



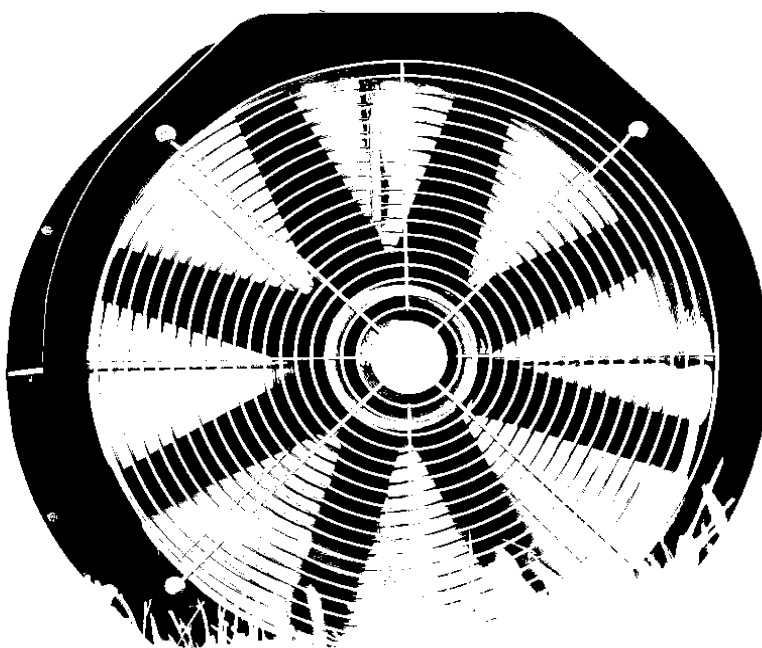
Blowertest s.r.o.  
Musilova 5600/5  
586 01 Jihlava  
+420 724041052  
info@blowertest.cz  
www.blowertest.cz

# Protokol

## o měření průvzdušnosti blower door test

**Nízkoenergetický dům  
p.č. 4183/11, kú. Havlíčkova Borová**

**26.01.2018**



**D**agnostika  
**M**ěření  
**P**oradenství



Pro nízkoenergetické a pasivní domy

**Blowertest s.r.o.**

Musilova 5, 586 01 JIHLAVA

IČ: 04680936

Tel: +420 724041052

e-mail: info@blowertest.cz

www.blowertest.cz

# Osvědčení

## o měření průvzdušnosti budovy Blower Door test



Objekt: Nízkoenergetický dům  
p.č. 4183/11, kú. Havlíčkova Borová Havlíčkova Borová

Datum měření: 26.01.2018

Předmět měření: Intenzita výměny vzduchu (n50) při 50 Pa  
podle ČSN EN ISO 9972, Metoda 2

Doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2 :

**n50 ≤ 4,5 1/h**

Naměřená hodnota :

**n50 = 0,3 1/h**

**Výsledky testu splňují požadavky předpisu / projektu**

30.1.2018

Ing. Jiří Krejča



Diagnostika  
Měření  
Poradenství

Pro nízkoenergetické a pasivní domy

www.blowertest.cz

e-mail: info@blowertest.cz

**Blowertest s.r.o.**

Musilova 5600/5

586 01 Jihlava

IČ: 04680936

Tel : +420 724041052

# Měření průvzdušnosti - Blower Door test



## Obsah

**Osvědčení** (vydává se pouze při splnění požadované hodnoty průvzdušnosti)

**Obsah**

**Info o budově**

**Protokol**

**Graf**

**Měřidla**

**Komentáře**

**Výpočet objemu a plochy**

# Měření průvzdušnosti - Blower Door test

## Informace o budově



### Informace o objektu:

Č. projektu	
Objekt:	<a href="#">Nízkoenergetický dům</a>
Adresa:	<a href="#">p.č. 4183/11, kú. Havlíčkova Borová</a>
	<a href="#">Havlíčková Borová</a>
	<a href="#">ČR</a>
	Rok výstavby: <a href="#">2017</a>
	Datum testu: <a href="#">26.01.2018</a>

### Objednatel:

Jméno:	<a href="#">Ing. Jaroslav Petrák</a>
	<a href="#">DŘEVOSTAVBY Refiz s.r.o.</a>
Adresa:	<a href="#">Okružní 2352/77, IČ: 05879523, DIČ: C</a>
	<a href="#">591 01 Žďár nad Sázavou, ČR</a>
Telefon:	<a href="#">603 817 595</a>
Fax:	
E-mail:	<a href="#">refiz@refiz.cz</a>
www	

