



Zakázka číslo: 1 09 285
(Z210090239)

PAVUS, a.s.

AUTORIZOVANÁ OSOBA AO 216
NOTIFIKOVANÁ OSOBA 1391
ČLEN EGOLF



L 1026

POŽÁRNÍ ZKUŠEBNA VESELÍ NAD LUŽNICÍ
zkušební laboratoř akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o. p. s.
registrovaná pod číslem 1026

PROTOKOL O ZKOUŠCE POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

č. Pr-09-2.113

vydaný dne 2009-10-29

pro výrobek

Stropy a střechy

Stropní konstrukce VELOX 170+50

Objednatel: **VELOX-WERK s.r.o.**
Bělotínská 288
753 01 Hranice
Česká republika

Zkušební metoda:

ČSN EN 1365-2
» Zkoušení požární odolnosti nosných prvků
- Část 2: Stropy a střechy «

Protokol obsahuje: 24 stran
(5 stran textu + 4 přílohy)

Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 3

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

1 ÚVOD

Zkouška požární odolnosti nosné betonové stropní konstrukce provedena na základě objednávky firmy VELOX-WERK s.r.o. ve Zkušební laboratoři PAVUS, a.s. ve Veselí nad Lužnicí.

Zkouška připravena, provedena a vyhodnocena na základě těchto podkladů:

- [1] ČSN EN 1365-2: 2000 Zkoušení požární odolnosti nosných prvků - Část 2: Stropy a střechy
- [2] ČSN EN 1363-1: 2000 Zkoušení požární odolnosti - Část 1: Základní požadavky
- [3] Technická dokumentace vzorku (dodaná objednatelem zkoušky)

Pro účely tohoto protokolu platí definice uvedené v [1] a [2] spolu s následujícími zkratkami:

TC	termoelektrický článek
PTC	plášťový termoelektrický článek
DST	deskový snímač teploty obsahující PTC Ø 1 mm
ES	tepelně exponovaná strana vzorku
NS	tepelně neexponovaná strana vzorku
PHMV	počáteční hodnoty měřených veličin podle [2] čl. 10.3
MTC	mobilní termoelektrický článek

2 PŘEDMĚT ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky byl vzorek **stropní konstrukce VELOX 170+50 - žebírkový monolitický strop** uložený na kratších stranách horizontální zkušební pece. Tepelně exponovaný rozměr vzorku byl 3010 mm (šířka) × 4280 mm (délka), celková velikost vzorku byla 3010 mm (šířka) × 4680 mm (délka). Statický rozpon vzorku 4480 mm.

Skladba vzorku:

Stropní konstrukce byla zhotovena z uzavřených stropních prvků, ze štěpkocementových desek VELOX, které tvořily ztracené bednění pro žebírkový monolitický strop. Šířka těchto prvků byla 380 mm a výška 170 mm, tl. desky 25 mm. Podélně vytvořená betonová žebra měla šíři 120 mm, osovou vzdálenost 500 mm. Výztuha žebířů byla trigon o výšce 150 mm, kde horní výztuha byla ocelová tyč o Ø 8 mm, spodní výztuha tvořily ocelové tyče o Ø 10 a 11 mm a diagonální výztuha byla tyč o Ø 5 mm. Na výztuže byla použita ocel R 10 505. Vrchní část stropní konstrukce tvořila betonová deska o tl. 50 mm s vloženou KARI sítí 4 x 4 x 150 po celé ploše stropu. Monolitická betonová konstrukce byla vytvořena betonovou směsí třídy B20. Viz příloha 3. Celková tloušťka stropu bez omítky byla 220 mm. Na spodní části stropu, na ES, byla provedena omítka Unimalt, výrobce Cement Hranice, ve složení postřik Unimalt OJR 12, jádro Unimalt OJR 12 vyztužené sítí, štuk Unimalt OSR 15. Tl. omítky byla 15 mm. Nad rámec požadavků normy bylo mezi omítkou a deskou VELOX (ztracené bednění) vloženo 6 ks TC. Stropní konstrukce byla uložena na zkušební pec jako prostý nosník.

Výkresová a technická dokumentace v Příloze 3.

Vzorek sestaven podle [1] čl. 7 a Přílohy 2 tohoto protokolu. Výrobce zkušební vzorku byl objednatel zkoušky.

Vzorek vyroben u objednatele dne 10. srpna 2009. Do zkušebny dodán 15. září 2009 bez závad. Vzorek uložen na horizontální pec dne 25. září bez závad, v souladu s dodanou dokumentací.

3 PROVEDENÍ ZKOUŠKY

3.1 Obecně

Zkouška provedena podle [1] dne 30. září 2009 ve vodorovné zkušební peci vnitřních rozměrů 3,0 m (šířka) × 8,40 m (délka) × 2,40 m (výška), délkově upravena na 4,28 m.

Délka zkušebního vzorku byla 4 680 mm, z toho mezi středy podpor - $L_{sup} = 4480$ mm. Vzorek byl zatížen zatěžovacími břemeny, které vyvozovaly ohybový moment odpovídající požadovanému rovnoměrnému zatížení $q = 3,17 \text{ kN.m}^{-2}$ (schéma zatížení v Příloze 2). Zatížení do vzorku vneseno 60 min před začátkem zkoušky podle [1] čl. 10.2.

Použité zkušební a měřicí zařízení uvedeno v Příloze 1.

U zkoušky byli přítomni zástupci objednatele.

3.2 Regulace pece

Zkušební pec vytápěna soustavou naftových hořáků. Teploty v peci měřeny sestavou DST a zaznamenávány v minutových intervalech. Měřicí konce DST rovnoměrně rozmístěny 100 mm od exponovaného povrchu vzorku. Teploty v peci regulovány tak, aby v rozmezí předepsaných tolerancí (viz [2] čl. 5.1.2) odpovídaly vztahu podle [2] čl. 5.1.1:

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

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

3.3 Měření vzorku

Teploty na neohřívaném povrchu vzorku; měřeny diskovými TC typu K (viz [2] čl. 4.5.1.2) a zaznamenávány v minutových intervalech. TC na povrchu vzorku upevněny podle [1] čl. 9.1.2.2 a 9.1.2.3.

Pro měření míst s očekávanými vyššími teplotami na vzorku byl k dispozici jeden MTC (viz [2] čl. 4.5.1.3).

Svislá deformace měřena třemi průhyboměry umístěnými ve středu rozpětí tepelně exponované části vzorku (nákres v Příloze 2) podle [2] čl. 4.5.4, 9.3 a 10.4.4.

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

3.4 Teplota okolí

Teplota okolí měřena během zkoušky jedním PTC typu K (viz [2] čl. 4.5.1.5) 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 $(23 \pm 5) ^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkosti vzduchu $(50 \pm 5) \%$.

4 PRŮBĚH ZKOUŠKY

Čas (min): Pozorování:

- | | |
|------|--|
| 16. | NS - únik bílého dýmu po obvodu vzorku; vyšší intenzita dýmu na čelech vzorku |
| 30. | NS - stále uniká bílý dým po obvodu vzorku, jinak vzorek beze změny
ES - oba zadní rohy (od velínu) mají prasklou omítku |
| 45. | ES - odpadá celá plocha omítky |
| 50. | ES - odkryté desky ztraceného bednění VELOX začínají po obvodu hnědnout |
| 64. | ES - tvoří se otvory v ploše některých spodních desek ztraceného bednění VELOX v místě dutin, slabé plamínky na deskách
NS - beze změny |
| 106. | ES - začínají nepravidelně odpadat části spodních desek ztraceného bednění VELOX |
| 121. | NS - vzorek bez viditelných změn
ES - dále nepravidelně odpadávají části spodních desek ztraceného bednění VELOX |
| 124. | na žádost zákazníka ukončení zkoušky |

Nárůst průhybu vzorku popsán v tabulce v Příloze 2.

