d	$\Delta p/m$ 90° 3d	$\Delta p/\text{oblouk}$
	V 30 m/s		V 40 m/s	
100	95 Pa		170 Pa	
125	67 Pa		120 Pa	
150	55 Pa		90 Pa	
200	37 Pa		65 Pa	
250	23 Pa	60 Pa	45 Pa	110 Pa
300	19 Pa		33 Pa	
350	10 Pa		30 Pa	
400	5 Pa		25 Pa	
500	4 Pa		15 Pa	

### Přívod vzduchu

Venkovní teplota

$t_e = +30,0^\circ\text{C}$

Vnitřní teplota

$t_i = +38,0^\circ\text{C}$

Přívod větracího vzduchu bude přiveden přes protihlukové žaluzie a těsné regulační klapky, které budou ovládány servopohonem Belimo .

Přívod větracího vzduchu bude přiveden přes protihlukové žaluzie a těsné regulační klapky, které budou ovládány servopohonem Belimo. Odvod vzduchu bude axiálním ventilátorem.

Systém větrání – podtlakový

### Odvod vzduchu

Tepelné zátěže

Teplo odvedené chladičem

51,9kW

Teplo od motoru

14,3kW

Teplo od generátoru

8,7kW

Množství vzduchu odvedené motor-ventilátorem - 201m<sup>3</sup>/min      12.060,0m<sup>3</sup>/hod

### NAPOJENÍ VZDUCHU

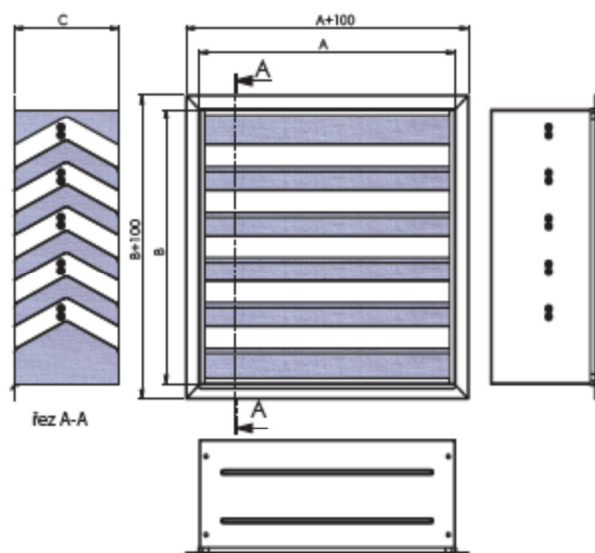
Napojení ohřátého vzduchu bude napojeno mezikusem na VZT potrubí Sk.I , které bude směřovat nahoru pod strop , kde se osadí kulisové tlumiče hluku. Odpadní vzduch bude dále veden přes střechu do volného prostoru , kde bude ukončeno výfukovým kusem.



## PROTIHLUKOVÁ OCHRANA

### Popis a použití:

Protihlukové žaluzie „PHZE“ jsou vyrobeny standardně z pozinkovaného plechu nebo práškově lakovaného v barvách RAL (na přání zákazníka lze dodat žaluzie v provedení AlMg3 nebo nerez). Panely žaluzie jsou vyplněny akusticky pohltivou hmotou s děrovaným plechem pro maximální absorpci hluku. Hloubku žaluzie lze zvolit ze 4 dodávaných rozměrů dle požadovaného útlumu. Vzduchové mezery jsou standardně vybaveny sítí proti vletu ptactva. Sklon panelů je konstruován tak, aby žaluzie byla osaditelná též jako koncový prvek do vzduchotechnických potrubí (vlastní hluk žaluzie, tlaková ztráta). Žaluzii lze osadit do pozedního rámu, příp. rovnou do vzduchovodu. Protihlukové žaluzie se používají pro útlum hluku šířícího se větracími otvory z prostorů zatížených hlukem do venkovního prostředí (příp. do meziprostorů). Nejčastěji se používají v kompresorovnách, strojovnách a hlučných výrobních provozech.



### Rozměry [standardně dodávané rozměry]:

#### „A“ [šířka] [mm]:

200; 300; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1400; 1600; 1800; 2000; 2250; 2500

#### „B“ [výška] [mm]:

350; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1400; 1600; 1800; 2000; 2250; 2500

#### „C“ [hloubka] [mm]:

200; 300; 400; 600

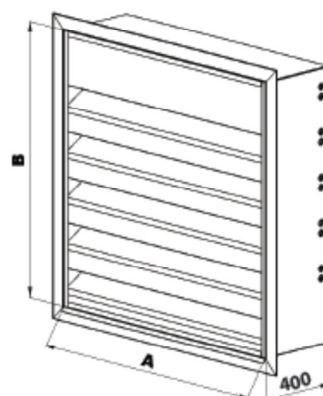
Jiné rozměry na dotaz.

### Akustické parametry a navrhování:

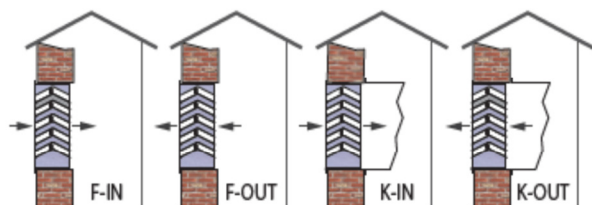
Útlum protihlukových žaluzií lze navrhnout dle instrukcí nebo s použitím návrhového programu. Žaluzii je nutno navrhnout s ohledem na množství protékajícího vzduchu ve volném průřezu před žaluzií [rozměr A x B], dále s ohledem na požadovaný útlum [hodnotu akustického tlaku v určeném bodě] a hluk zdroje [akustický výkon  $L_w(A)$ ].

Hmotnosti žaluzií [kg] a volné plochy v [%]			
PHZE 400	hmotnost na 1 m <sup>2</sup>	volná plocha žaluzie*	Typ charakteristiky
výška žaluzie [mm]	kg	%	
350	90	25	A
400	90	25	A
500	90	25	A
630	83	36	B
800	83	36	B
1000	83	36	B
1250	78	41	C
1400	78	41	C
1600	78	41	C
1800	78	41	C
2000	78	41	C
2250	78	41	C
2500	78	41	C

HLOUBKA „400“ mm



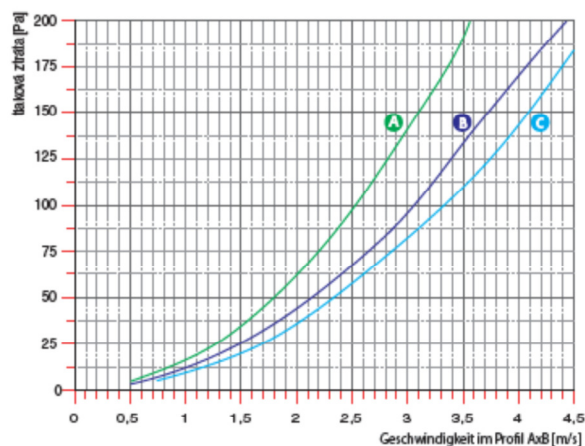
Útlum žaluzie D [dB]								
PHZE 400	Frekvence [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
D-útlum [dB]	15	10	12	22	23	23	23	24



Korekce vlastního hluku dle plochy žaluzie ΔLw [dB]										
PHZE 400	plocha žaluzie m <sup>2</sup>									
	0,3	0,5	0,7	0,8	1	1,5	2	4	6	10
Korekce [dB]	-5,2	-3	-1,5	-1	0	1,8	3	6	7,8	10