### Měření provedl:

Jméno:	<a href="#">Blowertest s.r.o.</a>	Technik	<a href="#">Ing. Jiří Krejča</a>
	<a href="#">Ing. Jiří Krejča</a>	Telefon:	<a href="#">+420 724041052</a>
Adresa:	<a href="#">Musilova 5600/5</a>	Fax:	
	<a href="#">IČ: 04680936</a>	E-mail:	<a href="#">info@blowertest.cz</a>
	<a href="#">586 01 Jihlava, ČR</a>	www	<a href="#">www.blowertest.cz</a>

### Účel měření:

Účel měření:	<a href="#">Kontrola kvality v průběhu stavby</a>
Postup podle:	<a href="#">ISO 9972</a>
Metoda:	<a href="#">Method 2 - Test of Building Envelope</a> #N/A
Poznámka:	

### Měřený objekt:

Stručný popis:	<a href="#">viz. komentáře</a>
Větrná expozice budovy:	<b>B</b> (částečně exponovaná)
Vnitřní objem:	$V = \frac{276}{\quad} \text{ m}^3$
Podlahová plocha:	$A_F = \frac{119}{\quad} \text{ m}^2$
Plocha obálky budovy:	$A_E = \frac{\quad}{\quad} \text{ m}^2$
Výška budovy:	$h = \frac{\quad}{\quad} \text{ m}$
Chyba:	$\pm 5 \%$
Stanovení referenčních hodnot:	
Výpočet viz. příloha	
Mechanické větrání:	<a href="#">Ne</a>
Způsob vytápění:	<a href="#">podlahové vytápění, elektřina, teplovzdušná krbová vložka</a>
Klimatizace:	
.	
Doplňující informace najdete v "Komentářích"	

# Měření průvzdušnosti - Blower Door test

## Naměřená data a výsledky

Duct Blaster B - TECTITE Express 5.1.7.3



Č. projektu	Technik: Ing. Jiří Krejča
Objekt: Nízkoenergetický dům p.č. 4183/11, kú. Havlíčkova Borová	Datum: 26.01.2018

### Informace o teplotě a větru

Síla větru ve stupních Beauforta: 3 slabý vítr  
 Počet měřících míst tlakového rozdílu v budově: 1 Počet venkovních snímačů tlaku: 1

### Podtlak

Vnitřní teplota	°C
Venkovní teplota	°C
Tlak vzduchu (standard):	<u>101325</u> Pa

### Přetlak

Vnitřní teplota	<u>15</u> °C
Venkovní teplota	<u>-2</u> °C
Tlak vzduchu (standard):	<u>101325</u> Pa

Základní tlak. rozdíl	$\Delta p_{01+}$	$\Delta p_{01-}$	$\Delta p_{02+}$	$\Delta p_{02-}$
	-	-	-	-

Základní tlak. rozdíl	$\Delta p_{01+}$	$\Delta p_{01-}$	$\Delta p_{02+}$	$\Delta p_{02-}$
	<u>1,1 Pa</u>	<u>-0,4 Pa</u>	<u>3,4 Pa</u>	-

### Naměřená data

Clona	Tlakový rozdíl		Objemový tok $V_r$	Clona	Tlakový rozdíl		Objemový tok $V_r$
	budova Dpm	ventilátor			budova Dp	budova Dp	
O ABCDE	$\Delta p_m$ (Pa)	(Pa)	$\Delta p$ (Pa)	O ABCDE	$\Delta p_m$ (Pa)	(Pa)	$\Delta p$ (Pa)
$\Delta p_{01} =$	-----	-----	-----	$\Delta p_{01} =$	<u>0,6</u>	-----	-----
				<u>3</u>	<u>69</u>	<u>73</u>	67
				<u>3</u>	<u>64</u>	<u>61</u>	62
				<u>3</u>	<u>57</u>	<u>53</u>	55
				<u>3</u>	<u>50</u>	<u>40</u>	48
				<u>3</u>	<u>43</u>	<u>29</u>	41
				<u>3</u>	<u>36</u>	<u>24</u>	34
				<u>3</u>	<u>22</u>	<u>12</u>	20
$\Delta p_{02} =$	-----	-----	-----	$\Delta p_{02} =$	<u>3,4</u>	-----	-----

