

ZUŠ KARLA MALICHA HOLICE

BLOWERDOOR TEST - Protokol



DATUM
9/2014



ČÍSLO VÝKRESU
B. 04



**Protokol a certifikát
měření průvzdušnosti - BlowerDoor Test**

číslo : 140723-0

metoda dle ČSN EN 13829 varianta : **A**

EP školní budova ZUŠ Holice
kat.ú. Holice, č.parc. 362/3,4,5,6,7



Obsah :	Informace o budově	1
	Data testu	2
	Základní tlak.rozdíl a přesnost	3
	Graf testu	4
	Poznámky a popis testu	5
	Certifikát	6

Zpracovatel : **Mgr.Stanislav Paleček**

září 2014



Měření průvzdušnosti - BlowerDoor Test**Metoda měření A****Informace o budově a měřicím zařízení****Budova**

Budova:	EP školní budova ZUŠ Holice
Adresa:	kat.ú. Holice, č.parc. 362/3,4,5,6,7
	534 01 Holice
	Rok výstavby 2014
	Datum měření 23.7.2014

Zákazník

Jméno:	Město Holice
Adresa:	Holubova 1
	534 01 Holice
Telefon:	
Fax:	@

Zhotovitel měření

Jméno	Mgr. Stanislav Paleček	Technik:	St. Paleček
	www.radion.cz	Telefon:	604 834 531
Adresa:	Fojtíkova 2406	Fax:	radion@radion.cz
	269 01 Rakovník	e-mail:	radion@radion.cz

Metoda měření

Metoda:	A	Zkouška průvzdušnosti budovy v provozním stavu
Postup podle:	ČSN EN 13829	
Poznámka:		

Měřená budova

Stručný popis:	Energeticky pasivní školní budova o 4NP		
Vnitřní objem V:	7102 m ³	Chyba +/- 3 %	Stanovení referenčních hodnot:
Podlahová plocha A _F :			dle projektové dokumentace
Plocha obálky A _E :			a hodnot zadavatele
Mechanický větrací systém:	<input checked="" type="checkbox"/> Ano		
Způsob vytápění:	TČ, elektro		
Způsob úpravy vzduchu:	Swegon Gold, 2x typ 08, 1x typ 25		
Podrobné informace - viz přílohu B "Poznámky"			

Měřicí zařízení

Měření průvzdušnosti:	Minneapolis BlowerDoor Modell 4, APT		
Sériová čísla:	Ventilátor: 927	Tlaková čidla: APT8 - 456	Kalibrace 12.07.13
Ostatní přístroje	anemometr TESTO425, IR kamera BCAM Flir, laserový měřič vzd. Makita LD060P, Dräger FlowCheck, ultrazvuk det. netěsností Amprobe, Testo 510, Testo 405, Test 905-T2		

Měření průvzdušnosti - BlowerDoor Test

Postup podle ČSN EN 13829, Metoda A

Minneapolis BlowerDoor Modell 4 - Tectite Express 3.1.2.0

Budova: EP školní budova ZUŠ Holice kat.ú. Holice, č.parc. 362/3,4,5,6,7	Technik: St.Paleček Datum: 23.7.2014
---	---

Teplota a síla větru

Vnitřní teplota: 26 °C	Síla větru: 3
Venkovní teplota: 29 °C	Počet venkovních snímačů tlaku: 1
Barometrický tlak: (measured): 98230 Pa	Větrná expozice budovy: A
	Nejistota způsobená větrem: 4 %

Podtlak

Základní tlak. rozdíl	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	0,9 Pa	-0,5 Pa	0,8 Pa	-1,1 Pa

Přetlak

Základní tlak. rozdíl	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
	3,7 Pa	-1,3 Pa	3,4 Pa	-0,6 Pa

Naměřené hodnoty

Clona	Tlak rozdíl budova		Tlak rozdíl ventilátor		Objem tok V_r	Tolerance	Clona	Tlak rozdíl budova		Tlak rozdíl ventilátor		Objem tok V_r	Tolerance
	O	ABCDE	[Pa]	[Pa]				[m³/h]	[%]	O	ABCDE		
Δp_{01}		0,8					Δp_{01}		2,2				
A		-60		35	1592	-2,43	A		65		47	1846	8,57
A		-55		31	1502	-1,71	A		57		33	1551	2,25
A		-47		30	1468	6,54	A		53		25	1355	-3,78
B		-46		286	1366	1,66	A		47		19	1164	-7,86
B		-42		224	1210	-3,32	A		41		15	1038	-6,28
B		-32		164	1036	-0,25	B		36		151	996	1,31
B		-28		141	963	2,51	B		32		121	889	3,69
B		-25		112	856	-2,62	B		28		96	795	3,20
Δp_{02}		-0,1					Δp_{02}		2,8				

