



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Požární řešení objektu požární stanice Holešovice v Praze 7
Fire Safety Solution of the Fire Station Holešovice in Prague 7

Bakalářská práce

(Svazek III/V)

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Požární bezpečnost staveb

Vedoucí práce: Ing. arch. Petr Hejtmánek

Martin Dvořák

Praha 2017



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Požární řešení objektu požární stanice Holešovice v Praze 7
Fire Safety Solution of the Fire Station Holešovice in Prague 7

Příloha 1

Stanovení SPB jednotlivých požárních úseků

Martin Dvořák

N 01.02/N03 - III						
Specifikace místností	S [m²]	a_n	p_n [kg/m²]	p_n*S	p_n*a_n*S	p_s
boulder (pol. 5.2a)	28,31	0,8	10	283,1	226,5	0,00
zázemí boulderu (pol. 5.5)	24,7	0,90	100	2470,0	2223,0	0,00
Σ	53,01			2753,10	2449,48	0,00

a_n **0,89**
p_n **51,94** [kg/m²] p=p_n+p_s 51,94 [kg/m²]
p_s **0,00** [kg/m²]
a **0,89**
b **0,83**
c **1,00**

p_v **38,20** [kg/m²] **SPB** **III**

h ₁	10,2		
h ₂	3,2		
h _s	6,7 m	√h _s	2,588
n	0,005		
k	0,0107		

N 01.03 - III						
Specifikace místností	S [m²]	a_n	p_n [kg/m²]	p_n*S	p_n*a_n*S	p_s
TM (plynová kotelna) pol. (15.10)	23,9	1,1	15	358,5	394,35	0,00
Σ	23,9			358,5	394,35	0,00

a_n **1,10**
p_n **15,00** [kg/m²] p=p_n+p_s 15,00 [kg/m²]
p_s **0,00** [kg/m²]
a **1,10**
b **1,19**
c **1,00**

p_v **19,67** [kg/m²] **SPB** **III**

h_s	3,2 m	$\sqrt{h_s}$	1,789
n	0,005		
k	0,010662		

N 01.04 - I						
Specifikace místností	S [m ²]	a_n	p_n [kg/m ²]	$p_n \cdot S$	$p_n \cdot a_n \cdot S$	p_s
hala (pol. 1.10)	129,02	0,8	5	645,1	516,08	0,00

a_n 0,80
 p_n 5,00 $p = p_n + p_s$ 5,00 [kg/m²]
 p_s 0,00
 a 0,80
 b 1,36
 c 1,00

p_v 5,43 [kg/m²]

SPB I

$h_o/h_s = 0,66$; $S_o/S = 0,08$; $n = 0,0697$; $k = 0,149$

výška okna h_o	šířka okna	počet	plocha S_o	světlná výška h_s	$S_o \cdot h_o^{1/2}$
2,1	1,8	1	3,78	3,2	5,48
2,1	0,9	1	1,89	3,2	2,74
2,1	1,95	1	4,095	3,2	5,93
2,10			9,77	3,20	Σ 14,15

N 01.05 - III						
Specifikace místností	S [m ²]	a_n	p_n [kg/m ²]	$p_n \cdot S$	$p_n \cdot a_n \cdot S$	p_s
šatna (pol. 14.1a)	72,3	0,7	15	1084,5	759,15	0,00
prádelna (pol. 9.1.3a)	20,2	1,0	35	707	707	0,00
umývárna + WC (pol. 14.2)	59,4	0,7	5	297	207,9	0,00
hrubá očišťa (pol. 14.2)	15,7	0,7	5	78,5	54,95	0,00
Σ	167,6			2167	1729	0,00

a_n 0,80
 p_n 12,93 $p = p_n + p_s$ 12,93 [kg/m²]
 p_s 0,00
 a 0,80
 b 1,75
 c 1,00

p_v 18,03 [kg/m²]