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

5 VÝSLEDKY ZKOUŠKY

5.1 Kritéria dosažení mezních stavů

- ✦ **Nosnost** (podle [2] čl. 11.1). Tímto kritériem je doba, po kterou zkušební prvek zachovává svou schopnost nést při zkoušce zkušební zatížení. Protože do okamžiku dosažení ustáleného stavu může dojít k náhlému průhybu, kritérium rychlosti průhybu se neuvažuje dokud průhyb nepřekročí $L/30$. Pro účely této normy se za porušení nosnosti považuje překročení obou následujících podmínek:

a) mezní průhyb $D = \frac{L^2}{400 d}$ mm; a

b) mezní rychlost průhybu $\frac{dD}{dt} = \frac{L^2}{9\,000 d}$ mm · min⁻¹

kde L je světlé rozpětí zkušebního vzorku v mm;

d je vzdálenost krajních vláken tlačené zóny ke krajním vláknům tažené zóny posuzovaného průřezu v mm v nezahřátém stavu.

- ✦ **Celistvost** (podle [2] čl. 11.2). Tímto kritériem je doba, po kterou zkušební prvek zachovává svou dělicí funkci, aniž by došlo k následujícímu:
- vznícení bavlňného polštářku přikládaného podle [2] čl. 10.4.5.2; nebo
 - umožnění průchodu měrky podle specifikace v [2] čl. 10.4.5.3; nebo
 - trvalému plamennému hoření.
- ✦ **Izolace** (podle [2] čl. 11.3). Tímto kritériem je doba, po kterou zkušební prvek zachovává svou dělicí funkci, aniž by na neohřívané straně byly dosaženy teploty, které způsobí:
- vzrůst průměrné teploty nad počáteční průměrnou teplotu o více než 140 °C; nebo
 - vzrůst teploty v kterémkoliv místě nad počáteční průměrnou teplotu o více než 180 °C.

5.2 Vyjádření výsledků zkoušky

Nosnost	- mezní průhyb	123 minut , bez porušení
	- mezní rychlost průhybu	123 minut , bez porušení
Celistvost	- bavlněný polštářek	123 minut , bez porušení
	- měrka spár	123 minut , bez porušení
	- trvalé plamenné hoření	123 minut , bez porušení
Izolace	- průměrná teplota	123 minut , bez dosažení
	- maximální teplota	123 minut , bez dosažení

Výsledky zkoušky se týkají pouze zkoušeného prvku 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 a ČSN EN 1365-2. 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 Požární zkušebny

Schválil:

.....
Ing. Jiří Kápl
vedoucí Požární zkušebny

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)	2.001
tlaková sonda v peci	2.006
měrka spár průměr 6 mm	2.011
měrka spár průměr 25 mm	2.012
rámeček pro bavlněný polštářek	2.013

Měřicí zařízení:	Metrologické evidenční číslo:
diferenční manometr AMR DPS	3 09 10
měřicí ústředna Almemo 5990-2	3 10 34
DST - teplota v peci (PTC K Ø 1 mm)	3 10 42
PTC K Ø 3 mm - teplota okolí	3 10 44
TC (K)	3 10 31
lankový senzor WDS-375	3 01 32 [1]
lankový senzor WDS-375	3 01 33 [2]
svinovací metr	3 01 05
stopky	3 05 05
termohygrograf THZ1int	3 13 05
váha závěsná DYNAL 5t	3 04 08
THERM 2260 + MTC (K)	3 10 06 / 31

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: TČ, resp. TST typu K + kompenzační vedení (oboje 2. toleranční tř.) + Almemo 5990-2	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)	$\sqrt{(5,3 \cdot 10^{-4} \cdot p^2 + 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}^2)}$
Průhyb (svislá deformace)		(mm)	1,8 mm
Zatěžovací síla kusové zátěže	F	(kN)	0,1 kN

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-16/02 (EAL R2) 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 (100 mm pod vz.)		
	T	35	36	37	38	42	43	44	45	T _s	povol.	skut.		max	skut.	odchyl.
PHMV		18	18	18	17	18	18	18	18	18			17		(Pa)	
0	20	97	66	56	68	110	97	72	125	86			17		-2,5	-
5	576	586	526	516	531	591	555	532	547	548	-	-1,4	16		17,7	-
10	678	695	639	686	703	716	714	684	695	691	±15	-0,7	16	20,0	16,3	-3,7
15	739	726	700	746	751	753	767	750	751	743	±12,5	-0,4	16	20,0	14,7	-5,3
20	781	769	754	792	796	792	806	797	801	788	±10	-0,3	16	20,0	16,0	-4,0
25	815	804	793	816	826	829	842	831	829	821	±7,5	-0,1	16	20,0	18,7	-1,3
30	842	831	815	827	837	854	865	851	839	840	±5	0,0	16	20,0	11,1	-8,9
35	865	860	845	863	873	882	892	878	874	871	±4,6	0,1	16	20,0	14,4	-5,6
40	885	918	888	878	807	895	866	110	924	882	±4,2	-0,2	16	20,0	16,5	-3,5
45	902	906	885	892	924	887	890	384	1009	913	±3,8	-0,1	17	20,0	19,9	-0,1
50	918	924	922	919	931	931	931	418	896	922	±3,3	0,3	16	20,0	13,9	-6,1
55	932	934	927	925	944	944	942	489	939	936	±2,9	0,3	16	20,0	16,7	-3,3
60	945	955	942	933	947	957	960	613	947	948	±2,5	0,3	17	20,0	15,4	-4,6
65	957	952	946	936	955	968	962	628	968	955	±2,5	0,3	17	20,0	18,5	-1,5
70	968	982	970	957	972	990	995	891	989	979	±2,5	0,3	17	20,0	14,7	-5,3
75	979	985	971	959	974	997	996	950	1003	983	±2,5	0,3	17	20,0	21,7	1,7
80	988	996	987	974	991	1010	1012	959	1000	991	±2,5	0,4	17	20,0	15,5	-4,5
85	997	998	986	973	986	1013	1012	972	1014	994	±2,5	0,3	17	20,0	15,6	-4,4
90	1 006	1011	1002	987	1003	1026	1029	980	1019	1 007	±2,5	0,3	17	20,0	14,9	-5,1
95	1 014	1018	1009	995	1011	1030	1037	1002	1017	1 015	±2,5	0,3	18	20,0	17,4	-2,6
100	1 022	1039	1036	1011	1021	1036	1037	995	1033	1 026	±2,5	0,3	19	20,0	13,7	-6,3
105	1 029	1053	1045	1038	1046	1052	1046	1022	1056	1 045	±2,5	0,3	19	20,0	17,6	-2,4
110	1 036	1053	1045	1032	1041	1045	1039	1024	1058	1 042	±2,5	0,4	18	20,0	17,6	-2,4
115	1 043	1055	1056	1038	1036	1052	1044	994	1060	1 042	±2,5	0,4	18	20,0	19,8	-0,2
120	1 049	1069	1066	1059	1058	1061	1055	990	1071	1 054	±2,5	0,4	19	20,0	19,9	-0,1
121	1 050	1063	1059	1049	1046	1059	1050	1015	1070	1 051	±2,5	0,4	19	20,0	15,2	-4,8
122	1 052	1078	1067	1052	1052	1074	1066	1008	1077	1 059	±2,5	0,4	18	20,0	20,5	0,5
123	1 053	1074	1066	1054	1052	1067	1059	1000	1075	1 056	±2,5	0,4	18	20,0	15,4	-4,6

