



Zakázka číslo: Z210150247

PAVUS, a.s.

AUTORIZOVANÁ OSOBA AO 216
OZNÁMENÝ SUBJEKT 1391
ČLEN EGOLF



POŽÁRNÍ ZKUŠEBNA VESELÍ NAD LUŽNICÍ
zkušební laboratoř č. 1026 akreditovaná ČIA

PROTOKOL O ZKOUŠCE POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

č. Pr-15-2.119

vydaný dne 2015-09-30

pro výrobek

Kotva průvlastková ocelová KPO Hmoždinka klínová natloukací HKN Kotva narážecí ocelová KNO

Objednatel: **Truhlář a spol., s.r.o.**
Klapkova 1797/36
182 00 Praha 8 - Kobylisy
Česká republika

Zkušební metoda:

ČSN EN 1363-1
» Zkoušení požární odolnosti - Část 1: Základní požadavky«

Protokol obsahuje: 16 stran
(5 stran textu + 4 přílohy)

Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1

Bez písemného souhlasu zpracovatele se protokol nesmí reprodukovat jinak než celý.

1 ÚVOD

Zkouška požární odolnosti upevňovacích prvků provedena na základě objednávky firmy *Truhlář a spol., s.r.o.*, v Požární zkušebně PAVUS, a.s. ve Veselí nad Lužnicí.

Zkouška připravena, provedena a vyhodnocena na základě těchto podkladů:

- [1] ČSN EN 1363-1:2013 Zkoušení požární odolnosti - Část 1: Základní požadavky
- [2] Technická dokumentace vzorku (dodaná objednatelem zkoušky)

Pro účely tohoto protokolu platí definice uvedené v [1] spolu s následujícími zkratkami:

ČIA	Český institut pro akreditaci, o.p.s.
AZL	akreditovaná zkušební laboratoř
TC	termoelektrický článek
PTC	plášťový termoelektrický článek
DST	deskový snímač teploty obsahující PTC Ø 1 mm
OS	ohříváná strana vzorku
NS	neohříváná strana vzorku
MTC	mobilní termoelektrický článek

2 PŘEDMĚT ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky byly 3 typy kotevnic prvků - kotva narážecí ocelová **KNO**, hmoždinka klínová natloukací **HKN** a kotva průvlaková ocelová **KPO**. Vzorky zabudovány do armovaných betonových překladů o rozměrech 250 mm x 250 mm x 3 200 mm uložených na prahu vodorovné zkušební pece. Beton překladů byl typu B 20. Od každého typu byly zkoušeny 3 ks. Do jednoho betonového překladu instalovány tři prvky, vždy jeden ks od jednoho typu prvku. Přičemž při pohledu do pece byly prvky instalovány tak, že hmoždinka klínová natloukací HKN byla ve středu délky překladu, kotva průvlaková ocelová KPO napravo od hmoždinky HKN, ve vzdálenosti 630 mm a kotva narážecí ocelová KNO nalevo od hmoždinky HKN, ve vzdálenosti 660 mm. Celkem použity 3 ks překladů uložených kolmo na délku pece. Mezi jednotlivými překlady byla spára široká 40 mm, která byla vyplněna minerální vatou s objemovou hmotností 100 kg / m³.

První typ - Kotva narážecí ocelová KNO - 12 x 40 M10 (výrobce Hwally Products Co., LTD, Taiwan), materiál ocel Q195, bílý chromát; kotva naražena do předvrtaného otvoru Ø 12 mm, hloubka 45 mm. Zatížení kotvy při zkoušce požární odolnosti - 3,2 kN. Zatížení zavěšeno na kotvu pomocí našroubovaného otevřeného háku Ø 10 mm s koncovým závitem M10 do vnitřního závitu kotvy, materiál žlutý chromát, ocel Q195.

Druhý typ - Hmoždinka klínová natloukací HKN- 6 x 40 (výrobce Hwally Products Co., LTD, Taiwan), materiál ocel Q195, bílý chromát; kotva naražena do předvrtaného otvoru Ø 6 mm, hloubka 45 mm. Zatížení kotvy při zkoušce požární odolnosti - 1,6 kN. Zatížení zavěšeno na hmoždinku pomocí přípravku z ocelového profilu U50.

Třetí typ - Kotva průvlaková ocelová KPO - M10 x 90 (výrobce Joker Industrial Co., LTD, Taiwan), materiál ocel 35, bílý chromát; kotva naražena do předvrtaného otvoru Ø 10 mm, hloubka 70 mm. Zatížení kotvy při zkoušce požární odolnosti - 3,2 kN. Zatížení zavěšeno na kotvu pomocí našroubované šestihranné prodlužovací matice M10 a s instalovaným našroubovaným závěsným okem do vnitřního závitu šestihranné prodlužovací matice M10, materiál bílý chromát ocel 35.