SPB III

výška okna h_o	šířka okna	počet	plocha S_o	světlná výška h_s	$S_o \cdot h_o^{1/2}$
0,6	1	1	0,6	3,2	0,46
0,6	0,6	6	2,16	3,2	1,67
0,6			2,76	3,2	2,14

$$h_o/h_s = 0,19; \quad S_o/S = 0,02; \quad n = 0,0087; \quad k = 0,0223$$

N 01.06/N02 - II

Řadové garáže

- garáže skupiny 2 (dle ČSN 73 0804, Příloha I, odst. I.2.2)
- řadové garáže (dle ČSN 73 0804, Příloha I, odst. I.2.3)
- užitná půdorysná plocha $S = 1258,26 \text{ m}^2$
- půdorysná plocha garáží $S_g = 779,21 \text{ m}^2$
- $S/2 = 629,13 \text{ m}^2 < S_g = 779,21 \text{ m}^2 \rightarrow$ posouzení garáží jako **volně stojící** (dle ČSN 73 0804, Příloha I, odst. I.2.4)
- plocha otvíravých otvorů $S_o = p \cdot \bar{s} \cdot v = 22 \cdot 3,7 \cdot 4 = 325,6 \text{ m}^2$
 - p – počet otvíravých otvorů
 - \bar{s} – šířka otvoru
 - v – výška otvoru
- povrchová plocha stavebních konstrukcí bez ploch otvorů $S_k = 1815,08 \text{ m}^2$
- parametr odvětrání $F_o = \frac{S_o \cdot h_o^{1/2}}{S_k} = \frac{325,6 \cdot 4^{1/2}}{1815,08} = 0,358 \text{ m}^{1/2}$
 - $F_o = 0,358 > 0,08 \text{ m}^{1/2}$ (plochy nejsou trvale otevřené), otvory jsou samočinně otvíravé \rightarrow **částečně otevřený PÚ**

Požární riziko

- ekvivalentní doba požáru – garáže skupiny 2 $\rightarrow \tau_e = 45 \text{ min}$ (dle ČSN 73 0804, Příloha G, Tab. G.1)
- počet podlaží objektu $z = 2$, KS nehořlavý \rightarrow **II. SPB** (dle ČSN 73 0804, odst. 8.1, graf 2)

Ekonomické riziko

- řadová garáž skupiny 2, KS nehořlavý
- počet vozidel dle projektové dokumentace $n = 10$
- nejvyšší počet stání $N = 28$ (dle ČSN 73 0804, odst. I.3, Tab. I.1)
- maximální počet stání

$$N_{\max} = x \cdot y \cdot z \cdot N$$

$$N = 28$$

$x = 0,9$ (částečně otevřený PÚ)

$y = 2,5$ (dle ČSN 73 0804, Příloha I, odst. I.3.4 – instalace SHZ)

$z = 1,0$ (nečleněná garáž)

$N_{\max} = 0,9 * 2,5 * 1,0 * 28 = 63 \text{ vozidel} > n = 10 \text{ vozidel}$ **vyhovuje**

N 01.07/N02 - II						
Specifikace místností	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n *S	p _n *a _n *S	p _s
údržba automobilů (pol. 10.2b)	151,05	1,05	45	6797,25	7137,113	0,00

a_n 1,05

p_n 45,00

p_s 0,00

a 1,05

b 0,58

c 0,50

$p = p_n + p_s$ 45,00 [kg/m²]

p_v 13,69 [kg/m²]

SPB II

výška okna h _o	šířka okna	počet	plocha S _o	světlná výška h _s	S _o *h _o ^{1/2}
4	3,7	2	29,6	5,83	59,20
4,00			29,60	5,83	59,20

$h_o/h_s = 0,69$; $S_o/S = 0,20$; $n = 0,167$; $k = 0,2271$

N 02.23 - II						
Specifikace místností	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n *S	p _n *a _n *S	p _s
kanceláře (pol. 1.1)	55,1	1,0	40	2204,0	2204,0	0,00
hala (pol. 1.10)	144,5	0,8	5	722,5	578,0	0,00
sociální zařízení (pol. 14.2)	23,6	0,70	5	118,0	82,6	0,00
Σ	223,20			3044,50	2864,60	0,00

a_n **0,94**
p_n **13,64** [kg/m²] p=p_n+p_s 13,64 [kg/m²]
p_s **0,00** [kg/m²]
a **0,94**
b **1,07**
c **1,00**

p_v **13,78** [kg/m²]