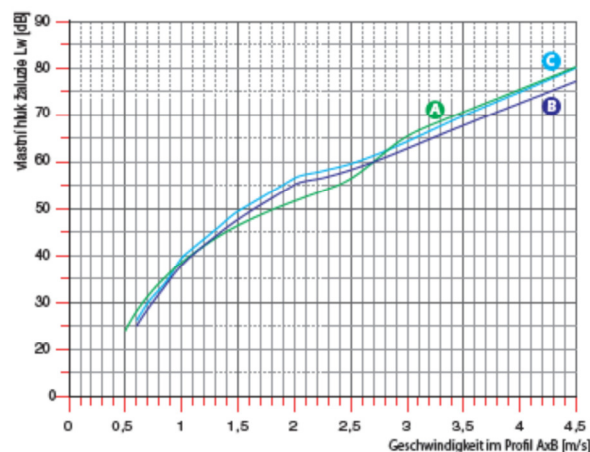
Korekce vlastního hluku dle způsobu proudění a typu připojení Lw <sub>a,oct</sub> - frekvenčné								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
F-IN	0	9	6	-1	-2	-6	-9	-20
F-OUT	0	9	6	-1	-2	-6	-9	-20
K-IN	2	3	-1	-5	-5	-7	-11	-17
K-OUT	2	2	-2	-5	-8	-8	-9	-14

Diagram tlakové ztráty [Pa]



Korekce tlakové ztráty na způsob proudění a typ připojení				
typ žaluzie	F-IN	F-OUT	K-IN	K-OUT
400	0,92	0,92	0,9	1

Diagram vlastního hluku Lw vlivem proudění vzduchu [dB]



Korekce dle způsobu proudění a typu připojení Lw <sub>a</sub>				
typ žaluzie	F-IN	F-OUT	K-IN	K-OUT
400	0	-3	-3	-4

## ROZVODY STLAČENÉHO VZDUCHU PS 07

Z důvodu netěsnosti brzdového vzduchového systému hasičských vozidel, je nezbytně nutné zajistit nepřetržité doplňování předepsaného tlaku vzduchu v tomto systému.

Aby při výjezdu nemusel řidič ručně odpojovat vozidlo od přívodu tlakového vzduchu, vyvinula společnost PROFI-kompresory s.r.o. automatické jednorázové rozpojení tlakovzdušného systému výjezdových hasičských vozidel; zjednodušeně řečeno **ODPOJOVAČ**. Poslední model umožňuje zároveň konzervaci akumulátoru.

Při otáčení klíčku v zapalování dojde k předání elektrického impulsu elektro ventilu, který vpustí tlakový vzduch tělesem odpojovače do prostoru ohraničeného gumovou manžetou a volnou přípojkou. Tlak vzduchu oddělí volnou přípojku od tělesa odpojovače. Tato přípojka zůstává v garáži. Rozpojením zároveň dojde k přerušení přívodu tlakového vzduchu a konzervačního proudu do vozidla. Elektrický rozvod s relé zamezuje zkratu při vniknutí vlhkosti do tělesa odpojovače.

RETTBOX® a RETTBOX®-AIR- inovativní napájení pro připojení vozidel záchranných služeb a vozidel s pohotovostním výjezdem.

Komplet se skládá z vestavné skříňky z vysoce odolného plastu s nerezovými samo zavíratelnými posuvnými dvířky a zásuvkového systému s čelními kontakty.

Během startování se přívod automaticky od vozidla mžikově odpojí pomocí zdvihového magnetu. V momentě, kdy řidič zapne zapalování, uvolní vyrážecí magnet jistící hák spojky. Jistící pružina spojku rázem odpojí a současně se posuvná dvířka zavřou.

U provedení Rettbox®-air je přívod vzduchu integrován do spojky dobíjení (přívodu elektrického proudu) a s touto se současně odpojuje. Vozidlo může nyní bezpečně vyjet.

Technická data RETTBOX® - AIR 20A (vest.skříň bez spojovací zásuvky):

Napájení 230V/24V (230 V napájecí napětí / 24 V ovládací napětí odhazovacího mechanismu = napětí palubní sítě)

Jmenovitý proud napájecího napětí 20A

Tlakový vzduch max. 1,3 MPa

Vyrážecí mechanismus (zdvihový magnet) 12 nebo 24V

Systém čelních kontaktů 1P+N+PE (přívodka 2-4 pólů)

Pomocné kontakty volitelné

Krytí IP55

Skříňka s vestaveným krytem z vysoce odolného polyamidu se samo zasouvacími dvířky

Dvířka a rám z venku na přání prášková barva v RAL-odstínech, uvnitř zapojeno pro rychlou a snadnou montáž

Rozměry vnějšího rámu (ŠxV) 107 x 180 mm x 94 mm

Výřez ve vozidle (ŠxVxH) 83 x 163 x 94 mm ■ Výška při vysunutých dvířkách 318 mm

Hmotnost bez spojovací zásuvky 1200 g

Odpojovač je dále opatřen proti vnikání pevných nečistot krytkou. Tato krytka automaticky uzavře vstup po "odstřelení" volné přípojky. Volná přípojka může zůstat viset na hadici,

kterou přivádí tlakový vzduch do brzdového systému nebo může odpadnout pod vozidlo. Odpojovač je možné umístit prakticky na kterékoliv místo na vozidle s přihlédnutím k dobrému přístupu a bezpečnosti při napojování na tlakovzdušný rozvod v garáži.

Maximální provozní tlak: **1,0 Mpa**

Minimální odpojovací tlak: **0,5 Mpa**

Provozní napětí: **12 či 24 V**

Proudové jištění: **0,5 A či 0,3 A**

Hmotnost: **0,35 kg**

Zastavovací rozměry: **průměr 75 mm x délka 150 mm**

### Hlavní součásti odpojovače

- volná přípojka pro přívod tlakového vzduchu
- těleso - stabilně na vozidle
- rozvodný elektroventil tlakového vzduchu
- el. rozvod pro odpojení vstupu odpojovače od autobaterií

Rozvody stlačeného vzduchu

Budou provedeny z ocelových nerezových trubek v systému pressfitink dle jednotlivých dimenzí.

Celková potřeba stlačeného vzduchu

500l/min - 30,0m3/hod

### Odhlučněné kompresory Silent Line Z - se vzdušníkem a sušičkou

	Obj.č.	Sací výkon (l/min)	Výtlač (l/min)	Vzdušník (l)	Tlak (bar)	Příkon (kW)	Napětí (V/Hz)	Otáčky (min <sup>-1</sup> )	Rozměry (mm)			Hmotnost (kg)	Hlučnost (dB(A))
									d	š	v		
○	B59-4-500FTDZ	653	503	500	11	4	400/50	1 370	2 020	1 000	1 600	302	87
○	B59-4-500FTXDZ*	653	503	500	11	4	400/50YD	1 370	2 020	1 000	1 600	306	87



Ostatní podklady :

Podklady – firemní literatura-VZT , filtrace vzduchu apd.

Odborná technická literatura:

Chyský - Hemzal a kol.	VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE -TP
Székyová/Ferstl/Nový	VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE
Cihelka a kol.	VYTÁPĚNÍ – VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE
Půlkrábek	VĚTRÁNÍ
Kubíček	ZDRAVOTNÍ VZDUCHOTECHNIKA
Špinar	VZDUCHOTECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ
Oppl	PRŮMYSLOVÉ VĚTRÁNÍ
ASHRAE	

#### **Tlakové ztráty**

Tlakové ztráty budou vypočteny dle běžných zvyklostí a metodiky v projekční praxi.

Jednotlivé hodnoty  $\zeta$  vřazených odporů budou převzaty z odborné literatury. Dle výpočtu tlakových ztrát budou dimenzovány ventilátory rekuperačních jednotek. Rychlosti vzduchu v potrubí budou voleny od 3,5 – 5 ,0m/s dle průměru potrubí.

#### **Nasávací potrubí VZT :**

Nasávací potrubí bude vyvedeno nad střechu objektu a bude ukončeno nasávací stříškou s pláštěm dle příslušné dimenze. Vzdálenost mezi výfukovou hlavicí a nasávací stříškou bude min. 1.500- 3000mm dle vyhl. 268/2009Sb., dle požadavku ČSN 73 0872.

#### **Výfukové potrubí VZT :**

Výfukové potrubí bude vyvedeno nad střechu objektu a bude ukončeno výfukovou hlavicí dle příslušné dimenze. Vzdálenost mezi výfukovou hlavicí a nasávací stříškou bude min. 1500 -3000mm dle vyhl. 268/2009Sb., dle požadavku ČSN 73 0872.

#### **Potrubí VZT – přívod vzduchu:**

Rozvodné VZT potrubí vychází z dispozičního uspořádání VZT jednotek a dále dle jednotlivých větraných místností.  
Přívodní potrubí čerstvého vzduchu bude ze SPIRO potrubí včetně tvarovek.

