

Posouzení možnosti změny požadavku požární odolnosti na požární rolety pro akci MŠ ZÁPADNÍ, VARNSDORF

Vypracoval: Ing. Pavel Makovec

Kontroloval: Ing. Vlastislav Novotný

V Klecanech 30. 09. 2019



Úvod

K oddělení prostoru foyer PÚ 3 od prostorů heren PÚ 1 a PÚ2 má být využita dvojice požární rolet. Jelikož je celková plocha požárních rolet větší než 10 m², nelze tyto požární rolety posuzovat jako uzávěry dle čl. 5.3.7 ČSN 73 0810 a musí být posuzovány jako požární stěny.

Změna požadavku požární odolnosti na požární rolety

Požární stěny s požadavkem požární odolnosti EI lze dle čl. 5.3.4 ČSN 73 0810 navrženy s požární odolností podle čl. 5.3.1 bb) EW, pokud se prokáže, že teplo sdílené těmito stěnami neohrozí unikající osoby a nerozšíří požár dle požadavků čl. 5.3.5 ČSN 73 0810.

Přepočet sálání od požární rolety FIBREroll podle výsledků zkoušek

Dle normy ČSN EN 15254-4+A1 lze dle přílohy B přepočítat hodnotu sálání od zkoušeného vzorku, která byla naměřena během zkoušky požární odolnosti, na totožný vzorek se změněnými rozměry a v libovolné odstupové vzdálenosti. Toto je možné, jelikož lze sálání od libovolného předmětu spočítat pomocí následující rovnice.

$$W = \phi * \varepsilon * \sigma * T^4 \text{ [W*m}^{-2}\text{]}$$

W hodnota sálání [W*m⁻²]

ϕ polohový faktor [-]

ε emisivita zářícího tělesa [-]

σ Stefan-Boltzmannova konstanta, hodnota 5,775 * 10⁻⁸ [W*m⁻²*K⁻⁴]

Při posuzování dvou stejných sálajících vzorků je člen „ $\varepsilon * \sigma * T^4$ “, protože pokud se nezmění vlastnosti sálavé plochy, je hodnota emisivity pro tyto dvě plochy stejná, teplota v daném čase požární odolnosti je dána hodnotou dle normové teplotní křivky ČSN 1363-1:2013 odst. 5.1.1, třetí člen je konstanta a jediný měnící se člen je polohový faktor ϕ .

Polohový faktor ϕ , dle ČSN EN 15254-1+A1 nazývaný jako faktor konfigurace vzorku, lze spočítat pro libovolnou obdélníkovou nebo čtvercovou sálající plochu a libovolnou odstupovou vzdálenost ze vztahu:

$$\phi_0 = \frac{2}{\pi} * \left[\frac{w_0}{\sqrt{w_0^2 + 4d_0^2}} * \arctan \frac{h_0}{\sqrt{w_0^2 + 4d_0^2}} + \frac{w_0}{\sqrt{h_0^2 + 4d_0^2}} * \arctan \frac{h_0}{\sqrt{h_0^2 + 4d_0^2}} \right]$$

ϕ_0 polohový faktor zkoušeného vzorku [-]

w_0 šířka zkoušeného vzorku [m]

h_0 výška zkoušeného vzorku [m]

d_0 odstupová vzdálenost, ve které byla měřena radiace při zkoušce [m]

poznámka: index „0“ značí, že tento polohový faktor platí pro výchozí sálavou plochu, tj. zkoušený vzorek

Obdobně lze určit polohový faktor ϕ_{ext} pro nový vzorek se změněnými rozměry a v jiné odstupové vzdálenosti d_{ext} z následujícího vztahu.

$$\phi_{ext} = \frac{2}{\pi} * \left[\frac{w_{ext}}{\sqrt{w_{ext}^2 + 4d_{ext}^2}} * \arctan \frac{h_{ext}}{\sqrt{w_{ext}^2 + 4d_{ext}^2}} + \frac{w_{ext}}{\sqrt{h_{ext}^2 + 4d_{ext}^2}} * \arctan \frac{h_{ext}}{\sqrt{h_{ext}^2 + 4d_{ext}^2}} \right]$$