SPB **II**

výška okna h _o	šířka okna	počet	plocha S _o	světlná výška h _s	So*h _o ^{1/2}
1,80	1,20	3,00	6,48	3,20	8,69
1,80	1,20	3,00	6,48	3,20	8,69
0,60	1,60	1,00	0,96	3,20	0,74
0,60	0,60	4,00	1,44	3,20	1,12
1,20			15,36	3,20	19,25

$$h_o/h_s = 0,38; \quad S_o/S = 0,07; \quad n = 0,037; \quad k = 0,0926$$

N 02.24 - III						
Specifikace místností	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n *S	p _n *a _n *S	p _s
přednášková místnost (pol. 1.8)	64,0	0,9	20	1280	1152	0,00

a_n **0,90**
p_n **20,00** p=p_n+p_s 20,00 [kg/m²]
p_s **0,00**
a **0,90**
b **1,09**
c **1,00**

p_v **19,54** [kg/m²]

SPB **III**

výška okna h_o	šířka okna	počet	plocha S_o	světlná výška h_s	$S_o \cdot h_o^{1/2}$
2,00	1,00	2,00	4,00	3,20	5,66
2,00			4,00	3,20	5,66

$$h_o/h_s = 0,63; \quad S_o/S = 0,06; \quad n = 0,0472; \quad k = 0,09596$$

N 02.25 - II

Specifikace místností	S [m ²]	a_n	p_n [kg/m ²]	$p_n \cdot S$	$p_n \cdot a_n \cdot S$	p_s
přednášková místnost (pol. 1.8)	56,4	0,9	20	1128	1015,2	0,00

a_n **0,90**

p_n **20,00** $p = p_n + p_s$ 20,00 [kg/m²]

p_s **0,00**

a **0,90**

b **0,53**

c **1,00**

p_v **9,60** [kg/m²]

SPB II

výška okna h_o	šířka okna	počet	plocha S_o	světlná výška h_s	$S_o \cdot h_o^{1/2}$
1,8	2,4	3,00	12,96	3,20	17,39
2,00	1,00	3,00	6,00	3,20	8,49
1,90			18,96	3,20	25,87

$$h_o/h_s = 0,59; \quad S_o/S = 0,34; \quad n = 0,261; \quad k = 0,244$$

N 03.26 - II

Specifikace místností	S [m ²]	a_n	p_n [kg/m ²]	$p_n \cdot S$	$p_n \cdot a_n \cdot S$	p_s
společenská místnost (pol. 7.1.4)	126,7	0,95	30	3801,0	3611,0	5,00
chodba (pol. 2.9)	89,5	0,80	5	447,5	358,0	0,00
sociální zařízení (pol. 14.2)	9,6	0,70	5	48,0	33,6	0,00
Σ	225,80			4296,50	4002,55	5,00

a_n **0,93**

p_n **19,03** [kg/m²] $p = p_n + p_s$ 24,03 [kg/m²]

p_s **5,00** [kg/m²]

a **0,93**

b **0,54**

c **1,00**

p_v **12,09** [kg/m²]

SPB II

výška okna h_o	šířka okna	počet	plocha S_o	světlná výška h_s	$S_o \cdot h_o^{1/2}$
1,80	1,20	8,00	17,28	3,20	23,18
2,10	1,00	1,00	2,10	2,84	3,04
2,00	0,80	8,00	12,80	2,84	18,10
2,00	2,30	10,00	46,00	2,84	65,05
1,98			78,18	2,93	109,38

$$h_o/h_s = 0,67; \quad S_o/S = 0,35; \quad n = 0,2864; \quad k = 0,2634$$

N 03.27 - III						
Specifikace místností	S [m ²]	a_n	p_n [kg/m ²]	$p_n \cdot S$	$p_n \cdot a_n \cdot S$	p_s
obytná buňka (pol. 8.1)	50,6	1,0	40	2024	2024	5,00

a_n 1,00

p_n 40,00

p_s 5,00

a 0,99

b 1,02

c 1,00

$$p = p_n + p_s \quad 45,00 \text{ [kg/m}^2\text{]}$$

p_v 45,39 [kg/m²]