Celkový popis vzorků a výkresová dokumentace je v Příloze 3.

Vzorek sestaven podle [1] čl. 7 a Přílohy 2 tohoto protokolu.

Výrobce prvků KNO a HKN byla firma Hwally Products Co., LTD, Taiwan a výrobce prvků KPO byla firma Joker Industrial Co., LTD, Taiwan.

Montáž zkušebních prvků do betonových překladů provedla firma Truhlář a spol., s.r.o.

Výběr komponentů pro zkušební vzorek proveden v Požární zkušebně náhodným výběrem z dodaného většího počtu prvků.

Komponenty vzorků dodány do zkušebny dne 7. září 2015 a následně byly objednatelem instalovány bez závad v souladu s dodanou dokumentací.

3 PROVEDENÍ ZKOUŠKY

3.1 Obecně

Zkouška požární odolnosti provedena podle ČSN EN 1363-1 dne 18. září 2015 ve vodorovné peci o vnitřních rozměrech 3000 mm (šířka) × 3000 mm (výška) × 5000 mm (délka).

Zatížení zadané objednatelem o velikosti 3,2 kN pro KNO a KPO a 1,6 kN pro HKN bylo do zkušebního vzorku vneseno zavěšením pomocí závaží. Zatížení do vzorku vneseno 48 hod před začátkem zkoušky podle [1] čl. 10.1. Zatížení na vzorek vneseno osově ve svislém směru.

Použitá zkušební a měřicí zařízení uvedeno v Příloze 1.

U zkoušky byl přítomen zástupce objednatele.

3.2 Regulace pece

Zkušební pec vytápěna soustavou naftových hořáků. Teploty v peci měřeny DST a zaznamenávány v minutových intervalech. Měřicí konce DST rovnoměrně rozmístěny 100 mm od exponovaného povrchu vzorku podle [1] čl. 9.1.1.

Teploty v peci pro normovou křivku ohřívání podle [2] regulovány tak, aby v rozmezí předepsaných tolerancí (viz [2] čl. 5.1.2) odpovídaly vztahu podle [2] čl. 5.1.1:

$$T = 345 \log(8t + 1) + 20 \quad \text{kde} \quad \begin{array}{l} T \text{ (}^\circ\text{C)} = \text{průměrná požadovaná teplota v peci ve } ^\circ\text{C} \\ t \text{ (min)} = \text{čas od začátku zkoušky} \end{array}$$

Přetlak ve zkušební peci měřen a regulován tak, aby hodnoty odpovídaly podmínkám [1] čl. 9.2 a [2] čl. 5.2.1 a 9.2.1.

3.3 Měření vzorku

Na vzorcích byla pozorována doba, kdy došlo k uvolnění zatížení.

Počáteční podmínky zkoušky odpovídaly normovým hodnotám podle [2] čl. 10.3.

3.4 Teplota okolí

Teplota okolí měřena během zkoušky jedním PTC typu K podle podmínek [2] čl. 5.6.

3.5 Kondicionování

Od dodání vzorku do zkušebny do provedení zkoušky byl vzorek uložen v uzavřeném prostředí zkušební haly při teplotě vzduchu (20 ± 5) °C a relativní vlhkosti vzduchu (50 ± 5) %.