ϕ_{ext} polohový faktor nově posuzovaného vzorku [-]

w_{ext} šířka nově posuzovaného vzorku [m]

h_{ext} výška nově posuzovaného vzorku [m]

d_{ext} odstupová vzdálenost, ve které má být nově posouzena hodnota sálání [m]

poznámka: index „ext“ značí, že tento polohový faktor platí pro změněnou sálavou plochu, tj. nově posuzovaný vzorek

Výslednou hodnotu sálání W_{ext} lze spočítat ze známé hodnoty sálání W_0 naměřené během zkoušky požární odolnosti a porovnáním polohových faktorů nového vzorku ϕ_{ext} a zkoušeného vzorku ϕ_0 dle vztahu:

$$W_{ext} = W_0 * \frac{\phi_{ext}}{\phi_0}$$

W_{ext} hodnota sálání nového posuzovaného vzorku [$W \cdot m^{-2}$]

W_0 hodnota sálání zkoušeného vzorku, naměřená během zkoušky požární odolnosti [$W \cdot m^{-2}$]

ϕ_{ext} polohový faktor nově posuzovaného vzorku [-]

ϕ_0 polohový faktor zkoušeného vzorku [-]

PŘEPOČET SÁLÁNÍ

POŽÁRNÍ UZÁVĚRY / KOUŘOVÉ ZÁBRANY
WWW.AVAPS.CZ



VÝPOČET SALAVÉ SLOŽKY TEPLA DLE EN 15254-4+A1, PŘÍLOHY B TEXTILNÍHO ROLETOVÉHO POŽÁRNÍHO UZÁVĚRU - FIBREROLL

Datum:	30.09.2019	Objednatel:	XXXXXXXXXX
Stavba:	MŠ VANS DORF		XXXXXXXXXX
Typ PU:	FIBREROLL		XXXXXXXXXX
Pozice:	XXXXXX-01.02	Tel.:	XXXXXXXXXX
Počet kusů:	2	Email:	XXXXXXXXXX
		Mobil:	XXXXXXXXXX

ZADÁNÍ:	
ZKUŠEBNÍ VZOREK	
TYP LÁTKY	4415-1-SP/AL - 5 HLINÍKEM NA OCHRANĚ STRANĚ
ŠÍŘKA	$w_0 = 2,8$ m
VÝŠKA	$h_0 = 2,77$ m
VZDÁLENOST RADIOMETRU	$d_0 = 1,00$ m
POSUZOVANÝ ČAS (DOBA EVAKUACE, POŽÁRNÍ ODOLNOST)	$t = 15$ min
RADIACE V POSUZOVANÉM ČASE	$W_0 = 2,8$ kW/m ²
ROZMĚRY POSUZOVANÉHO UZÁVĚRU	
ŠÍŘKA	$w_{ext} = 8,8$ m
VÝŠKA	$h_{ext} = 3,6$ m
ODSTUPOVÁ VZDÁLENOST	$d_{ext} = 0,05$ m

VÝPOČET:	
POUŽITÉ VZORCE	
$\varphi_0 = \frac{2}{\pi} \left[\frac{w_0}{\sqrt{w_0^2 + 4d^2}} \times \arctan \left(\frac{h_0}{\sqrt{w_0^2 + 4d^2}} \right) + \frac{h_0}{\sqrt{h_0^2 + 4d^2}} \times \arctan \left(\frac{w_0}{\sqrt{h_0^2 + 4d^2}} \right) \right]$ $\varphi_{ext} = \frac{2}{\pi} \left[\frac{w_{ext}}{\sqrt{w_{ext}^2 + 4d^2}} \times \arctan \left(\frac{h_{ext}}{\sqrt{w_{ext}^2 + 4d^2}} \right) + \frac{h_{ext}}{\sqrt{h_{ext}^2 + 4d^2}} \times \arctan \left(\frac{w_{ext}}{\sqrt{h_{ext}^2 + 4d^2}} \right) \right]$ $W_{ext} = W_0 \times [\varphi_{ext} / \varphi_0] \leq W_{max}$	
FAKTOR KONFIGURACE ZKUŠEBNÍHO VZORKU	$\phi_0 = 0,705$ -
FAKTOR KONFIGURACE POSUZOVANÉHO UZÁVĚRU	$\phi_{ext} = 1,000$ -
VÝSLEDNÁ RADIACE	$W_{ext} = 3,97$ kW/m ²