SPB III

výška okna h_o	šířka okna	počet	plocha S_o	světlná výška h_s	$S_o \cdot h_o^{1/2}$
2,00	2,35	1,00	4,70	2,84	6,65
2,00			4,70	2,84	6,65

$$h_o/h_s = 0,7; \quad S_o/S = 0,09; \quad n = 0,0755; \quad k = 0,134$$

N 03.28 - III						
Specifikace místností	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n *S	p _n *a _n *S	p _s
obytná buňka (pol. 8.1)	50,6	1,0	40	2024	2024	5,00

a_n 1,00
p_n 40,00 p=p_n+p_s 45,00 [kg/m²]
p_s 5,00
a 0,99
b 1,02
c 1,00

p_v 45,39 [kg/m²]

SPB III

výška okna h _o	šířka okna	počet	plocha S _o	světlná výška h _s	So*h _o ^{1/2}
2,00	2,35	1,00	4,70	2,84	6,65
2,00			4,70	2,84	6,65

$$h_o/h_s = 0,7; \quad S_o/S = 0,09; \quad n = 0,0755; \quad k = 0,134$$

N 03.29 - III						
Specifikace místností	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n *S	p _n *a _n *S	p _s
obytná buňka (pol. 8.1)	50,6	1,0	40	2024	2024	5,00

a_n 1,00
p_n 40,00 p=p_n+p_s 45,00 [kg/m²]
p_s 5,00
a 0,99
b 1,02
c 1,00

p_v 45,39 [kg/m²]

SPB III

výška okna h _o	šířka okna	počet	plocha S _o	světlná výška h _s	So*h _o ^{1/2}
2,00	2,35	1,00	4,70	2,84	6,65
2,00			4,70	2,84	6,65

$$h_o/h_s = 0,7; \quad S_o/S = 0,09; \quad n = 0,0755; \quad k = 0,134$$

N 03.30 - III						
Specifikace místností	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n *S	p _n *a _n *S	p _s
obytná buňka (pol. 8.1)	50,6	1,0	40	2024	2024	5,00

a_n 1,00
p_n 40,00
p_s 5,00
a 0,99
b 1,02
c 1,00

$p = p_n + p_s$ 45,00 [kg/m²]

p_v 45,39 [kg/m²]

SPB III

výška okna h _o	šířka okna	počet	plocha S _o	světlná výška h _s	So*h _o ^{1/2}
2,00	2,35	1,00	4,70	2,84	6,65
2,00			4,70	2,84	6,65

$$h_o/h_s = 0,7; \quad S_o/S = 0,09; \quad n = 0,0755; \quad k = 0,134$$

N 03.31 - III						
Specifikace místností	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n *S	p _n *a _n *S	p _s
obytná buňka (pol. 8.1)	50,6	1,0	40	2024	2024	5,00

a_n 1,00
p_n 40,00
p_s 5,00
a 0,99
b 1,02
c 1,00

$p = p_n + p_s$ 45,00 [kg/m²]

p_v 45,39 [kg/m²]

SPB III

výška okna h _o	šířka okna	počet	plocha S _o	světlná výška h _s	So*h _o ^{1/2}
2,00	2,35	1,00	4,70	2,84	6,65
2,00			4,70	2,84	6,65

$$h_o/h_s = 0,7; \quad S_o/S = 0,09; \quad n = 0,0755; \quad k = 0,134$$

N 04.32 - VI						
Specifikace místností	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n *S	p _n *a _n *S	p _s
sklad (pol. 4.11)	34,09	1,05	75	2556,75	2684,588	0,00

a_n 1,05
p_n 75,00 p=p_n+p_s 75,00 [kg/m²]
p_s 0,00
a 1,05
b 1,27
c 1,00

p_v 100,37 [kg/m²]