#### **Potrubí VZT – odvod vzduchu:**

Rozvodné VZT potrubí vychází z dispozičního uspořádání VZT jednotek a dále dle jednotlivých větraných místností.  
Odvodní potrubí vzduchu bude ze SPIRO potrubí včetně tvarovek.

#### **Uzavírací elementy**

Budou osazeny regulační a uzavírací klapky v nezbytně nutném rozsahu a dle dimenze potrubí.

#### **TEPELNÉ IZOLACE**

Veškeré nasávací potrubí VZT venkovního vzduchu bude tepelně izolováno a chráněno proti orosování , taktéž bude izolováno výfukové potrubí vzduchu po rekuperaci.  
Návrh tepelné izolace- min tloušťka bude 10 mm  
Izolace bude provedena z tepelně- izolačních pásů typu

## VZDUCHOTECHNICKÉ POTRUBÍ

Vzduchotechnické potrubí – rozumí se díly vzduchotechnického zařízení jimiž se dopravuje vzdušina, například rovné trouby, oblouky rozbočky a jiné tvarové kusy.

Při stanovení skupiny potrubí a určení tloušťky stěn musí být přihlédnuto k životnosti a pevnosti potrubí s ohledem na projekční uspořádání a použití. Vzduchotechnické potrubí se vyrábí dle jeho užití z plechu pozinkovaného, černého, nerezového a plechu odolnému opotřeбенí.

### Řada rozměrů a užití

Řada	Užití					
Jmenovitý rozměr	Skupina I		Skupina II		Skupina III	
	Ø	□	Ø	□	Ø	□
80	•		•			
100	•	•	•	•		
110	•					
125	•	•	•	•	•	
140	•		•		•	
160	•	•	•	•	•	
180	•		•		•	
200	•	•	•	•	•	•
225	•		•		•	
250	•	•	•	•	•	•
280	•		•		•	•
315	•	•	•	•	•	•
355	•	•	•		•	•
400	•	•	•	•	•	•
450	•	•	•		•	•

Řada	Užití					
Jmenovitý rozměr	Skupina I		Skupina II		Skupina III	
	Ø	□	Ø	□	Ø	□
500	•	•	•	•	•	•
560	•	•	•		•	•
630	•	•	•	•	•	•
710	•	•	•		•	•
800	•	•	•	•	•	•
900	•	•	•		•	•
1000	•	•	•	•	•	•
1120	•	•	•		•	•
1400	•	•	•	•	•	•
1600	•	•	•	•	•	•
1800	•	•	•	•	•	•
2000	•	•	•		•	•
2240			•		•	•
2500			•		•	•
2800						

Rozdělení podle užití:

Skupina	Užití
I	Potrubí pro klimatizaci, větrání, odsávání vzduchu bez mechanických příměsí do teploty cca +100°C. Max. podtlak do 500 Pa, max. přetlak do 1000 Pa.
II	Potrubí pro odprašování dřevoobráběcích strojů, textilních a zemědělských provozů apod., tj. pro prachy nebo materiály s malou abrazí do teploty +300°C. Max. podtlak nebo přetlak do 6000 Pa.
III	Potrubí pro odprašování ve slévárnách, v energetice, v cementárnách, v hutích apod., tj. pro prachy abrazivní do teploty +350°C. Max. podtlak nebo přetlak do 6000 Pa.



## Tloušťky stěn potrubí podle jednotlivých skupin potrubí

### A. Potrubí kruhové

Skupina I	
Rozměr potrubí od od-do	Tloušťka stěny minimální
80-400	0,6
450-1600	0,8
1800-2000	1,3

Skupina II	
Rozměr potrubí od od-do	Tloušťka stěny minimální
80-400	1,0
450-1000	1,5
1120-2000	2,0
2240-2500	2,5

Skupina III	
Rozměr potrubí od od-do	Tloušťka stěny minimální
125-200	2,0
225-1120	3,0
1250-2500	4,0

### B. Potrubí čtyřhranné

Skupina I	
Rozměr potrubí od-do	Tloušťka stěny minimální
100-1600	0,8
1800-2000	1,3

Skupina II	
Rozměr potrubí od-do	Tloušťka stěny minimální
100-400	1,0
450-1000	1,5
1120-1800	2,0

Skupina III	
Rozměr potrubí od-do	Tloušťka stěny minimální
200-1000	3,0
1120-2500	4,0

## POTRUBNÍ TECHNIKA

Potrubí bude provedeno jako kruhové nebo čtyřhranné z pozinkovaného plechu Sk.I. dle příslušných rozměrů a dimenzí. Tvarové kusy budou zhotoveny taktéž z pozinkovaného plechu Sk.I.

### Uložení potrubí

VZT potrubí bude uloženo pomocí uchycovací a závěsné techniky fy HILTI nebo KOŇAŘÍK, kde se osadí příslušné profily, táhla apd.

Součástí technologie VZT :

1/VZT jednotky s rekuperací

2/ VZT potrubí a tvarovky

3/ Tlumiče hluku



Rozvodná potrubí a jejich příslušenství, sloužící k rozvodu nehořlavých látek pro technická zařízení stavebních objektů nebo pro technologické účely<sup>23)</sup>, mohou prostupovat požárně dělicí konstrukcí při dodržení podmínek 8.6.1, a to:

a) potrubí světlého průřezu do 40 000 mm<sup>2</sup> (bez ohledu na stupeň hořlavosti použitého materiálu) bez dalších opatření;

b) potrubí světlého průřezu nad 40 000 mm<sup>2</sup> je z nehořlavých hmot a jeho případná izolace je alespoň do vzdálenosti 1000 mm od obou líců požárně dělicí konstrukce také z nehořlavých hmot.

Potrubí světlého průřezu nad 40 000 mm<sup>2</sup> a jejich příslušenství z hořlavých nebo nesnadno hořlavých hmot (stupeň hořlavosti C nebo B) nesmí být volně vedena požárním úsekem a musí být

1) zabudována v nehořlavé stavební konstrukci nebo jinak požárně chráněna, např. krycí vrstvou o požární odolnosti alespoň 30 minut; nebo

2) umístěna v instalační šachtě nebo kanálu podle 8.12.

POZNÁMKA Potrubí z nehořlavých hmot může být volně vedené uvnitř požárního úseku.

23) Technická a technologická zařízení (včetně rozvodů) pro výrobní objekty se navrhují podle ČSN 73 0804.

## 8. Požadavky na související profese

Pro správnou funkci vzduchotechnických zařízení je nutno zajistit dodávku příslušných energií a součinnosti následujících návazných profesí:

- stavební práce,
- vytápění a chlazení,
- zdravotně technické instalace,
- elektroinstalace,

- měření a regulace,
- ochrana proti hluku a vibracím,
- požární ochrana.

Požadavky na související profese jsou uvedeny v normě ČSN 12 7010 [66].

## **9. Pokyny pro realizaci, přejímku větracího zařízení**

### **9.1 Projektová dokumentace**

Výchozím podkladem pro realizaci díla je ověřená (podle zákona č. 183/2006 Sb. [9]) projektová dokumentace zpracovaná v rozsahu a obsahu dokumentace pro provádění stavby podle přílohy č. 6 k vyhlášce č. 499/2006 Sb. [22]. Z dokumentace musí být jednoznačné, jaké parametry jsou navrženým větracím zařízením garantovány.

### **9.2 Realizace**

Předpokladem pro správný průběh realizace díla a jeho úspěšného předání a převzetí je řádně uzavřená smlouva o dílo mezi dodavatelem a odběratelem. Pro realizaci díla se doporučuje vybrat společnost s odpovídající kvalifikací v oboru vzduchotechnika. Při výběru dodavatele lze využít informace uvedené v § 54 (Profesní kvalifikační předpoklady) a v § 56 (Technické kvalifikační předpoklady) zákona č. 137/2006 Sb. [8].

Změny při výstavbě je vhodné projednávat s autorem projektu a mít jeho písemný souhlas s provedením změn.