Vypracoval:

HODNOTY NAMĚŘENÉ BĚHEM POŽÁRNÍ ZKOUŠKY POŽÁRNÍ ODOLNOSTI POŽÁRNÍ ROLETY FIBREroll Z PROTOKOLU O ZKOUŠCE FIRES-FR-090-15-AUNE

NAMĚŘENÉ TEPLOTY

FIRES-FR-090-15-AUNE

Measured values on the unexposed surface of the test specimen No. 1

The initial average temperature of the unexposed specimen surf: 16,3 °C

Time t [min]	Temperature rise [K]																
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17
0	2,1	1,9	2,0	2,1	2,0	2,2	2,1	2,5	-1,9	-2,1	-3,3	-2,2	-2,1	-2,2	-1,7	-2,1	1,2
1	63,2	61,9	95,5	38,6	79,3	69,3	90,3	76,0	108,8	67,2	-3,2	-1,8	3,0	-1,8	-1,8	-1,3	1,3
2	163,6	203,3	252,9	98,9	321,9	166,4	262,2	185,9	233,8	176,2	-2,0	2,0	17,3	0,5	1,9	4,1	3,2
3	171,3	204,6	204,3	73,1	189,9	169,9	241,4	172,4	247,1	177,5	0,7	6,2	14,6	3,1	6,0	8,4	7,2
4	185,1	216,0	232,5	129,3	216,9	176,0	254,0	208,8	279,6	190,7	4,6	10,9	17,7	6,0	8,7	15,0	12,6
5	210,4	236,7	266,4	192,6	249,1	199,4	291,8	257,3	315,4	233,6	9,4	17,9	21,0	13,4	16,8	24,4	19,1
6	223,1	254,1	279,9	226,9	259,8	213,8	305,0	264,9	325,3	252,1	15,8	24,3	21,6	21,2	27,1	34,8	27,9
7	225,0	246,4	279,0	239,5	253,7	213,1	306,4	261,4	317,7	245,8	22,8	30,3	20,6	27,8	32,8	44,9	37,4
8	230,6	252,2	294,9	255,2	263,4	216,8	314,0	267,6	329,0	253,3	30,2	36,8	19,6	33,1	35,5	68,4	48,1
9	242,1	267,3	309,3	260,2	274,5	228,1	318,7	269,0	337,9	265,6	36,6	43,6	23,2	37,3	43,8	81,5	65,3
10	248,4	275,0	315,5	272,3	279,6	234,7	326,5	276,9	349,6	270,7	47,3	52,0	28,1	41,9	56,1	97,5	83,2
11	249,2	276,9	319,4	274,9	275,3	237,6	332,9	281,0	350,1	276,7	56,7	62,0	27,8	50,0	66,1	127,4	91,1
12	251,1	277,3	321,8	274,7	280,8	241,4	333,1	283,7	369,0	278,1	66,1	72,4	28,2	59,4	78,4	159,7	112,3
13	253,0	282,7	326,4	276,9	286,9	247,5	342,0	285,7	376,4	283,5	76,9	80,3	28,8	68,1	84,3	191,2	138,2
14	256,1	284,8	328,5	281,1	284,6	267,3	351,9	285,8	385,3	286,5	81,5	85,4	29,5	76,5	91,3	215,8	164,0
15	264,8	303,2	332,4	281,2	324,5	263,3	370,9	308,2	422,6	316,6	86,7	93,1	37,3	81,3	103,7	237,4	189,1
20	287,5	331,7	361,0	304,2	352,3	284,3	390,5	331,5	422,1	357,4	146,2	169,9	42,2	121,0	176,2	326,8	301,9
25	314,9	367,2	396,8	341,5	422,4	332,6	421,9	354,2	436,0	375,1	262,9	218,5	69,5	161,8	217,4	422,1	421,5
30	336,7	360,8	406,0	355,1	403,2	351,6	421,7	367,1	443,8	371,4	251,1	257,4	130,9	184,1	233,1	468,5	452,1
35	365,5	398,8	420,3	366,4	421,9	361,7	429,7	392,9	471,7	396,1	286,2	282,9	181,4	209,9	249,3	473,9	518,4