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

XX Označení měřicího spoje DST

Porucha měření TC

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: $d_e = ((A - A_s)/A_s) \cdot 100$, kde

A = plocha pod skutečnou teplotní křivkou v peci

A_s = plocha pod normovou teplotní křivkou

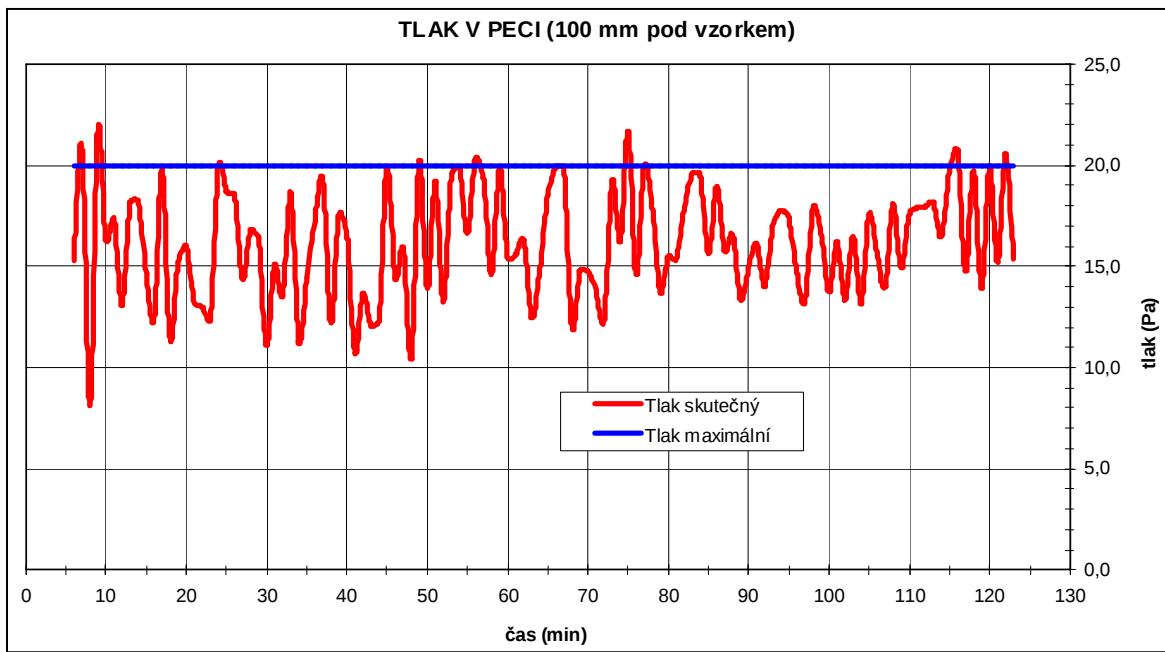
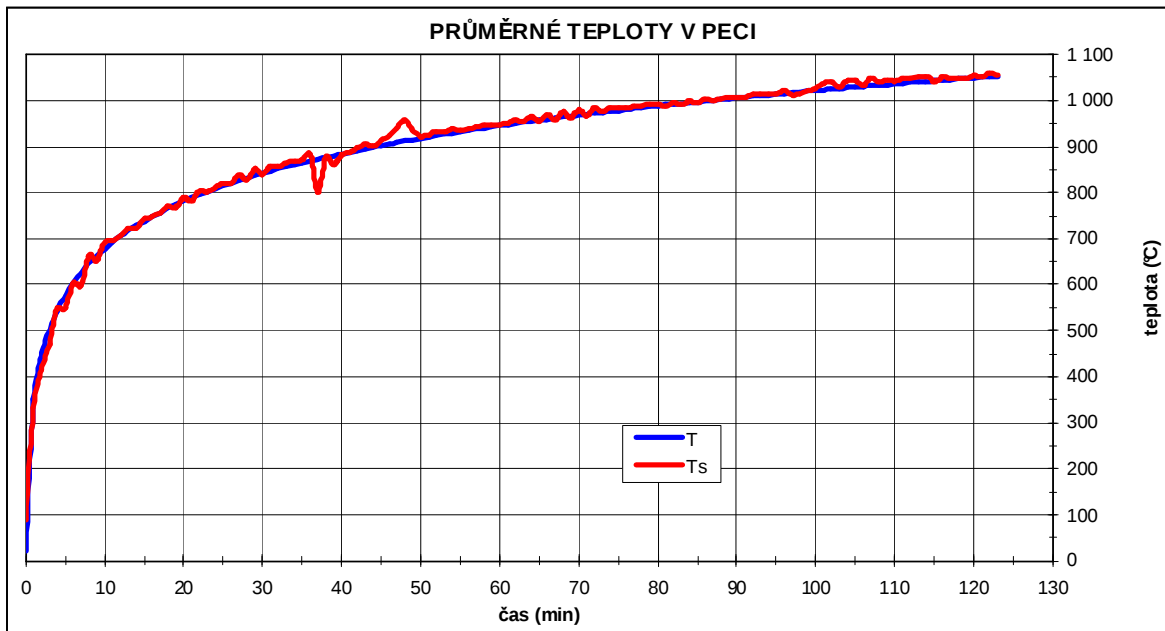
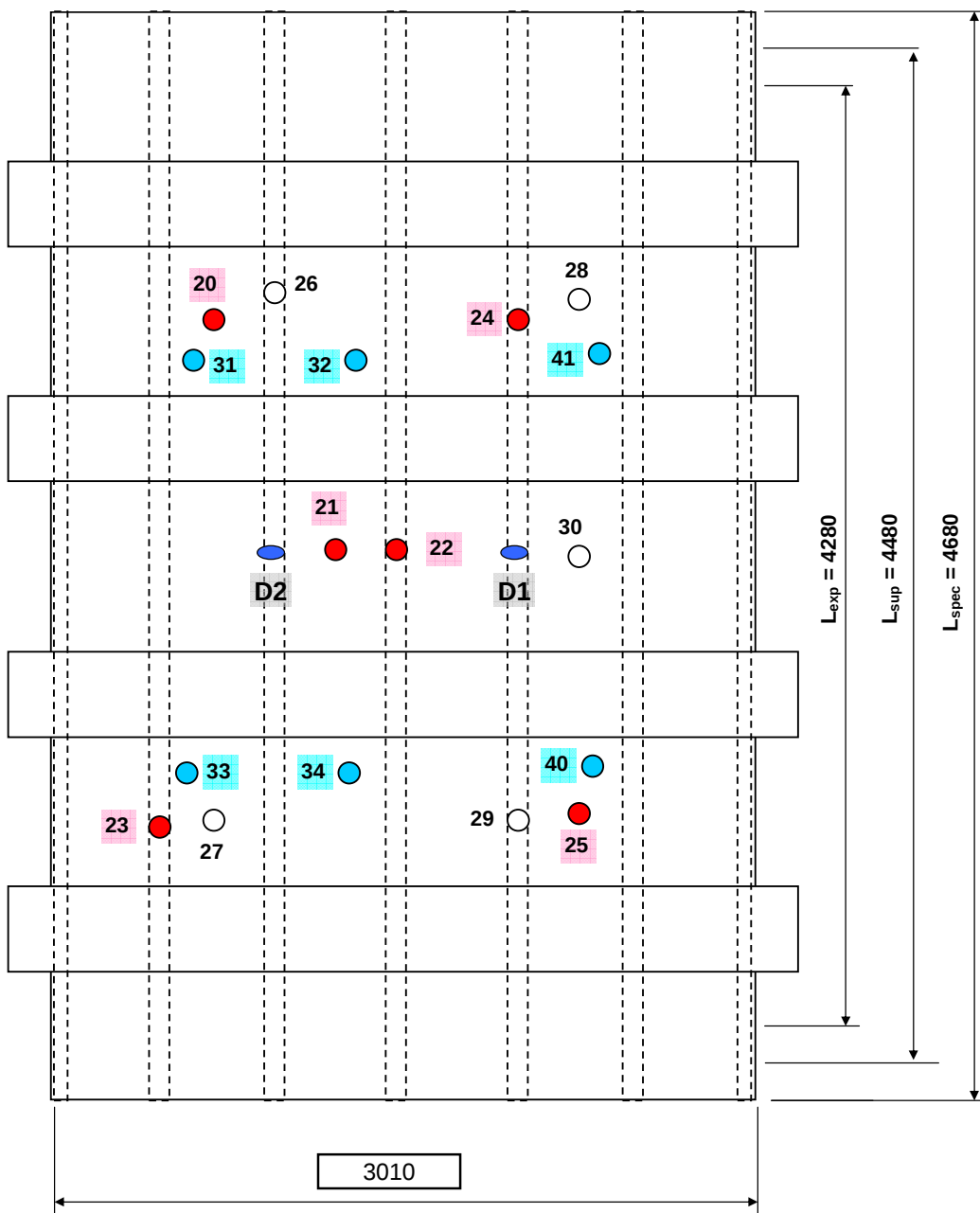


SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ TC A MĚŘENÝCH BODŮ PRŮHYBŮ NA NS VZORKU



VELÍN

Legenda

- 20 ÷ 25 - TC pro $T_{\text{prům}}$ a T_{max}
- 26 ÷ 30 - TC pro T_{max}
- 31 ÷ 34, 40, 41 - TC vnitřní pod omítkou
- D1, D2 - místa měření průhybu

TEPLOTY VZORKU NA NS (°C)

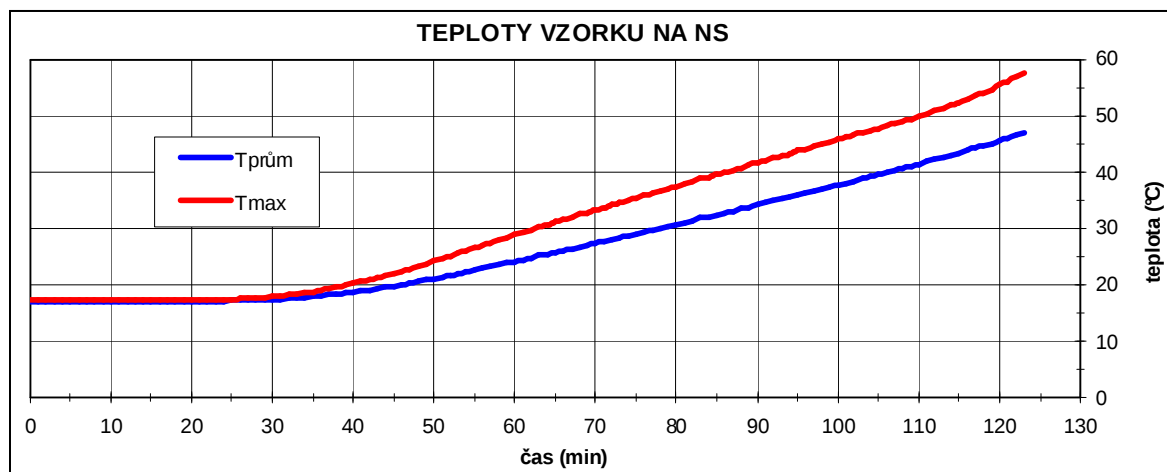
Čas t (min)	T _{prům} a T _{max}							T _{max} (TC 20 až 30)						
	20	21	22	23	24	25	T _{prům}	26	27	28	29	30	T _{max}	
PHMV	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
0	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
5	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
10	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
15	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
20	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
25	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
30	18	18	17	17	17	18	17	17	18	17	17	18	18	
35	19	18	17	17	17	19	18	18	18	18	18	19	19	
40	20	20	17	17	18	20	19	18	19	19	18	20	20	
45	22	21	18	18	18	22	20	18	21	21	19	21	22	
50	24	23	18	18	19	24	21	19	23	23	20	23	24	
55	27	25	19	19	20	26	23	20	24	25	21	25	27	
60	29	27	20	20	21	29	24	21	26	27	23	28	29	
65	31	29	21	21	22	31	26	22	28	29	24	30	31	
70	33	31	22	22	23	33	27	23	30	31	26	32	33	
75	35	33	24	23	24	35	29	24	32	33	27	34	35	
80	37	35	25	24	26	37	31	26	34	35	29	36	37	
85	40	37	26	26	27	40	32	27	36	37	31	38	40	
90	42	39	28	27	29	41	34	29	38	39	33	40	42	
95	44	41	29	29	30	44	36	30	40	42	35	42	44	
100	46	43	31	30	32	46	38	32	42	44	36	44	46	
105	48	45	33	32	34	47	40	33	44	46	38	46	48	
110	50	47	34	33	35	50	41	35	46	49	40	48	50	
115	52	49	36	35	37	51	43	37	48	51	42	50	52	
120	56	51	38	37	39	53	46	39	50	54	44	52	56	
121	56	51	39	37	40	54	46	39	51	54	45	52	56	
122	57	52	39	38	40	54	47	40	51	55	45	53	57	
123	58	52	39	38	41	55	47	40	52	55	45	54	58	

XX Označení měřicího spoje TC podle obrázku v Příloze 2

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

TC 22, 23, 24, 26, 29 - umístěny na max tloušťce panelu

TC 20, 21, 25, 27, 28, 30 - umístěny na min tloušťce panelu



TEPLOTY VZORKU POD OMÍTKOU (°C)

Cas t (min)	TC 31÷34, 40, 41						T _{prům}	T _{max}
	31	32	33	34	40	41		
PHMV	17	17	17	18	17	17	17	18
0	17	17	17	17	17	17	17	17
5	98	99	98	94	99	97	98	99
10	138	133	108	118	156	101	126	156
15	240	247	184	212	208	134	204	247
20	327	344	282	312	273	202	290	344
25	395	410	352	383	329	266	356	410
30	449	466	400	433	380	341	412	466
35	496	516	439	471	421	409	459	516
40	646	843	395	453	850	861	675	861
45	920	901	869	846	889	940	894	940
50	968	883	936	942	899	873	917	968
55	978	732	960	954	917	901	907	978
60	972	693	982	977	959	916	916	982
65	961	702	981	983	937	923	914	983
70	971	710	1011	1017	987	949	941	1017
75	976	718	1022	1026	1006	961	951	1026
80	978	727	1022	1033	999	972	955	1033
85	967	731	1032	1034	1025	980	961	1034
90	969	740	1038	1046	1025	991	968	1046
95	983	742	1041	1055	1048	1002	979	1055
100	997	747	1063	1059	1033	1037	989	1063
105	1011	771	1076	1058	1056	1056	1005	1076
110	792	779	1069	1075	1051	1060	971	1075
115	900	799	1065	1067	1056	1067	992	1067
120	936	813	1081	1059	1060	1075	1004	1081
121	936	804	1061	1075	1054	1073	1000	1075
122	942	814	1082	1093	1062	1074	1011	1093
123	946	816	1088	1082	1061	1075	1011	1088