V případě změn musí být vždy zachován snadný přístup ke všem komponentům, které vyžadují seřizování, údržbu, kontrolu, revizi atd. Přístup musí být umožněn i přes zakrývající stavební konstrukce, jako jsou pevné podhledy a ostění, např. zabudováním a označením odnímatelných dílců nebo dveří. Veškeré realizované změny se zaznamenávají do dokumentace skutečného provedení stavby, rozsah a obsah této dokumentace je stanoven v příloze č. 7 vyhlášky č. 499/2006 Sb. [22].

### **9.3 Přejímka dodaného díla**

#### **9.3.1 Zkoušky**

Prověření způsobilosti vzduchotechnického zařízení se ověřuje:

- 1) zkouškou chodu, která ověřuje schopnost delšího provozu zařízení,
- 2) zaregulováním výkonových parametrů, kdy se seřizuje dopravované množství vzduchu v potrubních rozvodech a na distribučních elementech na hodnoty uvedené v projektu,

3) případně dalšími zkouškami pro ověření parametrů instalovaného zařízení (např. měření hluku ve venkovním i vnitřním prostředí, měření mikroklimatických parametrů ve větraných prostorech, měření koncentrace škodlivin, měření tlakových poměrů a další zkoušky určené projektem nebo dodavatelskou smlouvou).

Výsledky zkoušek se zapisují a vyhodnocují do protokolu. Součástí protokolu o provedených zkouškách je i schéma (případně dispozice) se zakreslenými místy, ve kterých bylo provedeno měření nebo odběry.

**POZNÁMKA 1:** Zkoušky vzduchotechniky se musí provádět v době, kdy prostory stavby již nejsou znečištěny stavebním prachem a odpadem. Nesmí dojít k zanesení stavebního prachu a dalších nečistot do potrubních rozvodů.

**POZNÁMKA 2:** Pokud je větrání spojeno s klimatizací, je třeba výkonové parametry větrání a klimatizace ověřovat za vnitřních a venkovních klimatických podmínek blízkých zimním, resp. letním extrémům.

#### **9.3.2 Předání a převzetí díla**

Podmínky předání a převzetí díla vychází z normy [40] a jsou uvedeny ve smlouvě o dílo v souladu s občanským zákoníkem.

Součástí předání hotového díla profese vzduchotechnika je i předání dokumentace k tomuto dílu. Tuto dokumentaci tvoří následující položky (jsou-li relevantní):

- projekt skutečného provedení stavby,
- stavební deník,
- návody pro obsluhu a údržbu jednotlivých zařízení,
- protokol o zkoušce chodu a zaregulování vzduchotechnického zařízení včetně vyhodnocení,
- výsledky dílčích a komplexních zkoušek (pokud byly dohodnuty) včetně jejich vyhodnocení,
- protokol o autorizovaném měření hluku ve vnitřním a venkovním chráněném prostoru dle [16] stavby při provozu vzduchotechnického zařízení,
- kniha požárních klapek (protokol o vstupní revizi požárních klapek),
- revizní zprávy k zařízením, jejichž provedení to vyžaduje.

## **10. Provoz a údržba**

Výchozím podkladem pro vypracování provozní dokumentace (řády, předpisy, směrnice) je dokumentace předaná zhotovitelem při převzetí díla (odst. 9.3.2). Další navazující dokumenty jsou: povinnosti pracovníků obsluhy a údržby, provozní deník, řešení havárií a požárů, plán údržby a obnovy, plán revizí a jejich evidence atd.

Provozní řád představuje soubor pravidel pro provozování objektu a jeho technického zařízení. O vypracování provozního řádu rozhodne provozovatel podle rozsahu zařízení a podle náročnosti na jeho provoz a obsluhu, nebo je to povinností uloženou zákonem (například ve smyslu §100 zákona č. 258/2000 Sb.).

Personál obsluhy musí prokázat znalost provozního řádu a navazujících dokumentů a je povinen tyto dokumenty při své práci respektovat. Pracovníci odpovědní za obsluhu a údržbu vzduchotechnického zařízení musí mít odbornou kvalifikaci odpovídající nárokům instalovaného technického zařízení.

Pravidelné servisní prohlídky obsahují zejména následující úkony:

- výměnu filtrů (podle znečištění, zpravidla 1x za 3 měsíce),
- kontrolu požárních klapek (minimálně 1x ročně),
- kontrolu čistoty vzduchovodů a jejich částí; v případě znečištění se realizuje čištění (viz ČSN EN 15780 [59]),
- kontrolu klimatizačních systémů (viz vyhláška č. 193/2013 Sb. [28], normy [48], [50]),
- a další úkony uvedené v provozním řádu nebo v návodu k použití.

Vzduchotechnické zařízení by mělo být vybaveno inspekčními otvory, aby byl možný snadný přístup k čištění

## **Provozní režimy, detekce a monitoring škodlivin v garážích**

Provozní režimy větracích zařízení v garážích vychází z právních [10] a normativních [2] předpisů, z funkční provázanosti mezi řídicími a ovládacími systémy se systémy detekce škodlivin a z tvůrčí invence a zkušenosti projektantů, kteří tyto systémy navrhují.

### **Provozní nucené větrání**

Detekční, monitorovací a signalizační systém vychází z rozhodující škodliviny, kterou je oxid uhelnatý (dále jen CO). Pro všechny typy motorových vozidel byl oxid uhelnatý určen jako hlavní škodlivina produkovaná ve výfukových plynech (kromě ostatních škodlivin jako jsou NO<sub>x</sub>, benzen, saze, prachové částice, apod.), která má největší vliv na hygienické podmínky při pobytu osob v garážích.

Detekční systém CO sleduje a vyhodnocuje aktuální koncentraci tohoto plynu v garáži, jak v prostorách vlastního stání, tak na vnitřních komunikacích. Porovnává ji s nastavenou (povolenou) hodnotou. V případě dosažení mezních stavů zasílá tuto informaci řídicímu a ovládacímu systému, kterým je zpravidla systém měření a regulace (MaR). Ten pak

automaticky aktivuje provozní větrací zařízení v přednastaveném nebo programovatelném režimu.

Podle normy [2] jsou stanoveny koncentrace CO následovně:

- samoobslužné garáže: hodnota nejvyšší přípustné výpočtové koncentrace CO pro nucené větrání je 50 ppm (předpoklad: 30minutový pobyt osob),
- garáže s obsluhou: hodnota nejvyšší přípustné výpočtové koncentrace CO jakožto přípustného expozičního limitu je 26 ppm (předpoklad: prostor garáže je navrhován jako pracoviště s 8hodinovou pracovní dobou obsluhy).

Automatické měřicí, monitorovací a signalizační zařízení koncentrace CO má zahrnovat nejméně 1 čidlo v prostoru garáže na 400 m<sup>2</sup>, 1 čidlo v odváděném vzduchu a 1 čidlo v místě přívodu vzduchu. Norma rovněž doporučuje instalovat dálkové měření a monitorování teploty vzduchu, a to v prostoru garáže nejméně 1 čidlo na 400 m<sup>2</sup>, 1 čidlo v odváděném vzduchu a 1 čidlo v místě nasávání přírodního vzduchu.

Větrací zařízení může být navrženo s možností přerušovaného provozu, s časově cyklicky spouštěným chodem, s regulací průtoku vzduchu nebo s možností dílčího provozu paralelně připojených ventilátorů atd. Systém MaR pak řídí větrání garáže podle navrženého projektového řešení vzduchotechniky.

Cílem je zajistit požadované průtoky vzduchu v jednotlivých úsecích garáže pro dané provozní stavy při zachování hospodárního provozu s tím, že intenzita větrání nesmí poklesnout pod hodnotu 0,5 h<sup>-1</sup>.

Systém MaR musí všechny sledované veličiny, funkční a poruchové stavy soustředit do jednoho řídicího místa (velín, obsluha garáže, správce objektu apod.). Při dosažení mezní přípustné koncentrace CO je tento stav signalizován do řídicího místa, větrací zařízení musí být spuštěno na maximální výkon, zastaven vjezd dalších vozidel do garáže, maximálně omezen provoz vozidel v garáži a osoby musí opustit prostor garáže.