SPB VI

h _s	3,2 m	√h _s	1,789
n	0,005		
k	0,0114		

N 05.33 - VI						
Specifikace místností	S [m ²]	a _n	p _n [kg/m ²]	p _n *S	p _n *a _n *S	p _s
sklad (pol. 4.11)	34,09	1,05	75	2556,75	2684,588	0,00

a_n 1,05
p_n 75,00 p=p_n+p_s 75,00 [kg/m²]
p_s 0,00
a 1,05
b 1,27
c 1,00

p_v 100,37 [kg/m²]

SPB VI

h _s	3,2 m	√h _s	1,789
n	0,005		
k	0,0114		

N 06.34 - III						
Specifikace místností	S [m²]	a_n	p_n [kg/m²]	p_n*S	p_n*a_n*S	p_s
obytná buňka (pol. 8.1)	38,2	1,0	40	1528	1528	5,00

a_n 1,00
p_n 40,00 p=p_n+p_s 45,00 [kg/m²]
p_s 5,00
a 0,99
b 0,53
c 1,00

p_v 23,38 [kg/m²]

SPB III

výška okna h _o	šířka okna	počet	plocha S _o	světlná výška h _s	S _o *h _o ^{1/2}
1,80	1,20	6,00	12,96	2,84	17,39
1,80			12,96	2,84	17,39

$$h_o/h_s = 0,63; \quad S_o/S = 0,34; \quad n = 0,2696; \quad k = 0,2391$$

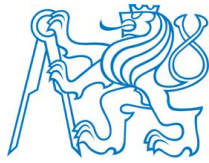
N 01.35 - II						
Specifikace místností	S [m²]	a_n	p_n [kg/m²]	p_n*S	p_n*a_n*S	p_s
Strojovna SHZ pol. (15.1)	33,22	0,9	15	498,3	448,47	0,00
Σ	33,22			498,3	448,47	0,00

a_n 0,90
p_n 15,00 [kg/m²] p=p_n+p_s 15,00 [kg/m²]
p_s 0,00 [kg/m²]
a 0,90
b 0,87
c 1,00

p_v 11,79 [kg/m²]

SPB II

h _s	5,96 m	√h _s	2,441
n	0,005		
k	0,010662		



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Požární řešení objektu požární stanice Holešovice v Praze 7
Fire Safety Solution of the Fire Station Holešovice in Prague 7

Příloha 2

Stanovení počtu přenosných hasicích přístrojů

Martin Dvořák

PŘESNOSNÉ HASICÍ PŘÍSTROJE

Požární úsek	Plocha [m ²]	Součinitel a	Součinitel c ₃	základní počet PHP v PÚ n _r	Požadovaný počet HJ v PÚ n _{HJ}	Zvolený typ PHP	Celkový počet PHP n _{PHP}	Zaokrouhlo	Návrh
N01.02	53,01	0,89	1,00	1,03	6,2	13A (HJ1=4)	1,55	2	2xPHP práškový 13A
N01.03									1xPHP CO₂ 55B
N01.04	129,02	0,80	1,00	1,52	9,1	13A (HJ1=5)	1,83	2	2xPHP práškový 13A
N01.05	167,60	0,80	1,00	1,74	10,4	21A (HJ1=6)	1,74	2	1xPHP práškový 21A
						13A (HJ1=5)			1xPHP vodní 13A
N01.06				0,00					1xPHP práškový 183B
N01.07	151,05	1,05	1,00	1,89	11,3	13A (HJ1=6)	1,89	2	2xPHP vodní 13A
N02.23	223,20	0,94	1,00	2,17	13,0	27A (HJ1=9)	1,45	2	1xPHP práškový 27A
						13A (HJ1=5)			1xPHP vodní 13A
N02.24	64,00	0,90	1,00	1,14	6,8	13A (HJ1=4)	1,71	2	2xPHP práškový 13A
N02.25	56,40	0,90	1,00	1,07	6,4	23A (HJ1=4)	1,60	2	2xPHP práškový 13A
N03.26	225,80	0,93	1,00	2,17	13,0	27A (HJ1=9)	1,45	2	1xPHP práškový 27A
						13A (HJ1=5)			1xPHP vodní 13A
N03.27- N03.31	253,00	0,99	1,00	2,37	14,2	27A (HJ1=9)	1,58	2	1xPHP práškový 27A
						21A (HJ1=6)			1xPHP práškový 21A
N04.32	34,09	1,05	1,00	0,90	5,4	13A (HJ1=3)	1,79	2	2xPHP vodní 13A
N05.33	34,09	1,05	1,00	0,90	5,4	13A (HJ1=3)	1,79	2	2xPHP vodní 13A
N06.34	38,20	0,99	1,00	0,92	5,5	21A (HJ1=6)	0,92	1	1xPHP práškový 21A



