



Zakázka číslo: Z210130221

PAVUS, a.s.

AUTORIZOVANÁ OSOBA AO 216
OZNÁMENÝ SUBJEKT 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-13-2.076

vydaný dne 2013-09-11

pro výrobek

Nosná stěna

Nosná obvodová stěna STAVSI ze setů NIZ G/D a NID G/D

Objednatel: **STAVSI, s.r.o.**
Boudova 590
155 31 Praha 5 - Lipence
Česká republika

Zkušební metoda:

ČSN EN 1365-1
» Zkoušení požární odolnosti nosných prvků
- Část 1: Stěny «

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

Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 2

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

1 ÚVOD

Zkouška požární odolnosti nosné stěny provedena na základě objednávky firmy STAVSI, 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 1365-1: 2013 Zkoušení požární odolnosti nosných prvků - Část 1: Stěny
- [2] ČSN EN 1363-1: 2013 Zkoušení požární odolnosti - Část 1: Základní požadavky
- [3] ČSN EN 1363-2: 2000 Zkoušení požární odolnosti - Část 2: Alternativní a doplňkové postupy.
- [4] Technická dokumentace vzorku (dodaná objednatelem zkoušky)

Pro účely tohoto protokolu platí definice uvedené v [1] [2] a [3] spolu s následujícími zkratkami:

AZL	akreditovaná zkušební laboratoř
TC	termoelektrický článek
PTC	plášťový termoelektrický článek
DST	deskový snímač teploty obsahující PTC Ø 1 mm
OS	ohřívaná strana vzorku
NS	neohřívaná strana vzorku
MTC	mobilní termoelektrický článek

2 PŘEDMĚT ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky byl vzorek nosné obvodové stěny **STAVSI ze setů NIZ G/D a NID G/D** o rozměru 3000 mm (šířka) × 3000 mm (výška) × 250 mm (tloušťka). Stěna byla symetrická, neomítnutá.

Popis konstrukce:

- ♦ Stěna vyzděna ze stěnových setů NIZ G/D složených z liaporových tvárnic L10 o rozměru 250 mm (šířka) × 200 mm (výška) × 250 mm (tloušťka), dřevěných lišt na vnějších stranách stěny a vnitřních gumových spojovacích lišt a setů NID G/D složených z liaporových tvárnic L20 o rozměru 500 mm (šířka) × 200 mm (výška) × 250 mm (tloušťka), dřevěných lišt na vnějších stranách stěny a vnitřních gumových spojovacích lišt.
- ♦ Tvárnice jsou z betonu lehčeného Keramzitem, směs: Liapor 1-4(50)/525, 4-8/350, cement CEM II/42,5 - A/S, popílek. Výrobce tvárnic je Lias Vintlířov, k.s. Na stěnu použito 83 ks tvárnic L20 a 14 ks L10. Tvárnice uloženy na sucho, spojeny pomocí vnějších dřevěných lišt na vnějších stranách stěny a vnitřních gumových spojovacích lišt spojující tvárnice uprostřed stěny.
- ♦ Vnitřní lišty jsou vyrobeny z recyklované lisované gumy vyztužené žebrovanou ocelí Ø 8 mm; na stěnu použité v délkách 400 mm, 300 mm a 100 mm. Výrobcem je Pragoelast, s.r.o.
- ♦ vnější lišty jsou vyrobené z měkkého dřeva; na stěnu použité v délkách 400 mm, 300 mm a 100 mm.

Celkový popis vzorku a výkresová dokumentace je v Příloze 3.

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

Výrobcem zkoušeného vzorku byl objednatel zkoušky.

Požární zkušebna se neúčastnila výběru komponentů pro zkušební vzorek.

Vzorek dodán do zkušebny dne 16. července 2013 bez závad a zabudován do zkušební pece v souladu s dodanou dokumentací. Montáž provedena objednatelem.