Je vhodné vybavit garáž výstražnými světlenými tabulkami s nápisem například „NEVSTUPOVAT!“ nebo „OPUSŤTE PROSTOR Zvýšená koncentrace CO. Nebezpečí otravy!“ apod. Čidla koncentrace CO je nutné navrhovat a pravidelně kalibrovat podle dispozic jejich výrobce (nejméně 1× za rok). Pro kontrolu koncentrace CO v provozu musí mít obsluha garáže k dispozici ruční kontrolní přístroj (např. s detekčními trubicemi).

Definitivní provozní režim si provozovatel doladí podle skutečných podmínek získaných dlouhodobějším sledováním

#### **DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU**

Všechny stavební práce musí být provedeny v souladu s vyhláškou č. 268/2009 sb. a s požadavky příslušných norem pro navrhování a provádění staveb uvedených v seznamu českých norem a ve Věstníku pro technickou normalizaci, nebo v kvalitě vyšší. Je nutno řídit se pokyny, požadavky a technickými předpisy a podnikovými normami výrobců a dodavatelů jednotlivých materiálů, výrobků a systémů.

Práce mohou být provedeny pouze kvalifikovanými pracovníky a firmami, které se mohou prokázat příslušnou kvalifikací a referencemi.

Všechny použité materiály a výrobky musí mít platný certifikát ve smyslu §47 novely zákona č. 50/76 Sb. z roku 1992, zákona č. 22/97 sb., nařízení vlády č. 178/97 Sb. a zákonů souvisejících.

## **KVALITA PROVEDENÍ PRÁCE**

Všechny stavební práce musí být provedeny v souladu s vyhláškou č. 268/2009 sb. a s požadavky příslušných norem pro navrhování a provádění staveb uvedených v seznamu českých norem a ve Věstníku pro technickou normalizaci, nebo v kvalitě vyšší. Je nutno řídit se pokyny, požadavky a technickými předpisy a podnikovými normami výrobců a dodavatelů jednotlivých materiálů, výrobků a systémů.

Práce mohou být provedeny pouze kvalifikovanými pracovníky a firmami, které se mohou prokázat příslušnou kvalifikací a referencemi.

Všechny použité materiály a výrobky musí mít platný certifikát ve smyslu §47 novely zákona č. 50/76 Sb. z roku 1992, zákona č. 22/97 sb., nařízení vlády č. 178/97 Sb. a zákonů souvisejících

## **BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ**

Provádění stavebních prací musí respektovat zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o BOZP) včetně platných prováděcích právních předpisů, veškeré platné normy a interní předpisy dodavatele, investora a uživatele stávajících provozních zařízení, se kterými musí být všichni pracovníci, podílející se na výstavbě i obslužný personál prokazatelně seznámeni.

Zaměstnavatel je povinen podle zákona č. 262/2006 Sb. (Zákoník práce), část pátá, zajistit bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců při práci s ohledem na rizika možného ohrožení jejich života a zdraví, která se týkají výkonu práce a vytvářet bezpečné a zdravé neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímáním opatření k předcházení rizikům.

Veškeré stavební a montážní práce na stavbě budou provádět fyzické nebo právnické osoby pod odborným vedením oprávněné osoby, která v souladu s § 160 vyhlášky č. 183/2006 Sb., dbá na dodržování BOZP. Všichni pracovníci, podílející se na výstavbě, musí být prokazatelně poučeni o dodržování bezpečnostních předpisů a jiných zákonných opatřeních, zajišťujících bezpečnost a ochranu zdraví pracovníků. Jedná se především o zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), dále o vyhlášku ČÚBP č. 48/1982 Sb., ve znění vyhlášky č. 192/2005 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích v platném znění.

Zaměstnavatel, který provádí jako zhotovitel stavební, montážní, stavebně montážní nebo udržovací práce pro jinou fyzickou nebo právnickou osobu na jejím pracovišti, zajistí v součinnosti s touto osobou vybavení pracoviště pro bezpečný výkon práce v souladu s §3 zákona č.309/2006 Sb., práce mohou být zahájeny pouze tehdy, pokud je pracoviště náležitě zajištěno a vybaveno. Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi upravuje nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Zhotovitel při uspořádání staveniště dbá, aby byly dodrženy požadavky na pracoviště stanovené nařízením vlády č. 101/2005 Sb. a aby staveniště vyhovovalo obecným požadavkům na výstavbu dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. a dalším požadavkům na staveniště stanovených v příloze č.1 nařízení vlády č. 591/2006 Sb..

V případě, že na staveništi budou působit současně zaměstnanci více než jednoho zhotovitele, je zadavatel stavby povinen určit potřebný počet koordinátorů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.

Zhotovitel zajistí, aby byly splněny požadavky na organizaci práce a pracovní postupy stanovené v příloze č.3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb..

Zařízení budou uvedena do provozu po provedení předepsaných kontrol, zkoušek a revizí. Technický popis, návody k montáži, obsluze, provozu a bezpečnostní předpis pro příslušné zařízení uvedené v dokumentech výrobce musí být respektovány.

Rovněž je nutno, jak v objektech zařízení stavenišť, tak v budovaných objektech zabezpečit protipožární opatření a staveniště vybavit protipožární technikou.

Kromě výše uvedených bezpečnostních předpisů je nutné dodržovat veškeré platné normy a interní předpisy týkajícími se bezpečnosti práce na všech zařízeních, se kterými musí být obslužný personál prokazatelně seznámen.



### Použitá literatura

- [1] Směrnice evropského parlamentu a rady 2010/31/ES ze dne 19. května 2010 o energetické náročnosti budov.
- [2] 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.
- [3] Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů.
- [4] Zákon č. 18/1997 Sb. o mírovém využití jaderné energie a ionizujícího záření, v platném znění zákona č. 13/2002 Sb.
- [5] Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů.
- [6] Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.
- [7] Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [8] Zákon č. 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách ve znění pozdějších předpisů.
- [9] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [10] Zákon č. 309/2007 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnostech nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.
- [11] Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.
- [12] Zákon č. 89/2012 Sb. Občanský zákoník.
- [13] Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů
- [14] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů (Vyhláška č. 93/2012 Sb.). (prováděcí předpis k zákonu č. 309/2007 Sb. a 262/2006 Sb.)
- [15] Nařízení vlády č. 91/2010 Sb., o podmínkách požární bezpečnosti při provozu komínů a kouřovodů.
- [16] Nařízení č. 272/2011 Sb. Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. (prováděcí předpis k zákonu č. 258/2000 Sb.)
- [17] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).
- [18] Vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně, ve znění pozdějších předpisů (Vyhláška č. 499/2005 Sb.).
- [19] Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb. (prováděcí předpis k zákonu č. 258/2000 Sb.)
- [20] Vyhláška č. 137/2004 Sb., o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných, ve znění pozdějších předpisů (Vyhláška č. 602/2006 Sb.).
- [21] Vyhláška MZ ČR č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů. (prováděcí předpis k zákonu č. 258/2000 Sb.).
- [22] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů (Vyhláška č. 62/2013 Sb.)
- [23] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů.
- [24] Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů. (změny v souladu s novým stavebním zákonem č. 183/2006 Sb.)
- [25] Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 238/2011 Sb., o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch (prováděcí předpis k zákonu č. 258/2000 Sb.)