XX Označení měřicího spoje TC podle obrázku v Příloze 2

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

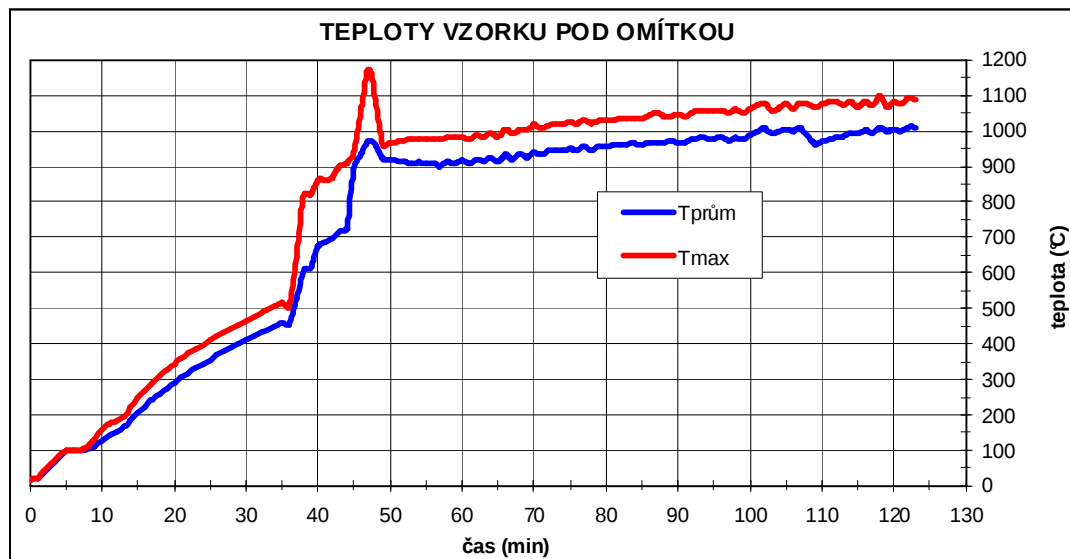
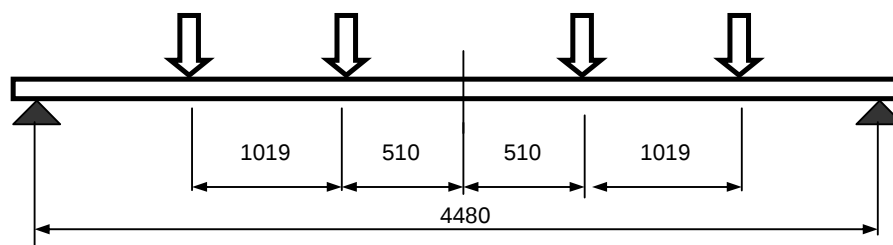


SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ ZATÍŽENÍ

Řezy vzorku s rozmístěním zátěží

PODÉLNÝ ŘEZ



PŘÍČNÝ ŘEZ



PEC

Průhyboměry osazeny do středu exponovaného rozpětí.

Objednatelem zadané zatížení - $3,17 \text{ kN/m}^2$

PRŮHYB VZORKU VE STŘEDU ROZPĚTÍ

Čas (min)	Průhyb (mm)			Rychlost průhybu (mm.min ⁻¹)		
	D ₁	D ₂	D _{prům}	dD ₁ /dt	dD ₂ /dt	dD/dt prům.
0	0,0	0,0				
5	3,0	2,8	2,9	0,60	0,60	0,60
10	8,0	7,7	7,9	1,20	1,30	1,25
15	9,3	9,3	9,3	0,00	0,00	0,00
20	9,3	9,3	9,3	0,00	0,00	0,00
25	9,6	9,6	9,6	0,00	0,00	0,00
30	10,4	10,4	10,4	0,30	0,20	0,25
35	11,0	11,0	11,0	0,00	0,00	0,00
40	11,5	11,3	11,4	0,30	0,00	0,15
45	12,0	11,9	12,0	0,00	0,00	0,00
50	12,6	12,3	12,5	0,30	0,10	0,20
55	13,1	12,9	13,0	0,00	0,00	0,00
60	13,7	13,7	13,7	0,00	0,20	0,10
65	14,6	14,3	14,5	0,30	0,20	0,25
70	15,1	14,8	15,0	0,10	0,00	0,05
75	16,1	15,7	15,9	0,20	0,00	0,10
80	17,3	17,0	17,2	0,30	0,30	0,30
85	18,6	18,4	18,5	0,20	0,30	0,25
90	20,3	20,1	20,2	0,40	0,30	0,35
95	21,7	21,5	21,6	0,30	0,30	0,30
100	23,3	23,1	23,2	0,30	0,30	0,30
105	25,0	24,7	24,9	0,60	0,50	0,55
110	26,6	26,4	26,5	0,30	0,60	0,45
115	28,5	28,3	28,4	0,50	0,50	0,50
120	30,4	30,2	30,3	0,50	0,50	0,50
121	30,9	30,7	30,8	0,50	0,50	0,50
122	31,5	31,3	31,4	0,60	0,60	0,60
123	31,8	31,9	31,9	0,30	0,60	0,45

D_i - průhyb stropu v 1/2 rozpětí (i - označení měřeného místa - viz Příloha 2)

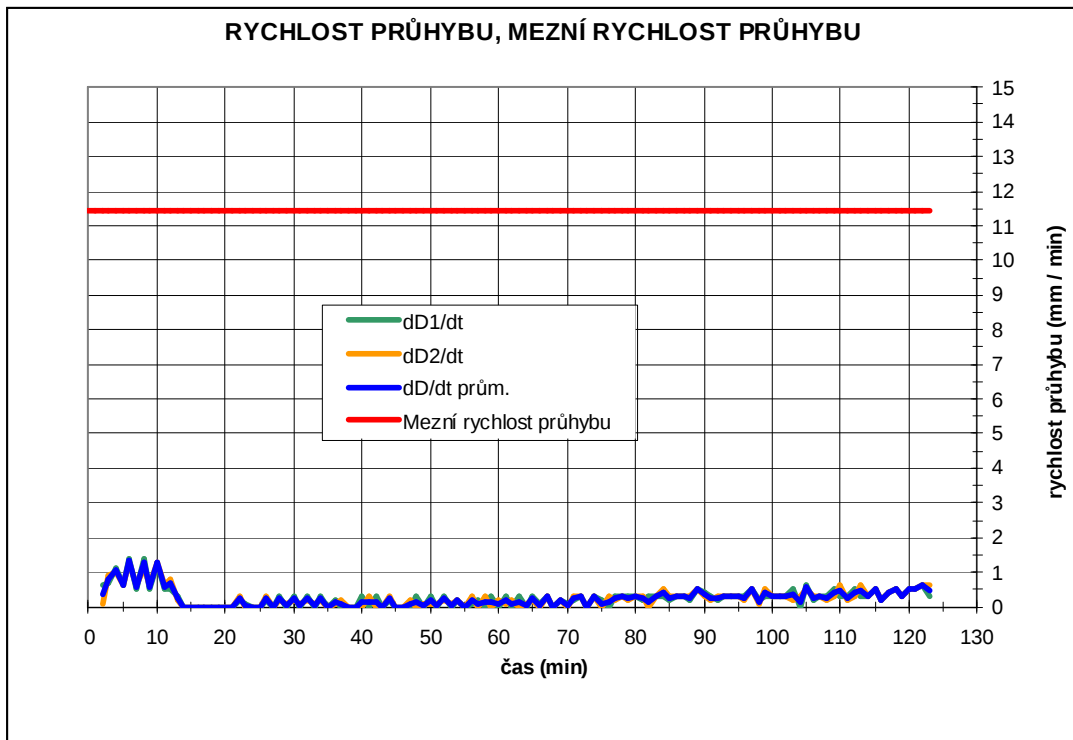
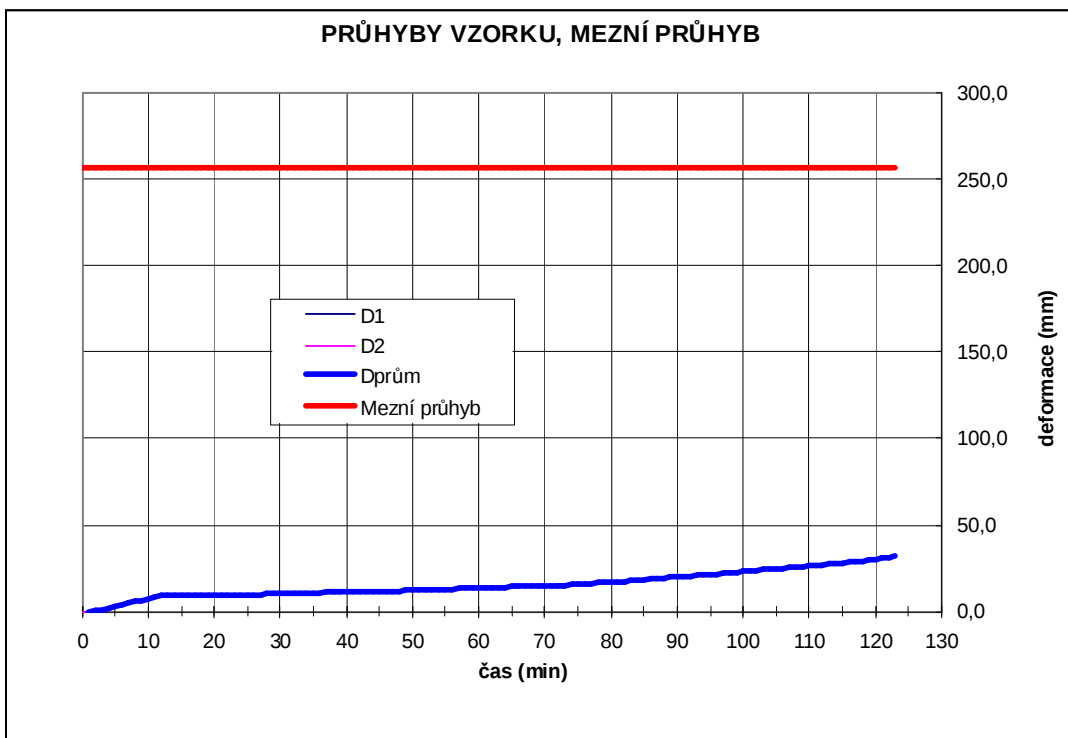
dD/dt - mezní rychlost průhybu