3 PROVEDENÍ ZKOUŠKY

3.1 Obecně

Zkouška požární odolnosti provedena podle ČSN EN 1365-1 dne 18. července 2013 ve stěnové peci o vnitřních rozměrech 3000 mm (šířka) × 3100 mm (výška) × 1500 mm (hloubka).

Mezi svislými okraji zkušebního vzorku a podpěrnou konstrukcí vytvořena spára 40 mm vyplněna minerální vlnou zajišťující utěsnění bez omezení volnosti pohybu.

Zatížení zadané objednatelem o velikosti 246 kN na délku vzorku 3 m ($= 82 \text{ kN.m}^{-1}$) bylo do zkušebního vzorku vneseno spojité přes tuhý ocelový roznášecí nosník. Zatížení do vzorku vneseno 30 min před začátkem zkoušky podle [1] čl. 10.1. Zatížení na vzorek vneseno osově v nosné části vzorku.

Použité zkušební a měřící 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 rozmištěny 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:

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

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

3.3 Měření vzorku

Teploty na neohřívaném povrchu vzorku měřeny diskovými TC typu K 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 dvěma průhyboměry umístěnými na svislých okrajích zatěžovacího rámu podle [1] čl. 9.3.1 a [2] čl. 4.5.4 a 9.3.

Velikost vodorovné deformace vztázena k referenční rovině vytvořené rotujícím laserovým paprskem a měřena ocelovým měřidlem podle [1] čl. 9.3.2 a [2] čl. 9.3.

Místa měření deformací a rozmištění TC popsáno a znázorněno podle obrázku v Příloze 2.

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

3.4 Teplota okoli

Teplota okoli 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 $(23 \pm 5) \text{ °C}$ a relativní vlhkosti vzduchu $(50 \pm 5) \%$.

4 PRŮBĚH ZKOUŠKY

Čas (min) Pozorování zkoušky s normovou křivkou ohřívání podle [2] - FERMACELL na OS

2. NS - ze vzorku uniká hustý nažloutlý dým
5. NS - únik bílého dýmu okolo vnějších dřevěných lišt
16. OS - uhelnatění vnějších dřevěných lišť; tvárnice mají bílou barvu
24. NS - v horní polovině vzorku se mírně vytlačuje vlhkost tvárnic na povrch
86. OS - odhořívají vnější dřevěné lišty, viz foto
NS - bez viditelných změn
96. NS - na povrchu 3 ks tvárníc L 20 se objevují praskliny v $\frac{1}{2}$ šířky
80. OS - praskliny se stále zvětšují, dřevěné části rámu vystavené požáru stále hoří
96. NS - prasklina na omítce fasádního systému
161. NS - ze spár mezi tvárnicemi uniká slabý bílý dým
186. NS - vzorek bez dalších viditelných změn; po dohodě s objednatelem byla zkouška ukončena

Vodorovné deformace vzorku popsány 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 [1] čl. 11.2 a [2] čl. 11.1). Tímto kritériem je doba, po kterou zkušební prvek zachovává svou schopnost nést při zkoušce zkušební zatížení. Pro účely této normy se za porušení nosnosti považuje překročení obou následujících podmínek:
 - a) mezní svislé smrštění (negativní prodloužení) $C = \frac{h}{100}$ mm; a
 - b) mezní rychlosť svislého smrštění (negativní prodloužení) $\frac{dC}{dt} = \frac{3h}{1000}$ mm . min⁻¹