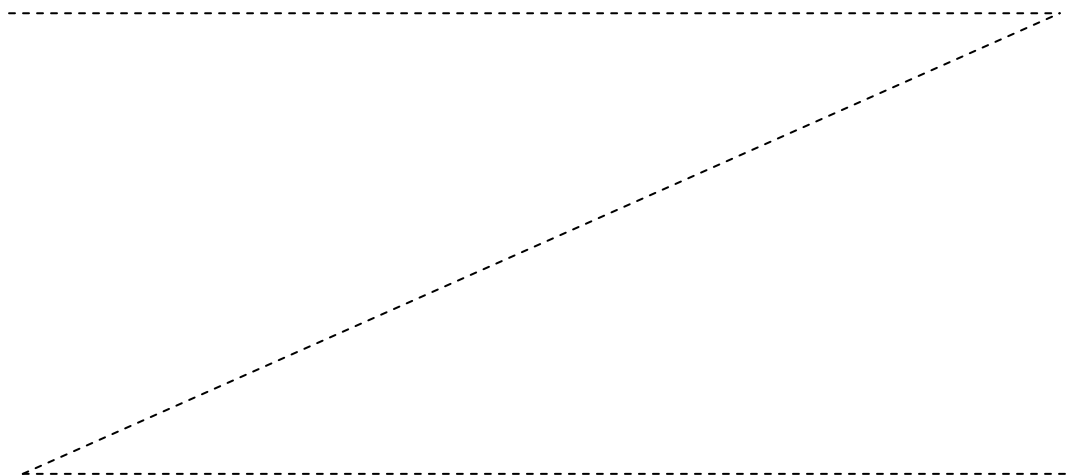
4 PRŮBĚH ZKOUŠKY

Čas (min) Pozorování zkoušky

17:36	OS - odpadlo závaží na 1. KPO - vytržení závěsného oka ze závitu šestihranné prodlužovací matice, kotva zůstala v betonovém překladu neporušená, bez povytažení;
22:42	OS - odpadlo závaží na 2. KPO - vytržení závěsného oka ze závitu šestihranné prodlužovací matice, kotva zůstala v betonovém překladu neporušená, bez povytažení;
24:52	OS - odpadlo závaží na 3. KPO - vytržení závěsného oka ze závitu šestihranné prodlužovací matice, kotva zůstala v betonovém překladu neporušená, bez povytažení;
28:26	OS - odpadlo závaží na 1. KNO - došlo k natažení oka závěsného háku a uvolnění zátěže, kotva zůstala v betonovém překladu neporušená, bez povytažení;
32:21	OS - odpadlo závaží na 2. KNO - došlo k natažení oka závěsného háku a uvolnění zátěže, kotva zůstala v betonovém překladu neporušená, bez povytažení;
39:00	OS - odpadlo závaží na 3. KNO - došlo k natažení oka závěsného háku a uvolnění zátěže, kotva zůstala v betonovém překladu neporušená, bez povytažení;
39:00	OS - došlo k porušení 1. HKN a 2. HKN a odpadlo zatížení;
44:30	OS - došlo k porušení 3. HKN a odpadlo zatížení;

Následně bylo pozorování ukončeno.

Teploty v peci během zkoušky vyhovovaly požadavkům [2]. Časové závislosti změřených teplot uvedeny v Příloze 2.



5 VÝSLEDKY ZKOUŠKY

5.1

První typ - Kotva narážecí ocelová KNO

1. KNO	29 min
2. KNO	33 min
3. KNO	39 min

Minimální doba, po kterou dokázala kotva nést své zatížení **29 min.**

Průměrná doba, po kterou dokázala kotva nést své zatížení **33 min.**

Druhý typ - Hmoždinka klínová natloukácí HKN

1. HKN	39 min
2. HKN	39 min
3. HKN	45 min

Minimální doba, po kterou dokázala kotva nést své zatížení **39 min.**

Průměrná doba, po kterou dokázala kotva nést své zatížení **41 min.**

Třetí typ - Kotva průvlaková ocelová KPO

1. KPO	18 min
2. KPO	23 min
3. KPO	25 min

Minimální doba, po kterou dokázala kotva nést své zatížení **18 min.**

Průměrná doba, po kterou dokázala kotva nést své zatížení **22 min.**

5.2 Oblast přímé aplikace výsledků zkoušky

Výsledky zkoušky nemají oblast přímé aplikace.

5.3 Uplatnění výsledků zkoušky

Výsledky zkoušky se týkají pouze zkoušených vzorků včetně způsobu osazení v konstrukci (viz část 2 tohoto protokolu).

Tento protokol podrobně uvádí způsob provedení vzorku, zkušební podmínky a výsledky získané při zkoušení zde popsaného specifického prvku konstrukce podle postupu uvedeného v ČSN EN 1363-1. Protokol nepojednává o žádných význačných odchylkách, pokud jde o velikost, konstrukční podrobnosti, zatížení, napětí, okrajové nebo koncové podmínky.

Listy protokolu a příloh
jsou platné pouze s otiskem reliéfního razítka.

Zpracoval:

.....
Ing. Jiří BRADÁČ
inženýr AZL

Schválil:

.....
Ing. Jiří KÁPL
vedoucí AZL

Tato kopie byla vytvořena z PDF souboru, který Požární zkušebna PAVUS poskytla objednateli tohoto dokumentu. Výtah nebo zkrácená verze dokumentu nesmí být publikována bez svolení Požární zkušebny PAVUS. Originální podepsané tištěné verze tohoto dokumentu jsou jediné autentické verze. Pouze originální tištěné verze tohoto dokumentu nesou autentické podpisy odpovědných pracovníků PAVUS.

PŘÍLOHA 1: ZKUŠEBNÍ A MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ, NEJISTOTA MĚŘENÍ

Zkušební zařízení:	Evidenční číslo zařízení:
Pec vodorovná PO 1 (+ zařízení pro řízení teploty a tlaku v peci)	0007
Tlaková sonda v peci	0011

Měřicí zařízení:	Metrologické evidenční číslo:
Diferenční manometr AMR DPS	3 09 10
Měřicí ústředna Almemo 5990-2	3 10 35
DST - teplota v peci (PTC K Ø 1 mm)	3 10 71
PTC Ø 3 mm - teplota okolí	3 10 65
Svinovací metr	3 01 05
Stopky	3 05 05
Digitální teploměr a vlhkoměr D3120	3 13 05
Posuvné měřidlo	3 01 49
Váha závěsná DYNAL	3 04 08

Metrologická návaznost zařízení je popsána na metrologické evidenční kartě zařízení, která je jednoznačně určena metrologickým evidenčním číslem zařízení.