Correlation Coefficient r:	0,990	Interval spolehlivosti		Correlation Coefficient r:	0,981	Interval spolehlivosti	
C_{env} [m³/(h Paⁿ)]	87	max. 129	min. 59	C_{env} [m³/(h Paⁿ)]	41	max. 81	min. 21
C_L [m³/(h Paⁿ)]	86	max. 127	min. 58	C_L [m³/(h Paⁿ)]	41	max. 81	min. 21
n	-	0,72	max. 0,83 min. 0,62	n	-	0,90	max. 1,09 min. 0,72

Výsledky

V =	7102 m³	$A_F =$		$A_E =$				
	V_{50}	Nejistota	n_{50}	Nejistota	W_{50}	Nejistota	Q_{50}	Nejistota
	m³/h	%	h⁻¹	%	m³/m²h	%	m³/m²h	%
Podtlak	1450	+/- 7 %	0,20	+/- 7 %				
Přetlak	1416	+/- 7 %	0,20	+/- 7 %				
Průměr	1433	+/- 7 %	0,20	+/- 7 %				

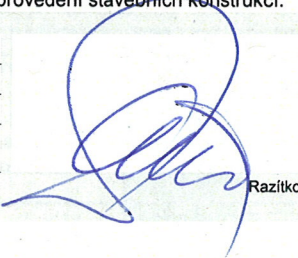
Doporučené hodnoty podle:	ČSN 73 0540-2 popř. TNI 73 0329	0,6	1/h	***	***
---------------------------	---------------------------------	-----	-----	-----	-----

Výsledky měření splňují požadavky předpisu / projektu

Poznámka: Výsledky měření nevylučují chyby v návrhu a provedení stavebních konstrukcí.

Měření provedl: St.Paleček
Mgr.Stanislav Paleček www.radion.cz
269 01 Rakovník

Datum, podpis 8.9.2014


Razítko



Měření průvzdušnosti - BlowerDoor Test

Metoda měření A

Základní tlakový rozdíl (Baseline) a přesnost měření

Budova: EP školní budova ZUŠ Holice kat.ú. Holice, č.p. 534 01 Holice	Technik: St.Paleček
	Datum: 23.7.2014

Podtlak

	Tlakový rozdíl při nulovém objemovém toku	
	Na začátku měření	Na konci měření
1	-1,0	-1,7
2	-0,5	-1,7
3	0,2	-1,7
4	1,4	-1,5
5	1,7	-1,4
6	1,4	-1,2
7	0,9	-1,1
8	0,2	-0,8
9	0,3	-0,4
10	1,1	0,1
11	1,8	0,9
12	2,0	1,4
13	1,8	1,6
14	1,4	1,8
15	0,9	1,7
16	0,9	1,4
17	0,9	1,2
18	0,9	0,8
19	0,8	0,7
20	0,8	0,7
21	0,9	0,0
22	0,7	0,0
23	0,6	0,2
24	0,4	0,2
25	0,5	0,1
26	0,5	-0,5
27	0,4	-1,1
28	0,4	-1,3
29	0,1	-1,1
30	-0,1	-0,7

Přetlak

	Tlakový rozdíl při nulovém objemovém toku	
	Na začátku měření	Na konci měření
1	-2,0	4,9
2	-1,9	4,8
3	-1,4	4,7
4	-1,2	4,7
5	-0,9	4,7
6	0,3	4,7
7	0,7	4,6
8	0,5	4,3
9	0,8	4,2
10	1,5	3,8
11	1,7	3,8
12	2,1	3,8
13	2,9	3,7
14	2,5	3,6
15	5,5	3,5
16	5,7	3,4
17	4,7	3,3
18	4,1	3,2
19	3,3	3,1
20	1,4	2,9
21	-0,5	2,3
22	-1,7	1,8
23	-1,3	1,4
24	-1,0	1,0
25	2,4	0,7
26	6,7	0,3
27	9,4	-0,1
28	9,7	-0,4
29	7,1	-0,8
30	3,9	-1,0