L - světlé rozpětí zkušebního vzorku = 4 480 mm

d - vzdálenost krajních vláken tažené ku tlačené zóně = 195 mm

Mezní průhyb: $D = L^2 / (400 * d) = 4480^2 / (400 * 195) = 257,3 \text{ mm}$

Mezní rychlost průhybu: $dD/dt = L^2 / (9000 * d) = 4480^2 / (9000 * 195) = 11,44 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$



PŘÍLOHA 3: DOKUMENTACE

Dokumentace vzorku dodaná objednatelem

VELOX-WERK s.r.o.
Bělotínská 288 • 753 01 Hranice
Tel.: +420 581 651 430 • Fax: +420 581 651 530
e-mail: velox@velox.cz • Česká republika
IČ: 62363778 • DIČ: CZ62363778
Společnost je zapsána v OR u KS Ostrava oddíl C, vložka 7942



Popis stropní konstrukce VELOX 170+50 pro zkoušku požární odolnosti.

Stropní konstrukce VELOX je tvořena uzavřenými stropními prvky VELOX, které tvoří ztracené bednění pro žebírkový monolitický strop tvořený žebry o šířce 12 cm o osové vzdálenosti 50 cm a betonovou deskou tl. 5 cm s vloženou KARI sítí 4x4x150 po celé ploše stropu. Stropní prvky VELOX jsou vyrobeny ze štěpkocementových desek VELOX tl 25 mm.

Výztuž žeber se provádí prostorovými ocelovými nosníky s horní a dolní výztuží navrženou dle statického výpočtu, který je součástí podkladů pro projektování a realizaci staveb. V tomto případě s výztuží pro světlé rozpětí 400 cm. Ze spodní části stropu je provedena třívrstvá omítka Unimalt, výrobce Cement Hranice ve složení postřík: Unimalt OJR 12, jádro Unimalt OJR 12 výztužené sítí, štuk Unimalt OSR 15. V konstrukci mezi omítkou a stropem VELOX je umístěno šest teplotních čidel.

V Hranicích 15.9.2009

Pavel Frydrych

Odborný technik
VELOX-WERK s.r.o. Hranice

KB Hranice – CZK
č.ú. 1942855902870100
IBAN CZ9801000000194285590287
S.W.I.F.T. KOMBCZPP

ČSOB Hranice – CZK
č.ú. 204014831/0300
IBAN CZ7703000000000204014831
S.W.I.F.T. CEKOCZPP

Bankovní spojení:
ČSOB Hranice – EUR
č.ú. 204017182/0300
IBAN CZ2803000000000204017182
S.W.I.F.T. CEKOCZPP

www.velox.cz

2.2.4 VODOROVNÉ KONSTRUKCE



2.2.4.1 POPIS STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Ve stavebním systému VELOX je možné provádět dva druhy monolitických ŽB stropů.

Na podbednění se používá:

1. Prefabrikovaných stropních prvků s následným vytvořením ŽB monolitického žebříkového (kasetového) stropu.
2. Stropní bednicí desky s následným vytvořením ŽB monolitického deskového stropu.

Stropní prefabrikované prvky i stropní bednicí desky se přibližují v úrovni zakončení stěn tj. na ukončující desky bednění stěn. Konce stropních desek se pro překlenutí daného rozpětí osazují na jednoduchou soustavu podepření.

Výhody stropů prováděných metodou ztraceného bednění:

- provádění stropů je jednoduché a rychlé
- vyznačují se dobrým tepelným odporem a izolací proti šíření kročejového hluku
- umožňují velká rozpětí s rovnými podhledy (tj. bez rušících žeber, průvlaků) a bez sloupů
- při větším rozpětí jsou zvláště hospodárné, protože v porovnání s ostatními stropy přibývá jejich vlastní hmotnost ve vztahu k výšce stropní konstrukce pouze nepatrně
- je možno provést stropy jakéhokoliv atypického půdorysu (atypické kusy jsou vyráběny na požadání zákazníka dle výkresu skladby stropu), popř. se připežou na staveništi do potřebného tvaru
- jsou vhodné pro všechny druhy novostaveb (rodinné, bytové domy, průmyslové stavby, stavby občanského vybavení) i pro rekonstrukce
- desky jsou jednoduše opracovatelné a zároveň pevné pro připevňování - tzn., že např. osvětlovací tělesa mohou být upevňována šrouby a hřebíky do desek a vedení k nim provedeno ve vytrézovaných drážkách nebo v dutinách stropních prvků
- výborná přilnavost omítek k deskám
- neomítnuté stropy (např. v průmyslové výstavbě) mají vysokou zvukovou pohltivost a barevným ošetřením povrchu desek může být dosaženo dobrého architektonického působení
- poréznost stropních prvků a dobrá cirkulace vzduchu zaručují rychlé vyschnutí stropů
- odpadají odbedňovací práce