Vzhledem k povaze zkoušek požární odolnosti a z toho vyplývající obtížné kvantifikace nejistoty měření požární odolnosti není možno zajistit udaný stupeň přesnosti výsledku.

Měřená veličina			Rozšířená nejistota měření
název	označení	jednotka	
Čas od začátku zkoušky	t	(min)	$3,4 \cdot 10^{-2} \text{ min}$, pro $t \leq 240 \text{ min}$
Čas porušení celistvosti		(min)	$< 0,5 \text{ min}$
Teplota: TC, resp. TST typu K + kompenzační vedení (oboje 2. toleranční tř.) + THERM 5500 - 3	T	(°C)	$\sqrt{(6,40 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 + 1,57 \cdot 10^1 \text{ °C}^2)}$, pro $40 \text{ °C} \leq T < 375 \text{ °C}$ $\sqrt{(8,04 \cdot 10^{-5} \cdot T^2 + 7,84 \text{ °C}^2)}$, pro $375 \text{ °C} \leq T \leq 1000 \text{ °C}$
Rozdíl tlaku v peci vůči okolí	p	(Pa)	$\sqrt{(5,3 \cdot 10^{-4} \cdot p^2 + 1,1 \cdot 10^5 \text{ Pa}^2)}$

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %.

Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA-4/16 a GUM.

PŘÍLOHA 2: MĚŘENÍ

TEPLOTY A TLAK V PECI, TEPLOTA OKOLÍ

Čas t (min)	Teploty v peci (°C)										Odch. d _e (%)		Tepl. okolí	Tlak [Pa] (100 mm pod vzorkem)		
	T	46	47	48	49	50	51	52	53	T _s	povol.	skut.		požad.	skut.	odchyl.
0	20	21	21	21	21	21	21	21	22	21			18		0,0	-
5	576	621	598	623	602	575	575	554	575	590	-	-12,7	17		17,0	-
10	678	703	702	675	682	697	691	656	678	685	±15	-5,0	17	20,0 ±5	18,9	-1,1
15	739	764	758	739	747	751	741	722	721	743	±12,5	-3,1	17	20,0 ±5	19,1	-0,9
20	781	777	789	782	792	800	810	778	770	787	±10	-2,1	17	20,0 ±3	19,6	-0,4
25	815	809	819	814	823	833	840	808	798	818	±7,5	-1,6	17	20,0 ±3	19,1	-0,9
30	842	831	837	839	845	860	865	834	824	842	±5	-1,2	18	20,0 ±3	19,6	-0,4
35	865	858	863	868	870	876	883	857	848	865	±4,6	-1,0	18	20,0 ±3	19,2	-0,8
40	885	884	882	887	891	900	904	882	869	887	±4,2	-0,9	18	20,0 ±3	18,5	-1,5
41	888	886	883	887	892	900	903	881	868	888	±4,1	-0,8	18	20,0 ±3	19,8	-0,2
42	892	894	893	897	902	908	913	890	877	897	±4	-0,8	18	20,0 ±3	19,1	-0,9
43	896	891	889	892	898	910	914	892	879	896	±3,9	-0,8	18	20,0 ±3	19,3	-0,8

Teploty a tlak snímány a zaznamenávány každou minutu, v tabulce zobrazeny v intervalu 5 minut.

XX Označení měřícího spoje DST.

Plochy pod teplotními křivkami vypočteny lichoběžníkovou metodou.

T (°C) = průměrná teplota v peci určená podle [2] čl. 5.1.1: $T = 345 \log_{10} (8t + 1) + 20$

t (min) = čas od začátku zkoušky

T_s (°C) = skutečná teplota v peci podle [2] čl. 5.1.2

d_e (%) = procentní odchylka v ploše křivky průměrné teploty v peci z plochy normové teplotní křivky