kde h je původní výška v mm.
- + **Celistvost** (podle [2] čl. 11.2). Tímto kritériem je doba, po kterou zkušební prvek zachovává svou dělicí funkci, aniž by došlo k následujícímu:
 - a) vznícení bavlněného polštářku příkládaného podle [2] čl. 10.4.5.2; nebo
 - b) umožnění průchodu měrky podle specifikace v [2] čl. 10.4.5.3; nebo
 - c) trvalému plamennému hoření.
- + **Izolace** (podle [2] čl. 11.3). Tímto kritériem je doba, po kterou zkušební prvek zachovává svou dělicí funkci, aniž by na neohříváné straně byly dosaženy teploty, které způsobí:
 - a) vzrůst průměrné teploty nad počáteční průměrnou teplotu o více než 140 °C; nebo
 - b) vzrůst teploty v kterémkoliv místě nad počáteční průměrnou teplotu o více než 180 °C.
- + **Radiace** (podle [1] čl. 9.4 a [3] čl. 8). Radiační kritérium je splněno, dokud naměřená radiace není větší než 15 kW.m⁻². Zaznamenává se, když naměřená hustota tepelného toku překročila hodnotu 5, 10, 15, 20 a 25 kW.m⁻².

5.2 Vyjádření výsledků zkoušky

Nosnost	- mezní svislé smrštění	185 minut, bez porušení
	- mezní rychlosť smrštění	185 minut, bez porušení
Celistvost	- bavlněný polštářek	185 minut, bez porušení
	- měrka spár	185 minut, bez porušení
	- trvalé plamenné hoření	185 minut, bez porušení
Izolace	- průměrná teplota	185 minut, bez dosažení
	- maximální teplota	185 minut, bez dosažení
Radiace ¹⁾	- tepelný tok 5 kW.m^{-2}	185 minut, bez porušení

Poznámka: ¹⁾ Měření radiace z povrchu s teplotou nižší než 300°C se nepožaduje, neboť radiace z takového povrchu je nízká (viz [3] čl. 8.1).

5.3 Oblast přímé aplikace výsledků zkoušky

Oblast přímé aplikace na základě výsledků zkoušky je možná v souladu s ČSN EN 1363-1, čl. A.1 a A.2 a ČSN EN 1365-1, čl. 13.

Výsledky požární zkoušky lze přímo aplikovat na stejně konstrukce, u nichž byla provedena jedna nebo více změn uvedených níže a které jsou takové, že konstrukce nadále svou tuhostí a stabilitou vyhovuje příslušné normě:

- snížení výšky
- zvětšení tloušťky stěny
- zvětšení tloušťky dílčích materiálů
- zmenšení vzdálenosti středů upevnění
- zmenšení vyvozeného zatížení;
- zvětšení šířky stěny

5.4 Uplatnění výsledků zkoušky

Výsledky zkoušky se týkají pouze zkoušeného vzorku 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 1365-1. Protokol nepojednává o žádných význačných odchylkách, pokud jde o velikost, konstrukční podrobnosti, zatižení, napětí, okrajové nebo koncové podmínky, kromě těch, které jsou povoleny oblastí přímé aplikace výsledků zkoušek.

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



Zpracoval:


Ing. Jiří BRADÁČ
inženýr AZL

Schválil:


Ing. Jiří KÁPL
vedoucí AZL

PŘÍLOHA 1: ZKUŠEBNÍ A MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ, NEJISTOTA MĚŘENÍ

Zkušební zařízení:	Evidenční číslo zařízení:
Pec vertikální PO 1 (+ zařízení pro řízení teploty a tlaku v peci)	00127
Tlaková sonda v peci	0012
Měrka spár průměr 6 mm	0112
Měrka spár průměr 25 mm	0113
Rámeček pro bavlněný polštárek	0014
Zkušební rám	0108
Čerpadlo hydraulického zatěžovacího systému	0009
Rotační laser - stanovení svislé referenční roviny	0111

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 61
TC (K) - teplota NS	3 10 64
PTC K Ø 3 mm - teplota okolí	3 10 65
THERM 2260 + MTC (K)	3 10 06/64
Svinovací metr	3 01 05
Stopky	3 05 05
Digitální teploměr a vlhkoměr D3120	3 13 05
Posuvné měřidlo	3 01 27
Váha závěsná DYNAL	3 04 08
Průhyboměry	3 01 32, 33
Hydraulické válce	3 07 16, 17