- [26] Vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování ovzduší a jejím zjišťování o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.
- [27] Vyhláška č. 194/2013 Sb., o kontrole kotlů a rozvodů tepelné energie.
- [28] Vyhláška č. 193/2013 Sb., o kontrole klimatizačních systémů.
- [29] Nařízení č.10 /2016 hl. m. Prahy, kterým se stanovují obecné požadavky na využívání území a technické požadavky na stavby v hlavním městě Praze
- [30] ČSN EN 308 Výměníky tepla - Metody zkoušek pro ověření výkonnosti zařízení pro regeneraci tepla. ÚNMZ. 1998.
- [31] ČSN EN 779 Filtry atmosférického vzduchu pro odlučování částic pro všeobecné větrání – Stanovení filtračních parametrů.
- [32] ČSN EN 1751 Větrání budov - Koncové prvky vzduchotechnických zařízení - Aerodynamické zkoušky klapek a ventilů. Norma obsahuje anglický text normy a českou titulní stranu.
- [33] ČSN EN 1775 Zásobování plynem - Plynovody v budovách - Nejvyšší provozní tlak  $\leq 5$  bar – Provozní požadavky
- [34] ČSN EN 1886 Větrání budov - Potrubní prvky - Mechanické vlastnosti.
- [35] ČSN EN ISO 7726 Ergonomie tepelného prostředí - Přístroje pro měření fyzikálních veličin
- [36] ČSN EN ISO 7730 Ergonomie tepelného prostředí – Analytické stanovení a interpretace tepelného komfortu pomocí ukazatelů PMV a PPD a kritéria místního komfortu
- [37] ČSN EN 12097 Větrání budov – Vzduchovody – Požadavky na části vzduchovodních systémů z hlediska údržby
- [38] ČSN EN 12207 Okna a dveře – Průvzdušnost – Klasifikace
- [39] ČSN EN 12237 Větrání budov – Potrubí – Pevnost a těsnost kovového plechového potrubí kruhového průřezu
- [40] ČSN EN 12599 Větrání budov – Zkušební postupy a měřicí metody pro přejímky instalovaných větracích a klimatizačních systémů.
- [41] ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- [42] ČSN EN 13501-3+A1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí – Část 3: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti výrobků a prvků běžných provozních instalací: požárně odolná potrubí a požární klapky
- [43] ČSN EN 13501-4+A1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí – Část 4: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti prvků systémů pro usměrňování pohybu kouře
- [44] ČSN EN 13053 +A1 Větrání budov - Vzduchotechnické manipulační jednotky - Hodnocení a provedení jednotek, prvků a částí.
- [45] ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov - Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení
- [46] ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy.
- [47] ČSN EN 14134 Větrání budov - Výkonová zkouška a kontroly zástavby bytových větracích systémů. Norma obsahuje pouze anglický text normy.
- [48] ČSN EN 14351-1 Okna a dveře - Norma výrobku, funkční vlastnosti - Část 1: Okna a vnější dveře bez vlastností požární odolnosti a/nebo kouřotěsnosti.
- [49] ČSN EN 15239 Větrání budov – Energetická náročnost budov – Směrnice pro kontrolu větracích systémů.
- [50] ČSN EN 15240 Větrání budov – Energetická náročnost budov – Směrnice pro kontrolu klimatizačních systémů.
- [51] ČSN EN 15241 Větrání budov - Výpočtové metody pro stanovení energetických ztrát způsobených větráním a infiltrací v budovách.
- [52] ČSN EN 15242 Větrání budov – Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v budovách včetně infiltrace.



- [53] ČSN EN 15243 Větrání budov - Výpočet teplot v místnostech, tepelné zátěže a energie pro budovy s klimatizačními systémy.
- [54] ČSN EN 15251 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky.
- [55] ČSN EN 15423 Větrání budov - Protipožární opatření vzduchotechnických systémů.
- [56] ČSN EN 15665 Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov.
- [57] ČSN EN 15726 Větrání budov - Rozptýlení vzduchu - Měření v pásmu pobytu osob v klimatizované/ větrané místnosti pro hodnocení tepelných a akustických podmínek
- [58] ČSN EN 15727 Větrání budov – Potrubí a potrubní komponenty, těsnost, třídění a zkoušení
- [59] ČSN EN 15780 Větrání budov – Vzduchovody – Čistota vzduchotechnických zařízení
- [60] ČSN EN 16445 Větrání budov - Rozptýlení vzduchu - Aerodynamické zkoušky a hodnocení směšovacího větrání: metodika pro neizotermní chladný proud
- [61] ČSN EN 60079-10-1 Výbušné atmosféry – Část 10-1: Určování nebezpečných prostorů – Výbušné plynné atmosféry
- [62] ČSN 06 1008 Požární bezpečnost tepelných zařízení
- [63] ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva
- [64] ČSN 38 6405 Plynová zařízení – Zásady provozu
- [65] ČSN 12 7001 Vzduchotechnická zařízení. Klimatizační jednotky. Řady základních parametrů.
- [66] ČSN 12 7010 Vzduchotechnická zařízení - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – Obecná ustanovení
- [67] ČSN 73 0540 - 2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [68] ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží
- [69] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- [70] ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty
- [71] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení
- [72] ČSN 73 0821 Požární bezpečnost staveb - Požární odolnost stavebních konstrukcí
- [73] ČSN 73 0872 Požární bezpečnost staveb - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým potrubím
- [74] ČSN 73 4108 Hygienická zařízení a šatny
- [75] ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
- [76] ČSN 73 6058 Jednotlivé, řadové a hromadné garáže
- [77] ČSN 74 7110 Bytová jádra
- [78] TNI CEN/TR 14 788 Větrání budov - Navrhování a dimenzování systémů pro větrání obytných budov.
- [79] TNI CEN/TR 1749 Evropský systém třídění spotřebičů plyných paliv podle způsobu odvádění spalin (provedení spotřebičů)
- [80] TPG 704 01 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách vč. Změny 1
- [81] TPG 908 02 Větrání prostorů se spotřebiči na plynná paliva s celkovým výkonem větším než 100 kW
- [82] TPG 982 01 Vybavení garáží a jiných prostorů pro motorová vozidla s pohonným systémem CNG
- [83] TPK K 01 – 01 Komíny a kouřovody (spalinové cesty) – Kontrola spalinových cest
- [84] TPK K 03 – 01 Komíny a kouřovody (spalinové cesty) – Revize spalinových cest
- [85] DIN 1946-6 Raumluftechnik - Teil 6: Lüftung von Wohnungen - Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung.
- [86] VDI 2052: 2006 Raumluftechnische Anlagen für Küchen.
- [87] VDI 2089: 2010 Technische Gebäudeausrüstung von Schwimmbädern

[88] VDI 6040-1:2011 Raumluftechnik Schulen Anforderungen.

[89] VDI 6040-2:2014 Raumluftechnik – Schulen - Ausführungshmwelse Entwurf (VDI-Lüftungsregeln, VDISchulbaurichtlinien).

[90] ASR A3.6 Technische Regeln für Arbeitsstätten

[91] ZMRHAL, V., DRKAL, F., MATHAUSEROVÁ, Z. Směrnice STP – OS01 č.3/2010

## POŽADAVKY NA PRACOVIŠTĚ A PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ, VÝROBNÍ A PRACOVNÍ PROSTŘEDKY A ZAŘÍZENÍ, ORGANIZACI PRÁCE A PRACOVNÍ POSTUPY A BEZPEČNOSTNÍ ZNAČKY

### § 1

#### Úvodní ustanovení

Tento zákon zpracovává příslušné předpisy Evropské unie<sup>1)</sup>, upravuje v návaznosti na zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy podle § 3 zákoníku práce.

### § 2

#### Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

(1) Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby pracoviště byla prostorově a konstrukčně uspořádána a vybavena tak, aby pracovní podmínky pro zaměstnance z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci odpovídaly bezpečnostním a hygienickým požadavkům na pracovní prostředí a pracoviště, aby

a) prostory určené pro práci, chodby, schodiště a jiné komunikace měly stanovené rozměry povrch a byly vybaveny pro činnosti zde vykonávané,

b) pracoviště byla osvětlena, pokud možno denním světlem, měla stanovené mikroklimatické podmínky, zejména pokud jde o objem vzduchu, větrání, vlhkost, teplotu a zásobování vodou,

c) prostory pro osobní hygienu, převlékání, odkládání osobních věcí, odpočinek a stravování zaměstnanců měly stanovené rozměry, provedení a vybavení,

d) únikové cesty, východy a dopravní komunikace k nim včetně přístupových cest byly stále volné,

e) v prostorách uvedených v písmenech a) až d) byla zajištěna pravidelná údržba, úklid a čištění,

f) pracoviště byla vybavena v rozsahu dohodnutém s příslušným poskytovatelem pracovně lékařských služeb prostředky pro poskytnutí první pomoci a vybavena prostředky pro přivolání poskytovatele zdravotnické záchranné služby.

(2) Bližší požadavky na pracoviště a pracovní prostředí stanoví prováděcí právní předpis.