2.2.4 VODOROVNÉ KONSTRUKCE

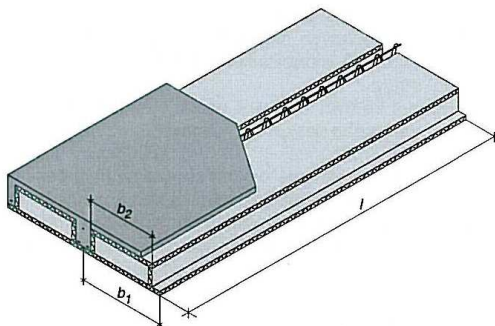


2.2.4.1 POPIS STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

1. Stropy s využitím prefabrikovaných stropních prvků jako ztraceného bednění

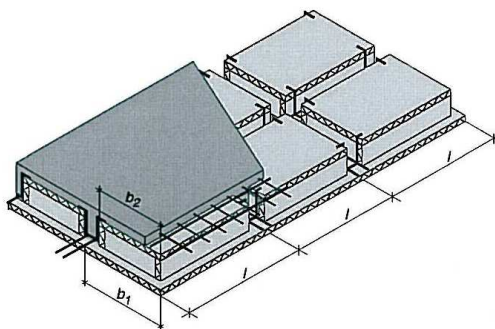
1.1 s vytvořením ŽB monolitických žebírkových stropů

- osové vzdálenosti žeber - 500 mm
s šířkou žebírka - 120 mm
- stropní prvky základní rozměry: délka $l = 2000$ mm, šířka $b_1 = 500$ mm, $b_2 = 380$ mm
- modulové rozměry: délka 1830, 1660, 1500, 1330, 1000, 660, 500, 330 mm, šířka $b_1 = 330$ mm, $b_2 = 180$ mm
- výška prvků $h = 170, 220, 260, 315, 350, 400, 500, 575$ mm; volba jeho použití závisí na rozpětí, užitém zatížení stropu objektu, kvalitě betonu a obsahu výztuže
- výztuže žebírek stropů VELOX tvoří prostorové ocelové nosníky, popř. vázaná výztuž
- každé dva metry, tj. v místě napojení stropních prvků, mohou být uspořádány pro větší prostorové ztužení objektu příčná žebra
- rozmístění podpěr - pod čelním stykem prvků



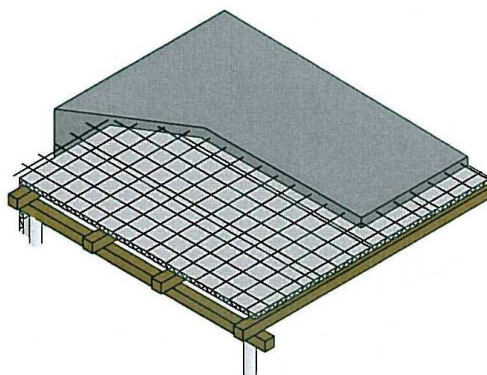
1.2 s vytvořením ŽB monolitického stropu kazetového (nestandardní prvky)

- používají se pro stropy se speciálním využitím (koncertní sály, divadla, atd.)
- provádějí se z prvků vyráběných pouze na objednávku
- délka stropních prvků $l = 500$ až 2000 mm
- šířka $b_1 = 500$ mm, $b_2 = 380$ mm
- příčná žebra se umísťují v osových vzdálenostech 500, 660, 1000, 1330, 1500, 1660, 1830, 2000 mm
- výška prvků $h = 170, 220, 260, 315, 355, 400, 500, 575$ mm; volba jeho použití závisí na rozpětí, užitém zatížení stropu objektu, kvalitě betonu a obsahu výztuže
- armování žeber vázanou výztuží
- rozmístění podpěr podle délky stropního prvku



2. Stropy s využitím bednicích desek typu WSD 35 jako ztraceného bednění pro vytvoření ŽB monolitického deskového stropu

- použití jen s vyztužením stropní desky betonářskou výztuží dle statického výpočtu
- osová vzdálenost podpor bednicích desek při tloušťce betonové desky do 200 mm je 660 mm
- oproti stropům z prefabrikovaných stropních krabicových tvarovek šetří přírodní štěpkocementový materiál, ale zvyšuje spotřebu betonu
- dobrá tepelná a zvuková izolace stropu



Atypické prvky a prvky s výškou 260 mm a více se vyrábějí na objednávku.

2.3.1 HLAVNÍ ZÁSADY A POSTUP VÝSTAVBY



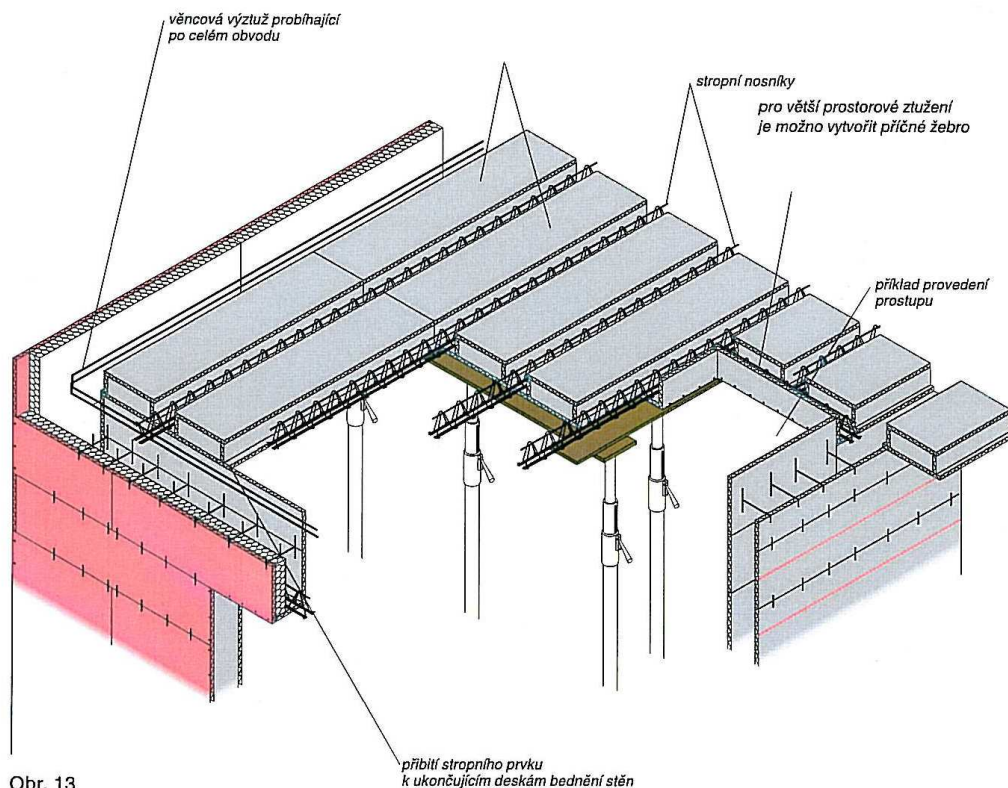
2.3.1.2 VODOROVNÉ KONSTRUKCE

13.

Stropní tvarovky se uloží na roznášecí fošny a po obvodu stěn přibijí k vnitřním deskám bednění (4 ks hřebíků/bm) a do mezer mezi tvarovkami se položí, s přesahem do nosných stěn, průběžné stropní nosníky. Do obvodových a nosných stěn se zavazuje věncová výztuž.