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 tr.) + THERM 5500 - 3	T	(°C)	$\sqrt{(6,40 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 + 1,57 \cdot 10^1 \cdot °C^2)},$ $\text{pro } 40 \cdot °C \leq T < 375 \cdot °C$ $\sqrt{(8,04 \cdot 10^{-5} \cdot T^2 + 7,84 \cdot °C^2)},$ $\text{pro } 375 \cdot °C \leq T \leq 1000 \cdot °C$
Rozdíl tlaku v peci vůči okolí	p	(Pa)	$\sqrt{(5,3 \cdot 10^{-4} \cdot p^2 + 1,1 \cdot 10^{-5} \cdot Pa^2)}$
Průhyb (vodorovné deformace)		(mm)	$1,8 \text{ mm}$
Osové smrštění / prodloužení svislých nosných vzorků		(mm)	$0,8 \text{ mm}$
Zatěžovací síla tlakových hydraulických válců	F	(kN)	$0,9 \text{ kN}$

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-4/16 a GUM.

PŘÍLOHA 2: MĚŘENÍ

TEPLOTY A TLAK V PECI, TEPLOTA OKOLÍ

Čas t (min)	T	Teploty v peci (°C)								Odch. povol.	d _e (%) skut.	Tepl. okolí	Tlak (ve výšce 2,25 m)		
		40	41	42	43	44	45	46	T _s				požad.	skut.	odchyly
0	20	36	33	39	34	34	35	41	36	-	0,7	27	13,7 ±5	16,8	-
5	576	570	581	576	579	546	577	587	574	-	0,7	27	13,7 ±5	17,9	4,2
10	678	686	692	679	684	663	678	682	680	±15	0,7	27	13,7 ±5	15,8	2,1
15	739	747	754	740	744	727	738	745	742	±12,5	0,6	27	13,7 ±5	17,2	3,5
20	781	777	781	775	781	766	776	786	777	±10	0,4	27	13,7 ±3	16,1	2,4
25	815	786	797	791	807	794	800	815	799	±7,5	0,0	27	13,7 ±3	13,0	-0,7
30	842	853	859	843	865	849	856	867	856	±5	-0,2	27	13,7 ±3	16,0	2,3
35	865	868	862	857	872	851	871	873	865	±4,6	-0,2	27	13,7 ±3	14,5	0,8
40	885	894	885	881	897	877	895	897	890	±4,2	-0,1	27	13,7 ±3	16,7	3,0
45	902	911	910	897	912	894	909	911	906	±3,8	-0,1	27	13,7 ±3	15,8	2,1
50	918	927	920	912	928	908	925	924	921	±3,3	-0,1	27	13,7 ±3	16,4	2,7
55	932	935	929	921	936	918	932	933	929	±2,9	-0,1	28	13,7 ±3	16,1	2,4
60	945	952	951	937	953	937	948	950	947	±2,5	-0,1	27	13,7 ±3	14,9	1,2
65	957	963	964	947	964	948	957	958	957	±2,5	0,0	27	13,7 ±3	14,5	0,8