## TECHNICKÉ POŽADAVKY NA STAVBY DLE VYHL.č.268/2009 Sb.

S účinností od 26. 8. 2009 nabyla platnosti vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, kde bylo použito systému normových hodnot ,kde je zpracován seznam českých technických norem obsahující normové hodnoty použité v jednotlivých ustanoveních vyhlášky (uspořádání podle paragrafů).

- § 5
  - ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel
  - ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
- § 6
  - ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- § 9
  - ČSN ISO 2394 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí
  - ČSN 73 0031 Spolehlivost stavebních konstrukcí a základových půd. Základní ustanovení pro výpočet
  - ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí
  - ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí. *Pozn.: Norma se používá pro navrhování pozemních a inženýrských staveb společně s ČSN EN 1991 až ČSN EN 1999*
  - ČSN 73 0036 Seizmická zatížení staveb
  - ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
  - ČSN 73 0039 Navrhování objektů na poddolovaném území. Základní ustanovení
  - ČSN 73 0040 Zatížení stavebních objektů technickou seismickou a jejich odezva
  - ČSN 73 1001 Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy
- § 10
  - ČSN 73 4301 Obytné budovy
  - ČSN 73 4108 Šatny, umývárny a záchody
  - ČSN 73 5305 Administrativní budovy a prostory
  - ČSN 73 6057 Jednotlivé a řadové garáže. Základní ustanovení
- § 11
  - ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov. Část 1: Základní požadavky
  - ČSN 73 0580-2 Denní osvětlení budov. Část 2: Denní osvětlení obytných budov
  - ČSN EN 12665 Světlo a osvětlení - Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení
  - ČSN 12 7010 Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení. Všeobecná ustanovení
- § 12
  - ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
  - ČSN EN 1443 Komíny – Všeobecné požadavky
  - ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov. Část 1: Základní požadavky 1
  - ČSN 73 0580-2 Denní osvětlení budov. Část 2: Denní osvětlení obytných budov
  - ČSN 73 0580-3 Denní osvětlení budov. Část 3: Denní osvětlení škol
  - ČSN 73 0580-4 Denní osvětlení budov. Část 4: Denní osvětlení průmyslových budov
  - ČSN 73 4301 Obytné budovy
- § 13
  - ČSN 73 4301 Obytné budovy
  - ČSN 73 0580-2 Denní osvětlení budov. Část 2: Denní osvětlení obytných budov

- § 14
  - ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků. Požadavky
  - ČSN EN ISO 717-1 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 1 : Vzduchová neprůzvučnost
  - ČSN EN ISO 717-2 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 2 : Kročejová neprůzvučnost
- § 16
  - ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Část 2 : Požadavky
  - ČSN 73 0543-1 Vnitřní prostředí stájových objektů. Část 1: Tepelná ochrana
- § 18
  - ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 1: Obecná pravidla
  - ČSN 73 1001 Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy
- § 19
  - ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Část 2 : Požadavky
  - ČSN 73 0543-1 Vnitřní prostředí stájových objektů. Část 1: Tepelná ochrana
  - ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků. Požadavky
  - ČSN EN ISO 717-1 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 1 : Vzduchová neprůzvučnost
- § 20
  - ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Část 2 : Požadavky
  - ČSN EN ISO 717-1 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 1 : Vzduchová neprůzvučnost
  - ČSN EN ISO 717-2 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 2 : Kročejová neprůzvučnost
- § 21
  - ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Část 2: Požadavky
  - ČSN EN ISO 717-1 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 1 : Vzduchová neprůzvučnost
  - ČSN EN ISO 717-2 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 2 : Kročejová neprůzvučnost
  - ČSN 74 4505 Podlahy. Společná ustanovení
  - ČSN 74 4507 Odolnost proti skluznosti podlah. Stanovení součinitele smykového tření.
- § 22
  - ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení.
  - ČSN 73 4301 Obytné budovy
  - ČSN 73 5305 Administrativní budovy a prostory
  - ČSN 73 6057 Jednotlivé a řadové garáže. Základní ustanovení
  - ČSN 73 6058 Hromadné garáže. Základní ustanovení
  - ČSN 73 6059 Servisy a opravy motorových vozidel. Čerpací stanice pohonných hmot. Základní ustanovení
- § 23
  - ČSN 73 6060 Čerpací stanice pohonných hmot
  - ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení.
  - ČSN 74 4507 Odolnost proti skluznosti podlah. Stanovení součinitele smykového tření.

- ČSN EN ISO 717-1 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 1 : Vzduchová neprůzvučnost
- ČSN EN ISO 717-2 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 2 : Kročejová neprůzvučnost
- § 24
  - ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
  - ČSN EN 1443 Komíny – Všeobecné požadavky
  - ČSN EN 13084-1 Volně stojící průmyslové komíny. Část 1 : Všeobecné požadavky.
- § 25
  - ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí
  - ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí.  
*Pozn.: Norma se používá pro navrhování pozemních a inženýrských staveb společně s ČSN EN 1991 až ČSN EN 1999*
  - ČSN 73 0036 Seizmická zatížení staveb
  - ČSN 12 7010 Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení. Všeobecná ustanovení
  - ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace
  - ČSN EN ISO 717-2 Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Část 2 : Kročejová neprůzvučnost
  - ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Část 2: Požadavky
- § 26
  - ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Část 2: Požadavky
- § 27
  - ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí. Základní ustanovení.
- § 31
  - ČSN 74 4507 Odolnost proti skluznosti podlah. Stanovení součinitele smykového tření.
  - ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Část 2: Požadavky
- § 33
  - ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace
- § 34
  - ČSN 33 2130 Elektrotechnické předpisy. Vnitřní elektrické rozvody
  - ČSN 332130 Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
- § 35
  - ČSN EN 12007-1 Zásobování plynem. Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně. Část 1 : Všeobecné funkční požadavky.
  - ČSN EN 12007-2 Zásobování plynem. Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně. Část 2: Specifické funkční požadavky pro polyethylen (nejvyšší provozní tlak do 10 barů včetně).
  - ČSN EN 12007-3 Zásobování plynem. Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně. Část 3 : Specifické funkční požadavky pro ocel.
  - ČSN EN 12007-4 Zásobování plynem. Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně. Část 4 : Specifické funkční požadavky pro rekonstrukce.
  - ČSN EN 1775 Zásobování plynem. Plynovody v budovách. Nejvyšší provozní tlak menší nebo rovný 5 bar. Provozní požadavky
- § 36
  - ČSN EN 62305-1 Ochrana před bleskem. Část 1 : Obecné principy.
  - ČSN EN 62305-2 Ochrana před bleskem. Část 2 : Řízení rizika.

- ČSN EN 62305-3 Ochrana před bleskem. Část 3 : Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života.
- ČSN EN 62305-4 Ochrana před bleskem. Část 4 : Elektrické a elektronické systémy ve stavbách.
- § 38
  - ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách. Navrhování teplovodních tepelných soustav
  - ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách. Výpočet tepelného výkonu.
  - ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov – výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení
- § 41
  - ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí
  - ČSN EN 13200-1 Zařízení pro diváky – Část 1 : Kritéria navrhování prostor pro diváky - Specifikace
  - ČSN EN 13200-3 Zařízení pro diváky – Část 3 : Oddělovací prvky - Požadavky
  - ČSN 73 4108 Šatny, umývárny a záchody.
- § 46
  - ČSN 73 4108 Šatny, umývárny a záchody.
- § 47
  - ČSN 73 6057 Jednotlivé a řadové garáže. Základní ustanovení
  - ČSN 73 6058 Hromadné garáže. Základní ustanovení
  - ČSN EN 1775 Zásobování plynem – plynovody v budovách
  - ČSN 73 4108 Šatny, umývárny a záchody.
- § 48
  - ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace.
  - ČSN EN 12056-1 Vnitřní kanalizace. Gravitační systémy. Část 1 : Všeobecné a funkční požadavky.
  - ČSN 73 4108 Šatny, umývárny a záchody.





**§ 4 (1)**

Česká technická norma je dokument schválený pověřenou právníčkou osobou (§ 5) pro opakované nebo stálé použití vytvořený podle tohoto zákona a označený písmenným označením ČSN, jehož vydání bylo oznámeno ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (dále jen "Věstník Úřadu"). Česká technická norma není obecně závazná.