40	371,0	398,1	424,6	372,6	437,5	374,2	435,5	399,2	480,5	405,0	339,3	328,4	197,7	230,7	255,8	—	—
45	375,3	398,2	428,6	380,9	431,0	387,2	440,0	401,3	490,5	407,5	330,0	387,2	92,5	243,1	256,1	—	—
50	399,8	426,7	440,1	395,8	448,2	411,8	464,5	422,4	520,4	442,7	289,7	399,2	166,7	260,4	260,7	—	—
55	399,4	428,7	443,4	400,8	454,8	413,3	473,8	427,9	532,4	450,3	—	402,3	229,0	275,0	266,4	—	—
60	406,1	432,2	451,1	397,8	459,6	413,2	481,7	441,4	536,0	449,4	—	—	214,8	293,8	280,7	—	—
65	415,9	443,6	463,9	407,3	472,5	419,0	489,2	471,9	550,3	460,4	—	—	—	254,3	312,0	301,6	—
70	419,7	447,2	468,1	413,6	471,0	429,3	499,4	475,8	551,4	462,0	—	—	—	258,5	331,8	318,0	—
75	436,7	465,7	476,9	430,6	499,9	436,2	500,8	491,6	571,2	482,0	—	—	—	274,0	348,8	339,7	—
80	441,2	470,5	483,3	440,4	508,1	447,8	505,5	497,5	578,8	485,3	—	—	—	283,1	377,5	368,4	—
85	445,5	472,5	486,8	444,0	514,3	447,4	516,7	497,6	702,8	489,5	—	—	—	294,8	403,8	390,5	—
90	460,2	485,5	500,4	450,1	526,7	456,8	526,0	516,5	714,4	506,0	—	—	—	307,1	429,6	415,9	—
95	468,6	493,5	501,7	458,5	534,4	458,5	539,6	536,7	744,4	512,6	—	—	—	323,9	—	414,6	—
100	468,3	494,5	511,8	463,6	540,2	464,9	552,3	575,0	767,3	516,4	—	—	—	330,2	—	415,5	—
110	479,9	509,7	510,3	477,4	544,4	472,0	782,4	667,0	801,7	771,6	—	—	—	331,3	—	—	—
120	489,7	587,9	528,6	494,1	876,9	483,1	820,2	794,7	829,4	811,1	—	—	—	315,7	—	—	—
130	502,1	807,2	530,8	505,6	884,3	502,3	847,0	865,1	852,6	847,9	—	—	—	330,9	—	—	—
140	511,2	821,1	548,2	515,3	901,1	511,5	864,6	880,2	856,9	875,8	—	—	—	344,8	—	—	—
150	526,0	834,9	563,1	534,8	917,9	553,5	871,0	888,2	857,7	895,5	—	—	—	378,5	—	—	—
160	552,2	852,8	583,7	544,2	952,2	778,1	882,2	900,4	867,3	909,6	—	—	—	—	—	—	—
170	853,6	885,7	886,5	558,3	952,1	823,3	888,6	903,0	896,8	925,4	—	—	—	—	—	—	—
180	876,9	909,7	900,6	840,8	970,1	845,5	889,7	910,2	932,1	959,5	—	—	—	—	—	—	—
190	888,2	919,0	920,6	853,7	975,2	854,9	900,8	917,8	944,1	967,5	—	—	—	—	—	—	—
191	891,7	920,6	924,4	856,6	976,6	857,6	902,7	918,6	948,2	969,2	—	—	—	—	—	—	—
192	891,9	922,8	925,1	860,5	976,8	860,5	905,3	920,8	950,1	971,4	—	—	—	—	—	—	—
193	893,5	924,0	926,5	861,3	980,6	863,4	906,5	924,7	952,8	972,8	—	—	—	—	—	—	—
194	897,1	926,9	926,6	862,5	984,1	866,7	910,2	928,6	956,7	976,0	—	—	—	—	—	—	—
195	899,9	931,0	928,4	866,4	986,4	869,0	914,0	931,6	959,6	977,2	—	—	—	—	—	—	—
196	901,8	933,8	929,4	866,7	988,7	872,6	914,9	933,8	953,2	980,2	—	—	—	—	—	—	—