70	968	977	978	959	977	962	969	969	970	±2,5	0,0	27	13,7 ±3	15,3	1,6
75	979	988	989	969	989	975	979	980	981	±2,5	0,0	27	13,7 ±3	15,6	1,9
80	988	996	995	977	996	983	987	987	989	±2,5	0,0	27	13,7 ±3	13,7	0,0
85	997	999	998	981	1000	988	991	991	993	±2,5	0,0	27	13,7 ±3	14,1	0,4
90	1 006	1001	1001	983	1001	990	993	993	994	±2,5	-0,1	27	13,7 ±3	14,0	0,3
95	1 014	1011	998	1007	1013	998	1016	1008	1 007	±2,5	-0,1	27	13,7 ±3	14,8	1,1
100	1 022	1017	1010	1013	1016	1002	1021	1012	1 013	±2,5	-0,2	27	13,7 ±3	15,3	1,6
105	1 029	1022	1020	1021	1034	1020	1032	1032	1 026	±2,5	-0,2	28	13,7 ±3	15,8	2,1
110	1 036	1030	1025	1028	1041	1027	1039	1039	1 033	±2,5	-0,2	27	13,7 ±3	15,9	2,2
115	1 043	1035	1034	1033	1045	1032	1042	1042	1 037	±2,5	-0,2	27	13,7 ±3	14,5	0,8
120	1 049	1050	1049	1044	1057	1044	1054	1054	1 050	±2,5	-0,2	27	13,7 ±3	15,6	1,9
125	1 055	1048	1044	1045	1056	1043	1054	1053	1 049	±2,5	-0,2	28	13,7 ±3	14,7	1,0
130	1 061	1056	1051	1053	1063	1050	1061	1060	1 056	±2,5	-0,2	28	13,7 ±3	14,7	1,0
135	1 067	1065	1060	1060	1069	1058	1068	1067	1 064	±2,5	-0,2	27	13,7 ±3	14,5	0,8
140	1 072	1073	1070	1067	1077	1066	1075	1074	1 072	±2,5	-0,2	28	13,7 ±3	14,7	1,0
145	1 077	1077	1076	1071	1081	1071	1079	1078	1 076	±2,5	-0,2	28	13,7 ±3	14,7	1,0
150	1 082	1082	1081	1076	1084	1075	1083	1082	1 080	±2,5	-0,2	28	13,7 ±3	12,2	-1,5
155	1 087	1088	1085	1081	1090	1081	1088	1086	1 086	±2,5	-0,2	28	13,7 ±3	13,4	-0,3
160	1 092	1091	1091	1086	1094	1087	1093	1092	1 090	±2,5	-0,2	28	13,7 ±3	12,7	-1,0
165	1 097	1090	1091	1089	1097	1090	1096	1095	1 093	±2,5	-0,3	28	13,7 ±3	12,6	-1,1
170	1 101	1093	1092	1090	1097	1090	1096	1094	1 093	±2,5	-0,3	28	13,7 ±3	10,9	-2,8
175	1 106	1104	1101	1098	1107	1099	1105	1102	1 102	±2,5	-0,3	28	13,7 ±3	18,4	4,7
180	1 110	1103	1098	1098	1104	1096	1103	1099	1 100	±2,5	-0,3	28	13,7 ±3	18,4	4,7
185	1 114	1112	1109	1106	1112	1105	1111	1108	1 109	±2,5	-0,3	27	13,7 ±3	15,5	1,8