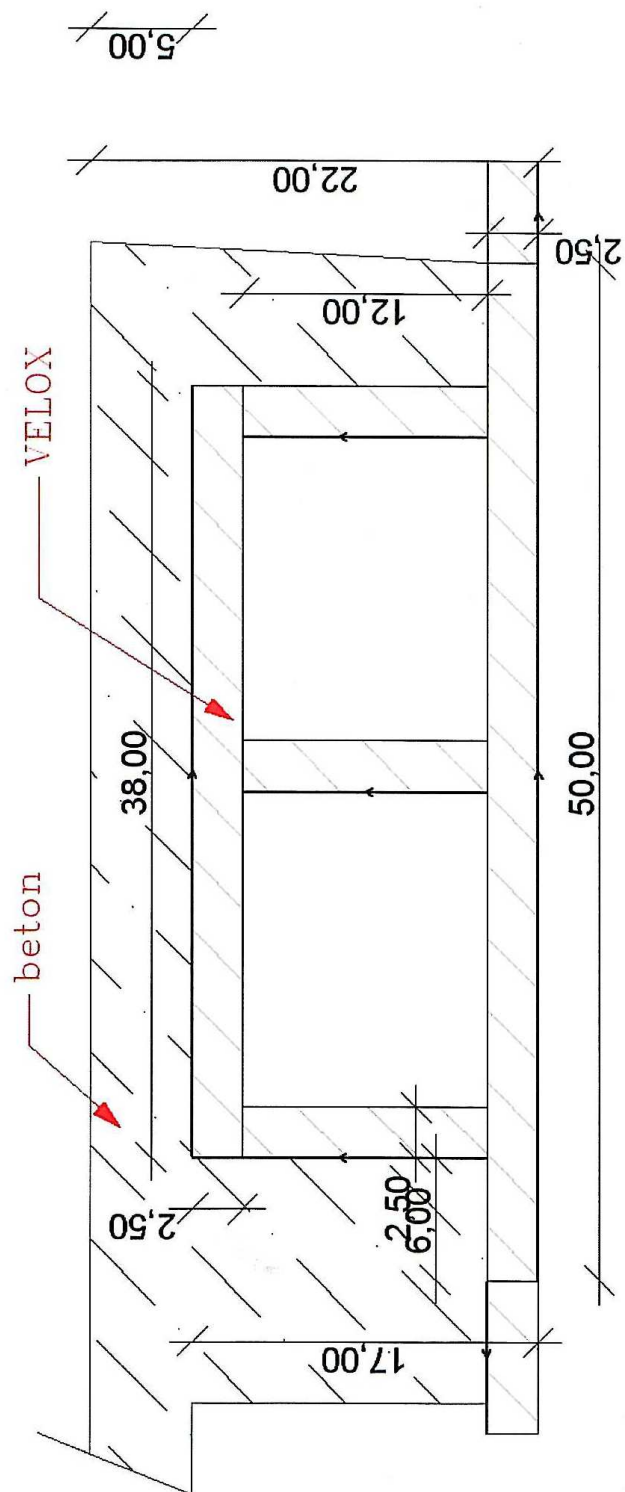
POZOR:

Konzolové části (balkóny, římsy, arkýře) a zastropení atypických půdorysů je nutné dokladovat statickými výpočty.



Obr. 13

strop 170 + 50

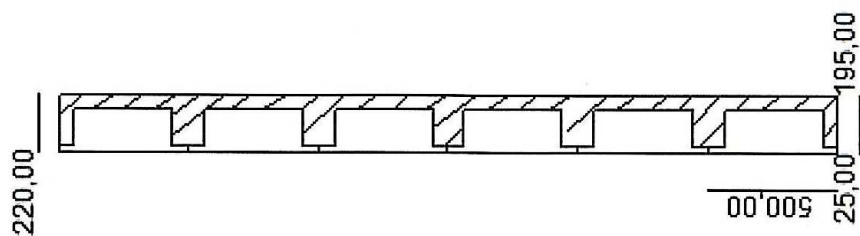


Strop VELOX
170+50

4 660,00

2000/500	2000/500	660/500
2000/500	2000/500	660/500
2000/500	2000/500	660/500
2000/500	2000/500	660/500
2000/500	2000/500	660/500
2000/500	2000/500	660/500

3 000,00





Protokol o výrobě betonové směsi

ZAPA beton a.s. 148

Hranice II

Dodací list: 4820 Datum výroby: 10.0

Datum výtisku 23.09.2009

Zákazník: VELOX - WERK s.r.o. Bělč

Objednávka: Recept J20Z01 / 8 (Žel

m3

Kamenivo kg %nas. Cen
0-4 799 1,20 1-42
8-16 1015 0,80 k-hc

Příměsí kg
POPILEK 100

Celkem 1814

Vodní součinitel: 0,59

Objemová hmotnost: 2287 kg/m3

Evidence automatické výroby: (stroj Stett)

Čas začátku výroby: 12:21

Počet záměsů 1

Materiály:	Kamenivo																	
	0-4	8-16																

Požadavek:

	suchý [kg]	399	507	0	0	0	0											
	vlhkost	5,5																
	voda	21																
	celkem	421	507	0	0	0	0	106	50	0	0,00	0,70	0,00	0,00	40	39		79
	1 záměs	423	508	0	0	0	0	107	50	0	0,00	0,70	0,00	0,00	40	40		80

Skutečnost:

1. 12: 21	409	511	0	0	0	0	107	52	0	0,00	0,69	0,00	0,00	25	24	0	49	21	-8
Celkem	409	511	0	0	0	0	107	52	0	0,00	0,69	0,00	0,00	25	24	0	49	21	-8
Odchylky	-12	3	0	0	0	0	0	2	0	0,00	-0,01	0,00	0,00						-9
[%]	-3,1	0,7					0,4	4,0			-1,4								-11,9

Vodní součinitel: 0,50
Objemová hmotnost: 2257 kg/m3
Odchylka: -1,3 %

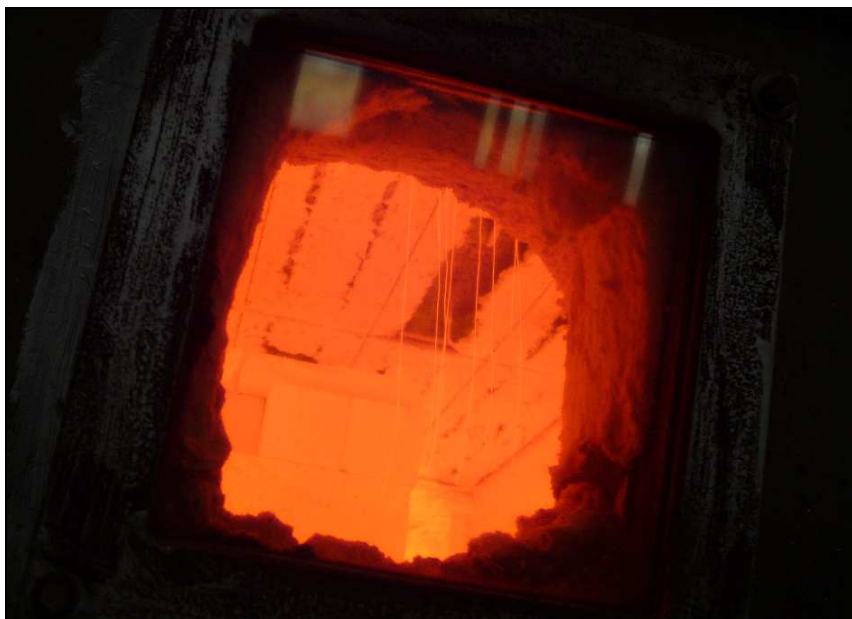
PŘÍLOHA 4 - FOTODOKUMENTACE



30. minuta zkoušky - bílý dým ma okrajích vzorku



45. minuta zkoušky - na ES vzorku odpadla celá plocha omítky.



121. minuta zkoušky - na ES odpadávají desky VELOX; spodní část ztraceného bednění mezi omítkou a stropem



123. minuta zkoušky - NS vzorku bez viditelných změn



ES vzorku po zkoušce



NS vzorku po zkoušce