Průměr kladných a záporných hodnot tlakových rozdílů při nulovém objemovém toku vzduchu

	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
Průměr	0,9	-0,5	0,8	-1,1

	Δp_{01+}	Δp_{01-}	Δp_{02+}	Δp_{02-}
Průměr	3,7	-1,3	3,4	-0,6

Průměr všech hodnot tlakových rozdílů při nulovém objemovém toku vzduchu

Základní tlak. rozdíl	Δp_{01} [Pa]	Δp_{02} [Pa]
	0,8	-0,1

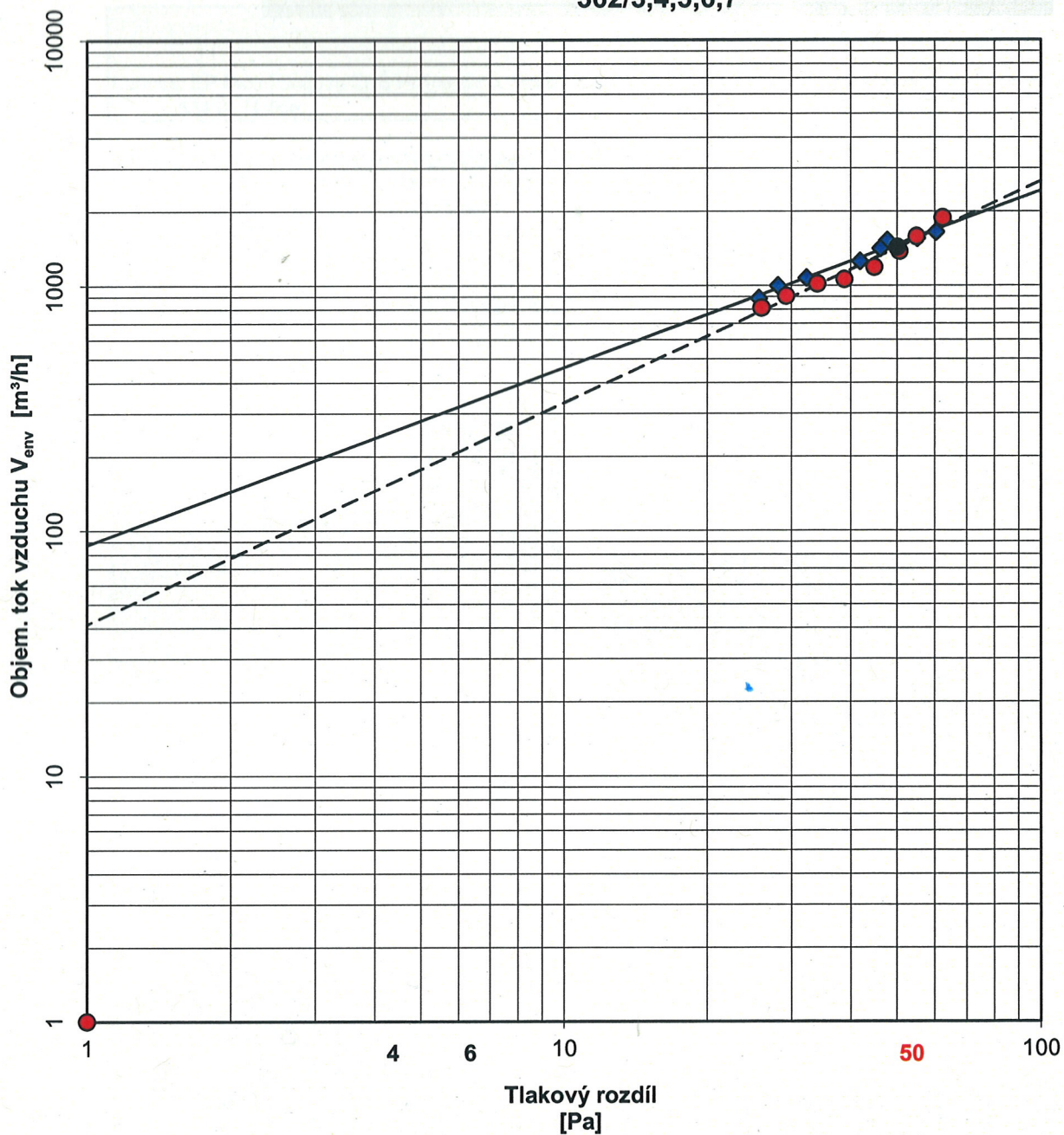
Základní tlak. rozdíl	Δp_{01} [Pa]	Δp_{02} [Pa]
	2,2	2,8