Korelační koeficient r:		Interval spolehlivosti		Korelační koeficient r: <u>0,99</u>		Interval spolehlivosti	
$C_{env}$	( $m^3/(h Pa^n)$ )			$C_{env}$	( $m^3/(h Pa^n)$ )	3	max. 5 min. 2
$C_L$	( $m^3/(h Pa^n)$ )			$C_L$	( $m^3/(h Pa^n)$ )	3	max. 5 min. 2
n	(-)			n	(-)	0,79	max. 0,89 min. 0,69
$r^2$	(-)	#####	---	$r^2$	(-)	0,9872	---

### Výsledek testu

V =	276 m <sup>3</sup>	A <sub>F</sub> =	119 m <sup>2</sup>	A <sub>E</sub> =	
-----	--------------------	------------------	--------------------	------------------	--

	q50	Nejistota	n50	Nejistota	qF50	Nejistota	qE50	Nejistota
	m <sup>3</sup> /h	%	1/h	%	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h)	%	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h)	%
Podtlak								
Přetlak	<b>71</b>	+/- 14 %	0,26	+/- 15 %	0,60	+/- 15 %		
Průměr								

### Požadavky

Maximální hodnota	<b>4,5</b>	1/h	
Norma	<b>Změření průvzdušnosti budovy v průběhu výstavby</b>		

### Vyhodnocení

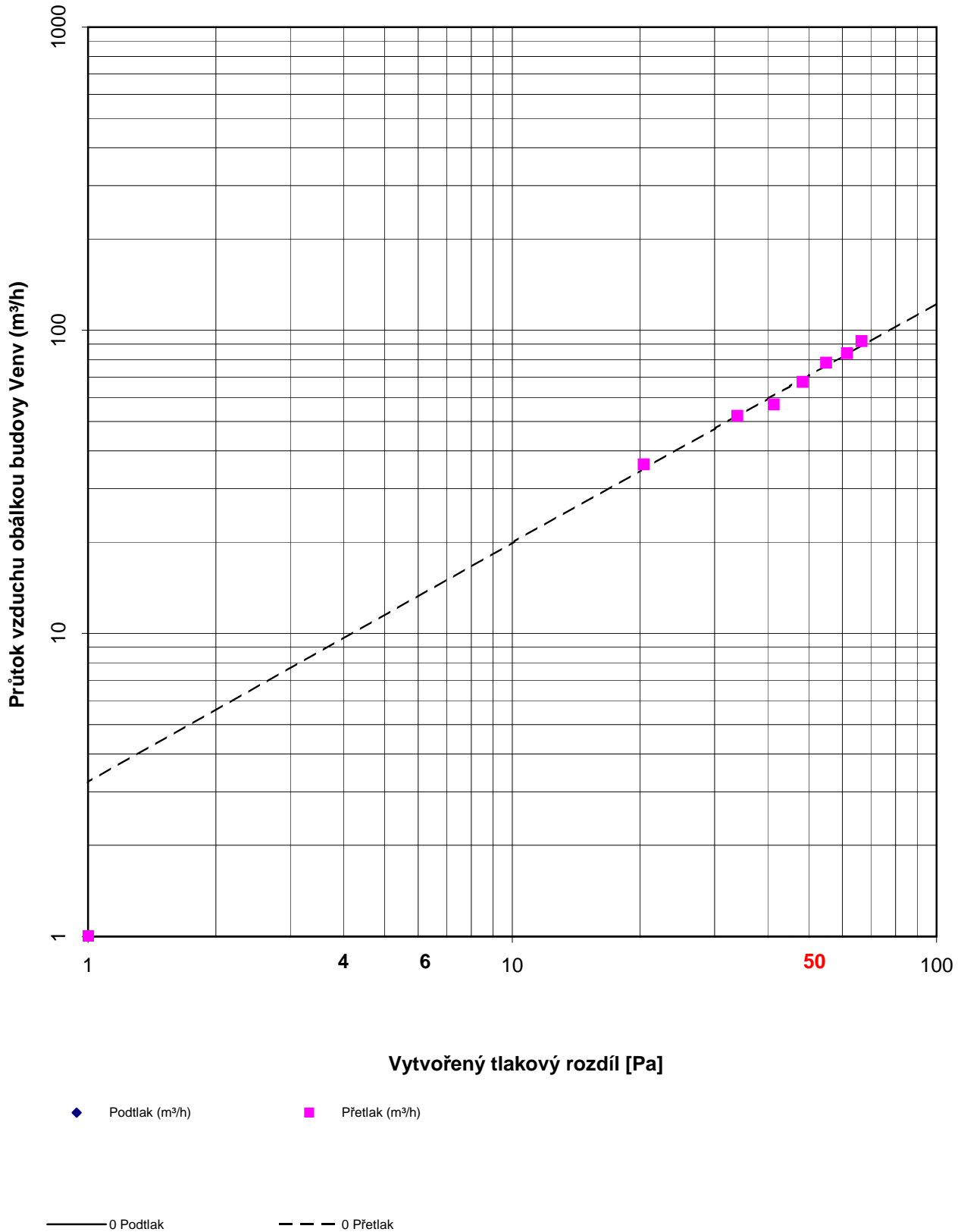
<b>Výsledky testu splňují požadavky předpisu / projektu</b>
Poznámka: Výsledky měření nevylučují chyby v návrhu a provedení stavebních konstrukcí.