- povolená podle [2] čl. 5.1.2,

- skutečná podle [2] čl. 5.1.2: $d_e = ((A - A_s)/A_s) * 100$, kde

A = plocha pod skutečnou teplotní křivkou v peci

A_s = plocha pod normovou teplotní křivkou

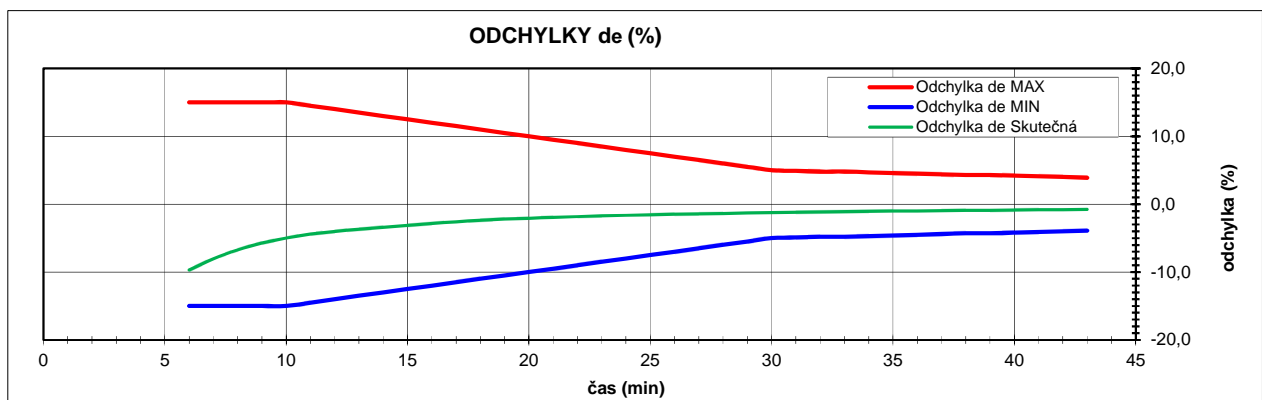
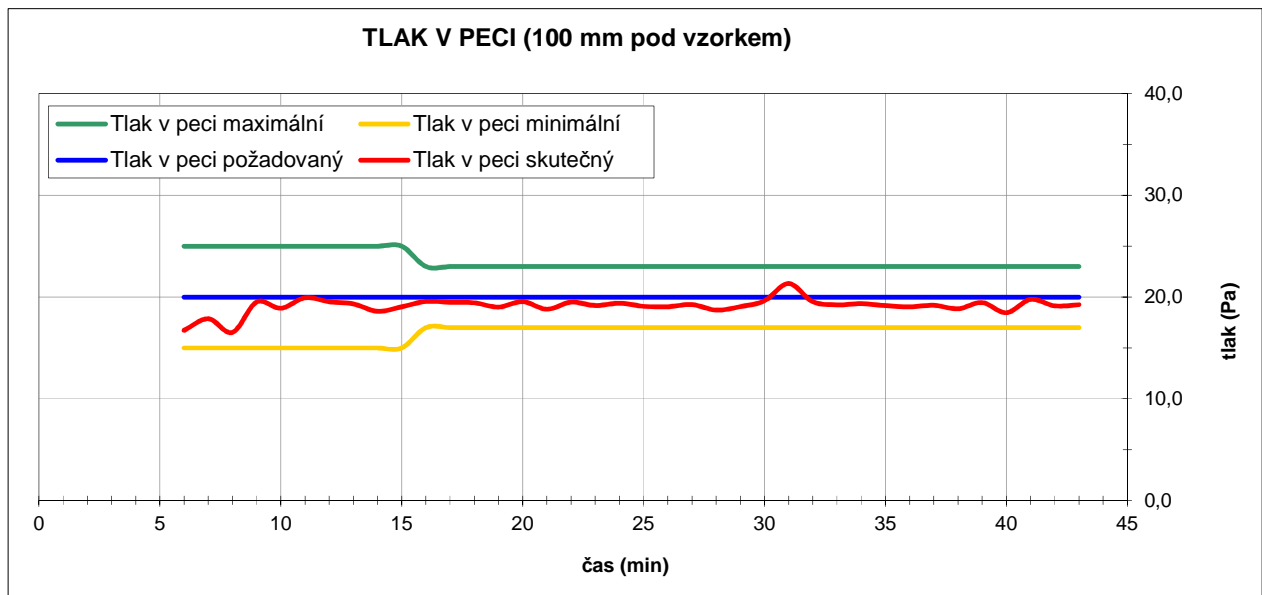
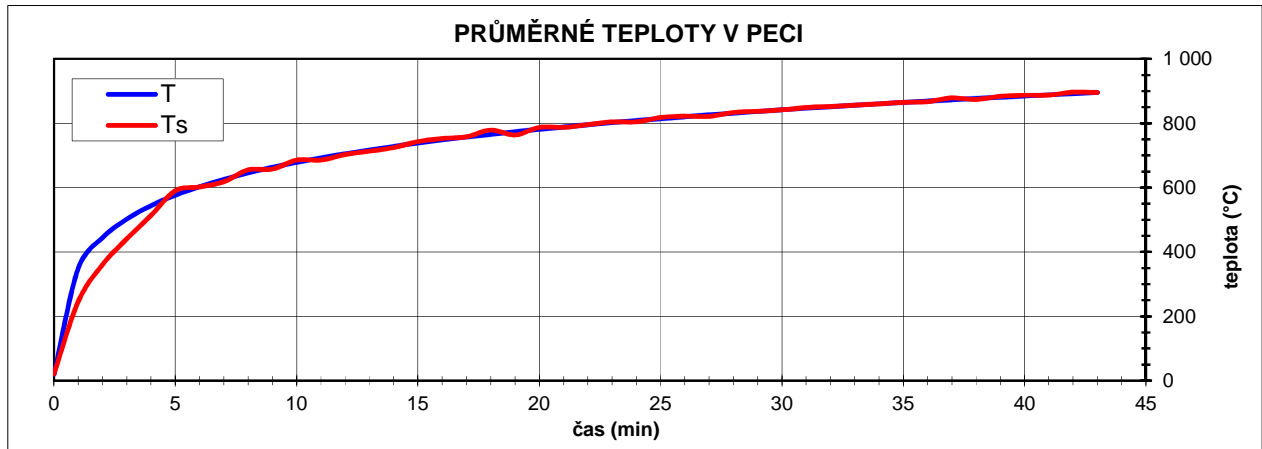
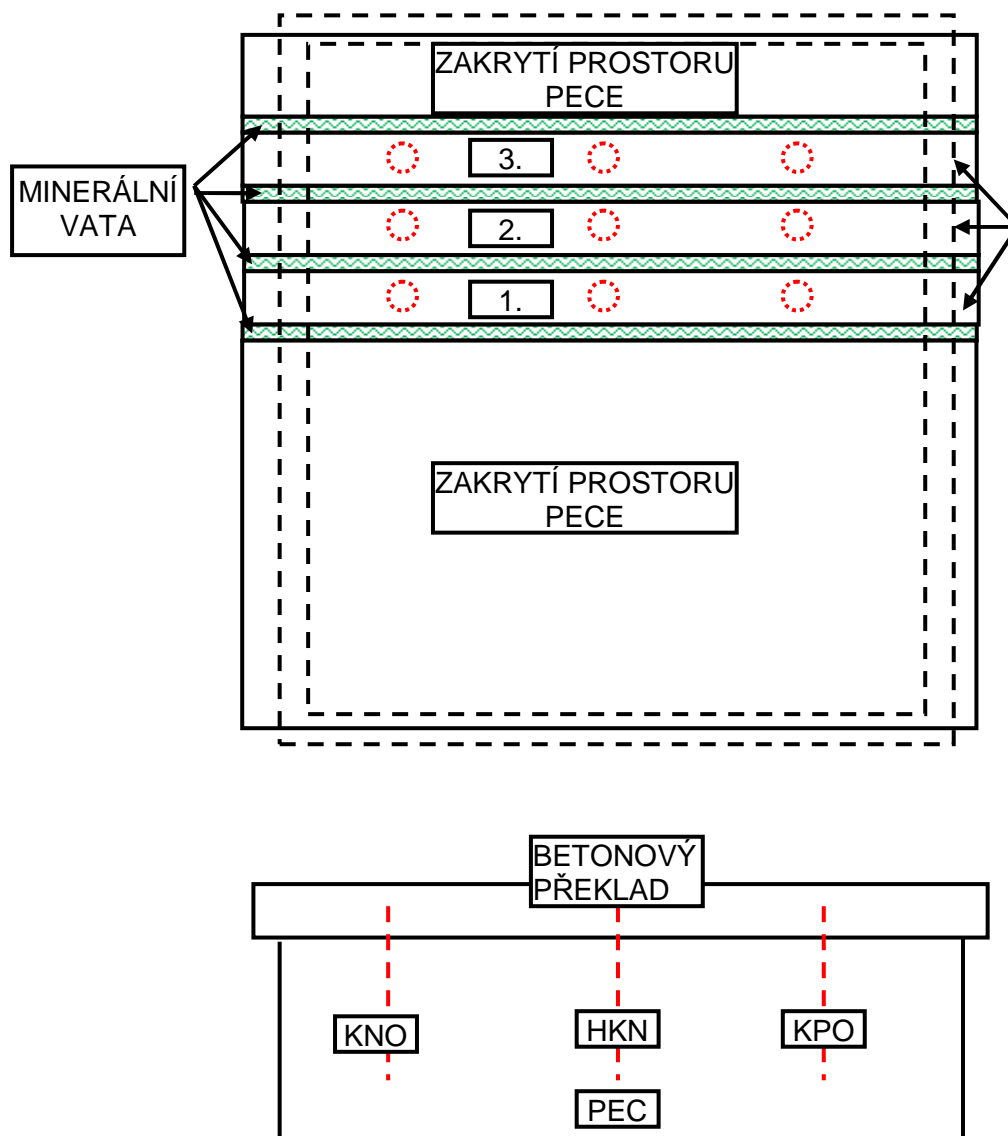


SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ PRVKŮ PŘI ZKOUŠCE



PŘÍLOHA 3: DOKUMENTACE

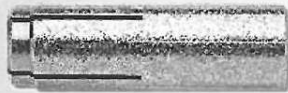
Dokumentace vzorku dodaná objednatelem

TRUHLÁŘ a spol., s.r.o.

Hlubočinka 812, 251 68 Hlubočinka, tel.: +420 323 671 745, fax: +420 323 671 744, e-mail: velkoobchod@ttt.cz



Kotva narážecí ocelová KNO



Ocelová kotva s čepem, montáž pomocí narážecce. Vhodná k upevňování v plných stavebních materiálech.

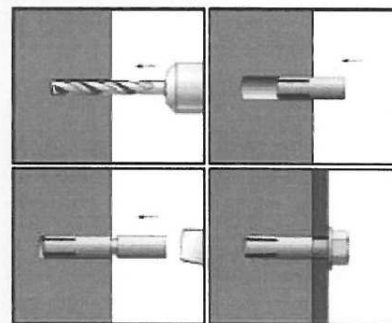
Použití:

- beton
- kámen

Výhody:

- snadná a rychlá montáž
- ohnivzdorná
- malá hloubka při vrtání

Aplikace



Technická data

Velikost	Vrták \varnothing	Min. hloubka vrtu	Délka hmoždinky	Hloubka kotvení	Závit \varnothing	Doporuč. zatížení (beton 25)	
						tah	střih
8 x 25 M6	8	30	25	25	M6	2,50	1,50
10 x 30 M8	10	35	30	30	M8	3,00	2,35
12 x 40 M10	12	45	40	40	M10	4,75	2,70
15 x 50 M12	15	55	50	50	M12	6,80	5,12
20 x 65 M16	20	70	65	65	M16	10,25	7,75
25 x 80 M20	25	90	80	80	M20	13,75	12,50

Hodnoty jsou uvedeny v mm

Hodnoty doporučeného zatížení v kN
(1 kN = 100 Kg)

TRUHLÁŘ a spol., s.r.o.

Hlubočinka 812, 251 68 Hlubočina, tel.: +420 323 671 745, fax: +420 323 671 744, e-mail: velkoobchod@ttt.cz



Hmoždinka klínová natloukácí HKN



Hmoždinka sloužící k upevnění různých profilů či latí do betonu a plných materiálů. Velice snadná a rychlá montáž. Tento upevňovací prvek je určený především pro stropní konstrukce z důvodu požární bezpečnosti.

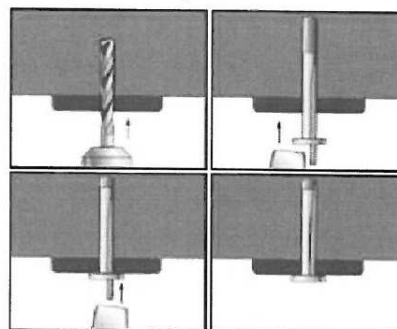
Použití:

- beton

Výhody:

- jednoduchá montáž
- výborné tažné vlastnosti
- ekonomické kotvení
- požární odolnost

Aplikace

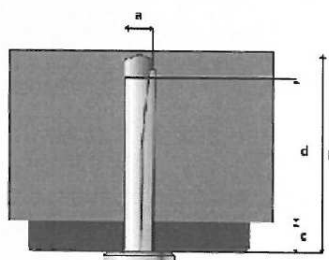


Technická data

Velikost	Vrták \varnothing (a)	Minimální hloubka vrtu (b)	Délka klínu (c+d)	Max. tloušťka upevň. mat. (c)	Min. délka ukotvení (d)	Doporučené zatížení (tah)
6 x 40	6	45	37	5	32	2,00

Hodnoty jsou uvedeny v mm

Hodnoty doporučeného zatížení v kN
(1 kN = 100 Kg)



HKN

TRUHLÁŘ a spol., s.r.o.

Hlubočinka 812, 251 68 Hlubočinka, tel.: +420 323 671 745, fax: +420 323 671 744, e-mail: velkoobchod@ttt.cz

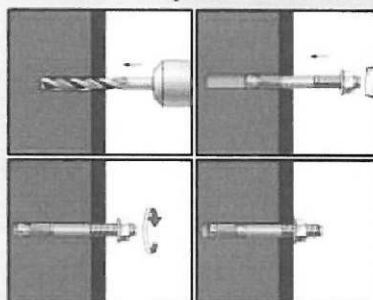


Kotva průvlaková ocelová KPO



Jednokonusová průvlaková kotva sloužící pro upevnění do betonu nebo kamene. Provedení ocelové, galvanicky pokovené.