Note: falling down of thermocouples due to high temperatures on the unexposed specimen face

Negative values are quoted because temperature rises are calculated from the initial average temperature of the specimen surface.
Please see figure showing the layout of measuring points on the specimen surface which is a part of this test report

VYPOČÍTANÉ PRŮMĚRNÉ TEPLoty, NAMĚŘENÁ RADIACE

FIRES-FR-090-15-AUNE

Calculated values from measured values on the specimen No. 1 surface, radiation and deflection

The initial average temperature of the unexposed specimen is 16,3 °C

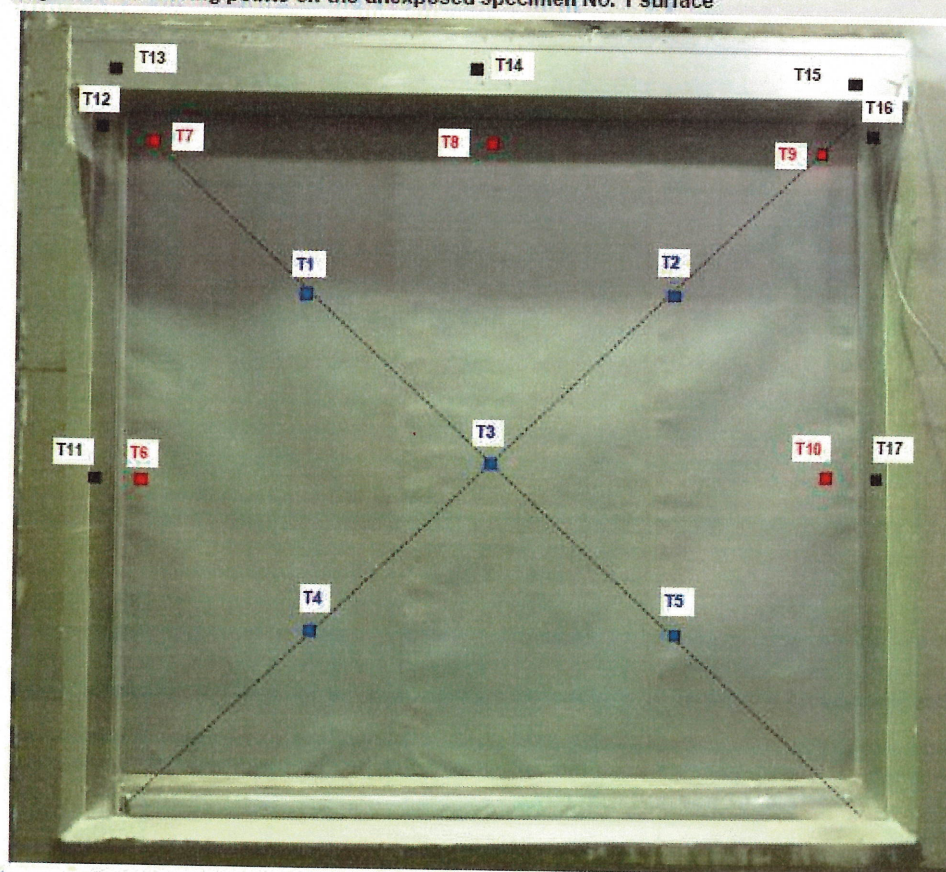
Time t [min]	Temperature rise [K]			Radiation R1 [kW.m ⁻²]	Deflection [mm]					
	TRave	TRmax	TRmax-L		D1	D2	D3	D4	D5	D6
0	2,0	2,6	1,2	0,6	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
1	71,7	108,8	3,0	1,3	0,0	0,0	124,3	2,0	0,0	2,8
2	208,1	321,9	17,3	2,3	0,0	0,0	110,5	2,0	0,0	3,3
3	168,6	247,1	14,6	1,4	0,0	0,0	143,5	2,1	0,0	9,4
4	196,0	278,6	17,7	1,8	0,0	0,0	-53,0	-2,8	0,0	9,3
5	231,4	315,4	24,4	2,1	0,0	0,0	-71,5	-2,8	0,0	9,3
6	248,6	326,3	34,8	2,1	0,0	0,0	-76,0	-2,8	0,0	9,3
7	248,7	317,7	44,9	1,9	0,0	0,0	-78,1	-2,8	0,0	9,3
8	259,3	329,0	58,4	2,4	0,0	0,0	-81,1	4,3	10,5	9,3
9	270,7	337,9	81,5	2,3	0,0	0,0	-83,9	6,9	13,0	9,3
10	278,2	349,8	97,5	2,3	0,0	0,0	-83,9	8,0	15,1	9,3
11	279,1	360,1	127,4	2,5	0,0	0,0	-83,9	11,9	19,2	9,3
12	281,1	369,0	159,7	2,4	0,0	0,0	-83,9	13,3	20,5	9,3
13	285,6	378,4	181,2	2,5	0,0	0,0	-83,9	13,3	21,0	9,2
14	283,7	405,2	215,8	2,7	0,0	0,0	-83,9	13,3	21,9	9,2
15	301,2	422,6	237,4	2,8	0,0	0,0	-83,9	13,3	23,2	9,2
20	327,3	422,1	328,8	3,0	0,0	0,0	-83,9	19,9	30,2	9,2