Měření provedl: Ing. Jiří Krejča  
 Blowertest s.r.o.  
 Musilova 5600/5  
 586 01 Jihlava

Diagnostika Měření Poradenství Pro nízkenergetické a pasivní domy  
**Blowertest s.r.o.**  
 Musilova 5600/5  
 586 01 Jihlava  
 IČ: 04680936  
 www.blowertest.cz  
 e-mail: info@blowertest.cz Tel: +420 724041052

Razítko , podpis

## Měření průvzdušnosti budovy - výsledný graf Nízkoenergetický dům



# Měření průvzdušnosti - Blower Door test

## Měřidla a analýza chyb



Č. projektu	Technik: Ing. Jiří Krejča
Objekt: Nízkoenergetický dům p.č. 4183/11, kú. Havlíčkova Borová	Datum: 26.01.2018

### Měřicí ventilátor

Č.	Výrobce	Model	Výrobní číslo	Datum kalibrace
1	Energy Conservatory	Duct Blaster B	1148	-
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

### Měřidlo tlaku

Č.	Výrobce	Model	Výrobní číslo	Datum kalibrace
1	Energy Conservatory	DG700	60127	22/12/2017
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

### Přesnost (podle doporučení FLiB z června 2010)

Označení	Chyba v procentech	Podtlak		Přetlak	
a	Přesnost zařízení na měření průtoku vzduchu	+/- 4 %		+/- 4 %	
b	Měření tlaku v budově a vítr	***		+/- 4 %	50 Pa
d	Statistická chyba proudění vzduchu	+/- 0 %		+/- 4 %	
e	Korekce na hustotu (tlak vzduchu)	+/- 5 %		+/- 5 %	
f	Nejistota referenčních hodnot	+/- 5 %		+/- 5 %	
g	Nejistota vypuštění podtlaku nebo přetlaku	+/- 0 %		+/- 7 %	
s	<b>Procentuální chyba hodnoty průtoku vzduchu</b>			<b>+/- 14 %</b>	
t	<b>Procentuální chyba odvozených rozměrů</b>			<b>+/- 15 %</b>	

# Měření průvzdušnosti - Blower Door test

## Komentáře

Č. projektu

Objekt: Nízkoenergetický dům p.č. 4183/11, kú.

Technik: Ing. Jiří Krejča

Datum: 26.01.2018

Popis budovy:

- novostavba nízkoenergetického rodinného domu
- nepodsklepená dvoupatrová budova se šikmou střechou
- obdélníkový půdorys
- k obytné části nepřiléhá nevytápěný servisní prostor
- konstrukční systém - dřevostavba
- VV stěn - parotěsná folie
- VV stropu - parotěsná folie
- VV podlahy - hydroizolace

Větrací a vytápěcí systémy

- dům s přirozeným větráním
- vytápění řešeno podlahovým vytápěním
- zdroj tepla elektřina
- doplňkový zdroj vytápění - teplovzdušná krbová vložka
- ohřev TUV řešen elektrickým bojlerem