Aplikace



Použití:

- beton
- kámen

Výhody:

- snadná montáž
- široká paleta rozměrů
- velice pevné ukotvení
- možnost upevnit silnější materiály

Technická data

Velikost	Hloubka vrtu	Hloubka kotvení	Max. tloušťka upevň. mat.	Délka závitů v mm	Vrták Ø	Velikost klíče	Velikost podložky	Kroucí moment Nm	Doporuč. zatížení (beton 25)	
									tah	střih
M 6 x 45	40	40	5	15	6	10	12	10	2,40	1,40
M 6 x 65	60	40	15	25						
M 6 x 85	60	40	35	30						
M 8 x 50	50	50	5	20	8	13	16	23	3,40	2,80
M 8 x 65	60	50	10	35						
M 8 x 75	60	50	15	30						
M 8 x 85	60	50	25	40						
M 8 x 115	60	50	55	40						
M 8 x 140	60	50	80	40						
M 8 x 165	60	50	105	40	10	17	20	45	5,60	4,60
M 10 x 60	60	60	5	25						
M 10 x 75	60	60	15	40						
M 10 x 90	70	60	20	30						
M 10 x 120	70	60	50	60						
M 10 x 150	70	60	80	40	12	19	24	65	8,50	6,70
M 10 x 180	70	60	110	40						
M 12 x 80	70	70	5	35						
M 12 x 100	70	70	15	40						
M 12 x 110	85	70	20	50						
M 12 x 120	85	70	30	60						
M 12 x 140	85	70	50	60	16	24	30	110	10,20	10,80
M 12 x 165	85	70	75	50						
M 12 x 180	85	70	90	50						
M 16 x 100	80	80	5	40						
M 16 x 125	90	80	25	40	20	30	37	160	12,40	18,90
M 16 x 145	90	80	45	50						
M 16 x 180	90	80	80	50						
M 16 x 200	90	80	100	50						
M 20 x 120	110	90	5	50	20	30	37	160	12,40	18,90
M 20 x 170	130	120	20	50						
M 20 x 220	130	120	70	50						
M 20 x 270	130	120	120	50						

Hodnoty jsou uvedeny v mm

Hodnoty doporučeného zatížení v kN
(1 kN = 100 Kg)

KPO

PŘÍLOHA 4 - FOTODOKUMENTACE



Detail KNO před zatížením



Detail KNO po zatížení



Detail HKN po zatížení



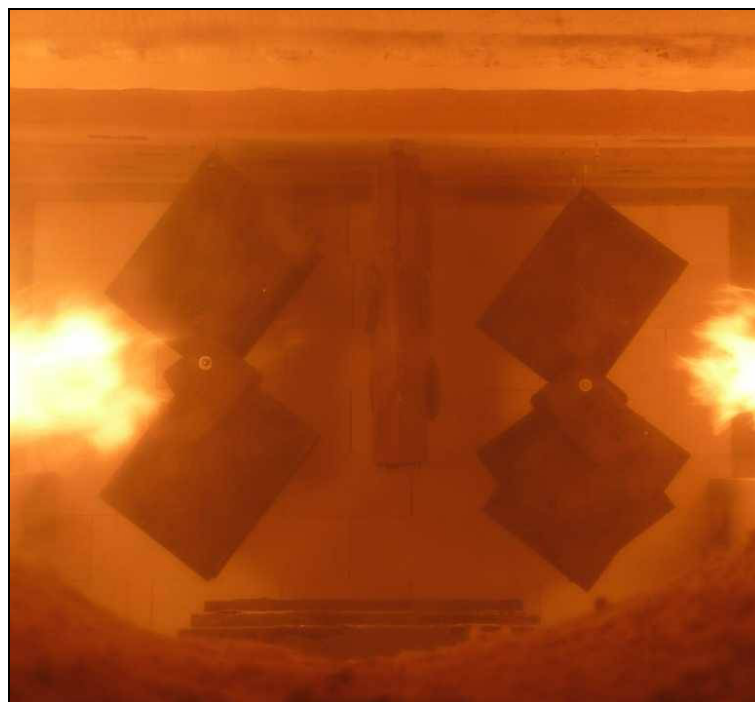
Detail KPO před zatížením



Detail KPO po zatížení



OS před začátkem zkoušky



20. min zkoušky - po uvolnění zátěže na 1. KPO



35. min zkoušky - po uvolnění zátěže na 1. a 2. KNO



44. min zkoušky - uvolnění vzátěží na všech prvcích
- konec pozorování



Pohled na všechny prvky po zkoušce



Pohled na KNO po zkoušce



Pohled na HKN po zkoušce



Pohled na KPO po zkoušce