Poznámka:

Přesnost měření (německý návrh: FLiB - Supplement 11/2001)

Značka	Popis	Podtlak		Přetlak	
a	Přesnost zařízení pro měření objemového toku vzduchu	+/- 4 %		+/- 4 %	
b	Přesnost měření tlakového rozdílu	+/- 3 %	50 Pa	+/- 3 %	50 Pa
c	Nejistota způsobená větrem	+/- 4 %		+/- 4 %	
d	Nejistota barometrického tlaku (standardního nebo změřeného)	+/- 2 %		+/- 2 %	
e	Nejistota při vynechání měření pod tlakem nebo přetlakem	+/- 0 %		+/- 0 %	
g	Nejistota referenčních hodnot	+/- 3 %		+/- 3 %	
informativní	Nahodilá chyba objemového toku vzduchu	+/- 4 %		+/- 6 %	

Měření průvzdušnosti - grafické výsledky
Budova: EP školní budova ZUŠ Holice kat.ú. Holice, č.parc.
362/3,4,5,6,7



- ◆ Objemový tok vzduchu - Podtlak [m^3/h]
- Objemový tok vzduchu - Přetlak [m^3/h]
- Regresní přímka - Podtlak [m^3/h]
- - - Regresní přímka - Přetlak [m^3/h]
- Objemový tok vzduchu při 50 Pa [m^3/h]

Měření průvzdušnosti - BlowerDoor Test

Metoda měření A Poznámky - dokumentace

Budova: EP školní budova ZUŠ Holice kat.ú. Holice, č.parc. 362/3,4,5,6,7
534 01 Holice

Technik: St.Paleček
23.7.2014

Popis budovy

Samostatně stojící novostavba energeticky pasivní školní budovy.
Budova o pěti NP je kompaktní stavbou s jedinou vytápěnou zónou.
Hlavní konstrukcí budovy je zdivo Porotherm.
Hlavní vzduchotěsnicí vrstvou svislých konstrukcí je omítka interiéru.
Hlavní vzduchotěsnicí vrstvou stropních konstrukcí je PVC folie střešního pláště .

Popis podmínek testu:

Měřicí rám byl instalován do zárubní vstupních dveří v 1NP do proskleného nároží.
Pro účely testu byly zaslepeny vstupy a výstupy VZT na hlavních přírubách obou skupin VZT.

Popis netěsností :

Viz fotodokumentace



Netěsné spojení dvou křídel pomocného ►
havar. vstupu 1NP



Netěsná připojovací spára rozsáhlého rohového ►
zasklení (sekretariát 2NP, recepce 1NP)

◀ Nětěsný práh hl. vstupních dveří



◀ Netěsná křídla hav. vstupu na straně závěsů





Velmi netěsné křídlo požárních dveří 4NP ▶



Netěsné rohy nad konzolemi u zakončení ▶
střešního pláště 4NP



Těsnost odvětrávacích světlíků byla ověřena zadýmením funkčních spár.
Negativní průnik dýmu dokumnetován z prostoru sálu 3NP a 4NP



◀ Netěsné spojení rohových skel za sloupem
sekteriát 2NP



◀ Drobné netěsnosti spára trapézového zastřešení
detail v odhaleném střešním plášti strojovny VZT



◀ Netěsná připojovací spára skrytá za snímatelným
ostěním - JV roh 4NP



Certifikát

o měření průvzdušnosti budovy

Budova:

EP školní budova ZUŠ Holice
kat.ú. Holice, č.parc. 362/3,4,5,6,7

534 01 Holice

Datum měření: 23.7.2014

Intenzita výměny vzduchu při 50 Pa
podle ČSN EN 13829, Metoda A

$$n_{50} = 0,20 \text{ 1/h}$$

Doporučená hodnota podle: ČSN 73 0540-2 popř. TNI 73 0329

$$n_{50} \leq 0,6 \text{ 1/h}$$

Výsledky měření splňují požadavky předpisu / projektu

8.9.2014

St.Paleček

Mgr. Stanislav Paleček www.radion.cz
Fojtíkova 2406
269 01 Rakovník
předseda **Asociace Blower Door CZ**