Popis měření

- cíl měření - kontrola kvality provedení vzduchotěsnících opatření v průběhu výstavby
- měřená část budovy - obytné vytápěné prostory
- měř. zař. osazeno do zárubní vstupních dveří v 1.NP
- ze zárubní dveří byla demontována dorazová lišta
- postup měření - měřicí metoda v souladu s ČSN EN ISO 9972
- příprava budovy dle metody 2 podle ČSN EN ISO 9972
- odchylky od zvoleného postupu - měření bylo provedeno pouze při přetlaku - nebezpečí odtržení parotěsné folie
- z měření byly odstraněny 2 odlehle hodnoty při tlakovém rozdílu 16 a 28Pa
- detekce netěsností - a při konstantním přetlaku pomocí kouře
- dočasně bylo utěsněno - sání ext. vzduchu pro krbovou vložku
- rozměry stavby pro výpočet objemu byly vzaty z výkresové dokumentace a náhodně ověřeny na stavbě
- výpočet objemu stavby byl proveden dle metodiky SFŽP
- stav budovy v okamžiku měření - hrubá stavba dokončena
- dokončen systém vzduchotěsnících opatření, osazena všechna okna a dveře, uzavřena vzduchotěsná obálka domu, částečně dokončeny rozvody energií, - nejsou provedeny podlahy, nejsou provedeny obklady stěn a stropů, nejsou provedeny vnitřní obklady, není osazeno komínové těleso, není osazena krbová vložka, jsou nejsou namontovány vnitřní dveře a zárubně, nejsou osazeny parapety, nejsou dokončeny podlahové krytiny, nejsou osazena technická zařízení a zařizovací předměty

Vyhodnocení měření

Měření byla zjištěna hodnota intenzity výměny vzduchu při 50Pa  $n_{50} = 0,3 \text{ h}^{-1}$

Norma ČSN 73 0540-2 a SFŽP doporučuje v případě tohoto druhu stavby

hodnotu  $n_{50} \leq 4,5 \text{ h}^{-1}$

Budova splňuje doporučenou hodnotu celkové průvzdušnosti obvodového pláště dle ČSN 73 0540-2

Hlavní netěsnosti zjištěné během měření

- drobná netěsnost dvoukřídlých dveří v obývacím pokoji
- drobná netěsnost okolo střešního okna nad schodištěm



# Měření průvzdušnosti - Blower Door test

## Komentáře

Č. projektu	Technik: Ing. Jiří Krejča
Objekt: Nízkoenergetický dům p.č. 4183/11, kú.	Datum: 26.01.2018

### Doporučení

- pokud bude osazena digestoř s odtahem ven, bude při provozu digestoře v domě poměrně velký podtlak. Tento stav může být nebezpečný při provozu krbové vložky (obrácení tahu při otevření dvířek).

# Měření průvzdušnosti - Blower Door test

## Výpočet ploch a objemu

Objekt: Nízkoenergetický dům p.č. 4183/11, kú. Havlíčkova Borová Havlíčkova Borová	Technik: Ing. Jiří Krejča Datum: 26.01.2018
---	--

### Výpočet:

Popis	a [m]	b [m]	Faktor	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Výška 1 [m]	Výška 2 [m]	Objem [m <sup>3</sup> ]
-------	----------	----------	--------	-----------------------------	----------------	----------------	----------------------------

#### Přízemí (1 NP.)

Zádveří				<b>3,44</b>	2,55		<b>8,77</b>
Obývací pokoj + kk				<b>39,06</b>	2,55		<b>99,60</b>
Pracovna				<b>11,31</b>	2,55		<b>28,84</b>
Technická místnost				<b>2,75</b>	2,55		<b>7,01</b>
Koupelna				<b>4,61</b>	2,55		<b>11,76</b>

#### Podkroví (2 NP.)

Chodba se schodištěm				<b>10,91</b>	2,50		<b>27,28</b>
Pokoj				<b>11,27</b>	2,50		<b>28,18</b>
Pokoj				<b>12,08</b>	2,50		<b>30,20</b>
Šatna				<b>4,67</b>	2,50		<b>11,68</b>
Ložnice				<b>11,08</b>	2,50		<b>27,70</b>
Koupelna				<b>6,15</b>	2,50		<b>15,38</b>
WC				<b>1,45</b>	2,50		<b>3,63</b>
Odpočet šikminy	-1,70	1,47			9,50		<b>-11,87</b>
Odpočet šikminy	-1,70	1,47			9,50		<b>-11,87</b>

**Celkem**

**$A_F = 118,78 \text{ m}^2$**

**$V = 276,27 \text{ m}^3$**