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Požární řešení objektu požární stanice Holešovice v Praze 7

Fire Safety Solution of the Fire Station Holešovice in Prague 7

Příloha 3

Vzorový výstupní protokol na výpočet odstupové vzdálenosti

Martin Dvořák

VÝPOČET ODSUPOVÉ VZDÁLENOSTI Z HLEDISKA SÁLÁNÍ TEPLA VERZE 02 (2016.01)

Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
2) $I_{a,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$ (na hranici PNP)

Specifikace POP:

3) $\epsilon = 1,0$ (emisivita požáru)

N2.7 - byt, francouzské okno, jižní fasáda

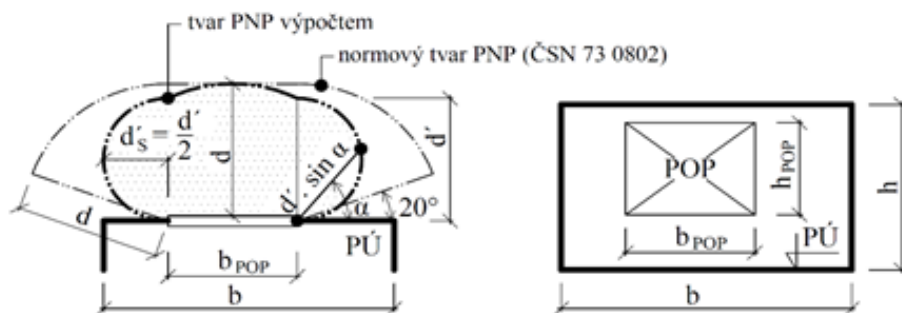
VSTUPNÍ DATA

		Intervaly platnosti:
Výpočtové požární zatížení ... $p_v =$	73,5	[kg/m ²] < 0; 180 >
Konstrukční systém objektu:	nehořlavý	
Emisivita ... $\epsilon =$	1,00	[-] < 0,56; 1,00 >
Kritická hodnota tepelného toku ... $I_{o,cr} =$	18,5	[kW/m ²]
Procento POP ... $p_o =$	41,3	[%] < 40; 100 >
Rozměry sálavé plochy:		
→ šířka ... $b_{POP} =$	0,900	[m] < 0,01; 30 >
→ výška ... $h_{POP} =$	1,850	[m] < 0,01; 15 >

VYPOČTENÉ HODNOTY

Předpokládaná teplota v PÚ ... $T =$	976	[°C]
Nejvyšší hustota tepelného toku ... $I_{max} =$	56,8	[kW/m ²]
Odstupové vzdálenosti vymežující PNP:		
→ v přímém směru uprostřed POP ... $d =$	1,00	[m]
→ v přímém směru na okraji POP ... $d' =$	0,75	[m]
→ do stran na okraji POP ... $d'_s =$	0,38	[m]

PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM



$$\text{procento POP} \dots p_o = \frac{b_{POP} \cdot h_{POP}}{h \cdot b} \cdot 100 \text{ [%]}$$