25	366,6	438,0	422,1	3,6	19,2	0,1	-83,9	20,6	30,2	9,2
30	372,4	443,8	468,5	3,8	19,2	0,1	-83,9	20,5	30,2	9,2
35	394,6	471,7	518,4	4,2	19,2	0,1	-83,9	18,8	30,2	9,1
40	400,8	480,5	—	4,3	19,2	0,1	-83,9	18,7	30,2	9,0
45	402,8	490,5	—	4,4	20,3	0,1	-83,9	18,7	30,2	9,0
50	422,1	520,4	—	5,3	23,4	0,0	-83,9	18,6	30,4	9,0
55	425,4	532,4	—	5,1	24,7	0,9	-84,2	18,6	30,5	9,0
60	429,4	538,0	—	5,1	28,1	1,3	-84,2	18,6	30,5	8,9
65	438,6	550,3	—	5,2	28,1	1,3	-88,8	18,8	30,2	8,9
70	441,9	551,4	—	5,5	28,1	3,2	-90,1	15,4	30,2	5,3
75	462,0	571,2	—	6,2	28,1	3,3	-92,3	13,3	28,6	5,3
80	468,7	578,8	—	6,6	28,1	3,2	-98,0	11,1	28,2	5,3
85	472,6	702,8	—	6,6	28,1	3,2	-101,7	9,8	28,0	6,3
90	484,6	714,4	—	7,2	28,1	3,3	-104,7	9,8	28,0	5,3
95	491,3	744,4	—	7,4	28,1	3,2	-107,4	8,8	27,7	5,1
100	495,7	767,3	—	7,6	28,1	3,2	-107,8	7,4	27,6	5,1
110	564,3	844,4	—	7,9	28,1	3,2	-116,0	2,5	24,9	5,1
120	615,4	876,9	—	9,2	27,5	1,7	-121,2	1,1	25,2	4,8
130	646,0	884,3	—	10,3	27,2	1,6	-134,7	-4,5	23,5	4,6
140	659,4	901,1	—	11,5	25,8	1,5	-143,0	-10,5	21,6	4,5
150	735,3	917,9	—	13,4	25,3	1,4	-154,8	-15,8	18,4	4,5
160	757,0	952,2	—	17,7	23,9	1,3	-173,2	-23,5	14,3	4,5
170	827,3	952,1	—	22,1	21,6	-0,5	-191,1	-34,3	8,3	4,4
180	899,6	970,1	—	29,4	20,0	-0,6	-227,1	-42,8	1,3	4,0
190	911,3	975,2	—	31,2	14,9	-0,4	-261,5	-55,9	-7,5	3,7
191	914,0	976,6	—	31,3	14,6	-0,4	-264,6	-57,1	-8,3	3,6
192	915,4	976,8	—	31,5	14,2	-0,4	-267,7	-58,4	-9,2	3,6
193	917,2	980,6	—	31,7	14,0	-0,4	-270,8	-59,6	-10,0	3,6
194	919,4	984,1	—	31,8	13,7	-0,3	-273,9	-60,9	-10,9	3,5
195	922,4	986,4	—	31,9	13,5	-0,3	-277,0	-62,1	-11,7	3,5
196	924,1	988,7	—	32,2	13,2	-0,3	-280,1	-63,4	-12,6	3,4