---

**VÝZNAM ČSN**

---

**§ 4 (3)**

Česká technická norma poskytuje pro obecné a opakované používání pravidla, směrnice nebo charakteristiky činností nebo jejich výsledků zaměřené na dosažení optimálního stupně uspořádání ve vymezených souvislostech.

---

**ZÁVAZNÉ ČSN**

---

**KONKRÉTNÍ ČSN JE ZÁVAZNÁ V PŘÍPADĚ PROVÁZÁNÍ S PRÁVNÍMI PŘEDPISY**

Stavební zákon č. 183/2006Sb a jeho prováděcí vyhlášky 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby a 369/2001 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace pro stavby a konstrukce sloužící veřejnému zájmu odkazují na „normové hodnoty“ uvedené v konkrétních ČSN. Splnění těchto ČSN je závazné.

**ZÁVAZNOST PROVEDENÁ SMLUVNÍM VZTAHEM**

Jakoukoli ČSN lze zakotvit do smluvního vztahu. Obecně se pak považuje závaznou normativní část normy.

V souvislosti s technickými normami je hlavním cílem „využívat technické normy a pravidla správné praxe v oblasti podnikání“. Řada technických norem souvisí s obecnou bezpečností a ochranou spotřebitele.

**Postavení, vymahatelnost, závaznost a uplatňování českých technických norem**

Jak již bylo uvedeno výše, je v současné době problematika českých technických norem upravena zákonem č. 22/1997 Sb., který v odst. 1) § 4 uvádí: „Česká technická norma není obecně závazná“. Vzhledem k tomu, že toto ustanovení může vyvolat dojem, že české technické normy jsou vlastně naprosto k ničemu a mnohé firmy mají postaveny na jejich nerespektování své podnikatelské záměry, je potřebné uvést alespoň základní skutečnosti související s postavením českých technických norem v současném právním prostředí ČR. Rozhodujícími právními předpisy, které upravují postavení a vymahatelnost českých technických norem, jsou:

**Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky**

v platném znění, který v odst. 3) § 4 vymezuje účel českých technických norem takto: „Česká technická norma poskytuje pro obecné a opakované používání pravidla, směrnice nebo charakteristiky činností nebo jejich výsledků zaměřené na dosažení optimálního stupně uspořádání ve vymezených souvislostech“.

České technické normy tedy mohou být vypracovány všude tam, kde je potřebné stanovit pravidla správné a uznávané praxe oboru, oblasti nebo profese a kde tato pravidla nejsou dostatečně vymezena právními předpisy.

*Zákon č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků  
v platném znění, který v § 3 uvádí, co se považuje za bezpečný výrobek: „Výrobek splňující  
požadavky zvláštního právního předpisu (promítnuto komunitární právo ES) ... Jestliže však  
tento právní předpis stanoví pouze některá hlediska bezpečnosti, ostatní se stanoví podle  
tohoto zákona. V případě, že neexistuje zvláštní právní předpis, kterým se v souladu s právem  
Evropského společenství stanoví požadavky na bezpečnost výrobku nebo omezení rizik, která  
jsou s výrobkem při jeho používání spojena ... považuje se za bezpečný výrobek, který je ve  
shodě s právním předpisem státu (národní právní předpis), nelze-li využít, tak s českou  
technickou normou zavádějící evropskou normu, není-li, tak s českou technickou normou  
(národní normou)*

*Je tedy celkem zřejmé, že pokud právní předpis neexistuje nebo tento neřeší všechny otázky  
bezpečnosti vztahující se k výrobku a jeho používání, musí být respektovány platné české  
technické normy k tomu, aby výrobek mohl být označen za bezpečný.*

*Zákon č. 40/1964 Sb., občanský zákoník v platném znění, který v § 415 uvádí: “Každý je  
povinen počínat si tak, aby nedocházelo ke škodám na zdraví, na majetku, na přírodě a  
životním prostředí“.*

*Jde o obecnou prevenční povinnost předcházet škodám, kterou má každý. V případě vzniku  
škodné události pak bude zkoumáno, zda nebyla porušena tato obecná prevenční povinnost a  
jak byly naplněny požadavky správné a uznávané praxe k zajištění bezpečného používání nebo  
provozu výrobku uvedené v právních předpisech nebo českých technických normách.*

#### **Závěrem**

*Jak vyplývá z výše uvedeného, mají české technické normy v současném právním prostředí  
České republiky rovněž velmi silnou pozici, i když tato není na první pohled tak viditelná a  
jednoznačná, jak tomu bylo v době plné závaznosti československých norem. Rozdílnost obou  
systémů lze spatřovat v tom, že u dříve závazných československých norem bylo možné se  
odchýlit od popsaného řešení na základě udělení výjimky a byla tak vlastně stanovena i míra  
odpovědnosti subjektů podílejících se na normami upravovaných činnostech, kdežto v rámci  
současné platné právní úpravy obsahující principy komunitárního práva ES si každý subjekt  
může sám svobodně rozhodnout o stupni respektování požadavků platných českých  
technických norem a tím i o své míře odpovědnosti, kterou bude muset unést v případě vzniku  
škodné události na základě zanedbání některého z požadavků platných českých technických  
norem.*

#### **Technická bezpečnost**

- [Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů](#)
- [Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí](#)
- [Nařízení vlády č. 27/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výtahy](#)
- [Nařízení vlády č. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí](#)
- [Nařízení vlády č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení \(přílohy\)](#)
- [Nařízení vlády č. 26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení](#)
- [Nařízení vlády č. 20/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na jednoduché tlakové nádoby](#)



- [Nařízení vlády č. 208/2011 Sb., o technických požadavcích na přepravitelná tlaková zařízení \(přílohy\)](#)
- [Nařízení vlády č. 179/2001 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na chladicí zařízení](#)
- [Nařízení vlády č. 194/2001 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na aerosolové rozprašovače \(přílohy\)](#)
- [Vyhláška ČÚBP č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice](#)
- [Vyhláška ČÚBP č. 85/1978 Sb., o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení](#)
- [Vyhláška ČÚBP č. 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti](#)
- [Vyhláška ČÚBP č. 19/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti](#)
- [Vyhláška ČÚBP č. 73/2010 Sb., kterou se stanoví vyhrazená elektrická technická zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti \(přílohy\)](#)
- [Vyhláška ČÚBP č. 21/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti](#)
- [Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení](#)
- [Vyhláška ČÚBP č. 91/1993 Sb., k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakových kotelnách](#)
- [Vyhláška č. 100/1995 Sb., kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace](#)
- [Nařízení vlády č. 70/2002 Sb., o technických požadavcích na zařízení pro dopravu osob](#)
- [Nařízení vlády č. 25/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na účinnost nových teplovodních kotlů spalujících kapalná nebo plynná paliva](#)
- [Nařízení vlády č. 22/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na spotřebiče plynových paliv](#)

#### **Pracoviště a pracovní prostředí**

- [Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů](#)
- [Vyhláška MZ č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli \(příloha 2\)](#)
- [Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci \(přílohy\)](#)
- [Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací \(přílohy\)](#)
- [Nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením](#)
- [Vyhláška č. 394/2006 Sb., kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice těchto prací](#)
- [Nařízení vlády č. 567/2006 Sb., o minimální mzdě, o nejnižších úrovních zaručené mzdy, o vymezení ztíženého pracovního prostředí a o výši příplatku ke mzdě za práci ve ztíženém pracovním prostředí \(příloha\)](#)
- [Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí](#)
- [Vyhláška č. 137/2004 Sb., o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných \(příloha 5\)](#)
- [Vyhláška č. 238/2011 Sb., o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch \(přílohy\)](#)

### **Práce na staveništi**

- [Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb \(příl\)](#)[Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných](#)[Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických \(přílohy\)](#)
- [Vyhláška ministerstva stavebnictví č. 77/1965 Sb., o Zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon](#)
- [Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na stavenišťích](#)[výcviku, způsobilosti a registraci obsluh](#)[stavebních strojů](#)
- [požadavcích na stavby](#)
- [požadavcích na využívání území](#)