Negative values are quoted because temperature rises are calculated from the initial average temperature of the specimen surface.
Please see key to evaluation on the next page of test report

ROZMÍSTĚNÍ TERMOČLÁNKŮ

FIRES-FR-090-15-AUNE

Layout of measuring points on the unexposed specimen No. 1 surface



- Thermocouples attached for the average and maximum temperature rise evaluation
- Thermocouples attached 100 mm from visible edges of curtain fabric and end lath for the maximum temperature rise evaluation
- Thermocouples attached for the maximum temperature rise evaluation (on the vertical slide profiles and cover of roller)

Deformace textilie ve vodorovném směru

U textilních požárních rolet dochází během požáru k průhybu textilie z její původní osy mezi vodítky směrem od požáru, tento průhyb posunuje hranici bezpečné zóny. Celkový průhyb textilie ve vodorovném směru lze spočítat dle ČSN EN 15269-11 část B.6. Pro posuzovaný světlý rozměr textilní požární rolety 8560 x 3370 mm a při možném posunu ve vodítku 40 mm vychází maximální deformace ve vodorovném směru vyjde **690 mm.**

Závěr

Z výpočtu uvedeného výše vyplývá, že pro posuzovaný vzorek se sálavou plochou o rozměrech **8,80 x 3,60 m** je výsledná hodnota sálání v odstupové **vzdálenosti 0,750 m** (690 mm + 50 mm) od textilie požární rolety **v 15. minutě** požáru **$3,97 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$** , což vyhovuje požadavkům čl. 5.3.5 ČSN 73 0810 při uvažování doby evakuace podél daného požárního uzávěru 18 s ($8,8 \text{ m} / 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 17,6 \text{ s}$) a maximální přípustné hodnotě hustoty tepelného toku $7,45 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$. ($2,95 + 0,02 \cdot (55 - 18)^{1,5} = 7,45 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$) a pro daný posuzovaný uzávěr (který má být posuzován jako požární stěna) postačuje **požární odolnost EW 15 DP1 při dodržení bezpečné zóny v šířce 75 cm, ve které nebudou umístěny látky s bodem vznícení do 300 °C, popř. stavební výrobky třídy reakce na oheň C až F a nebude do ní zasahovat úniková cesta.**