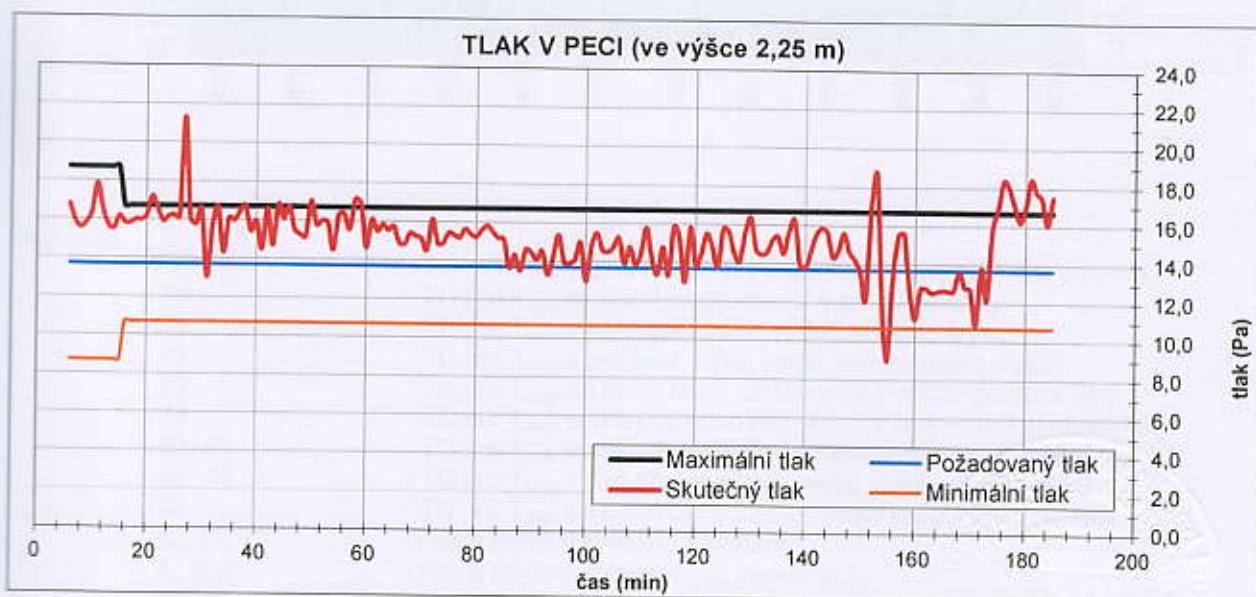
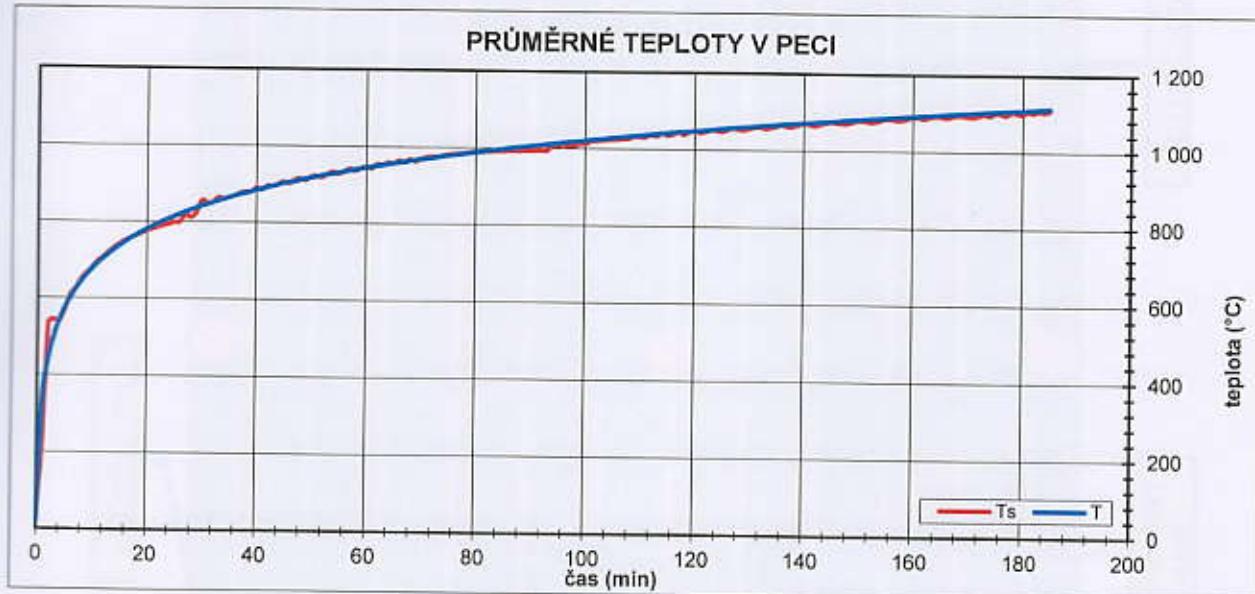
Teploty a tlak snímány a zaznamenávány každou minutu, v tabulce zobrazeny v intervalu 5 minut.

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

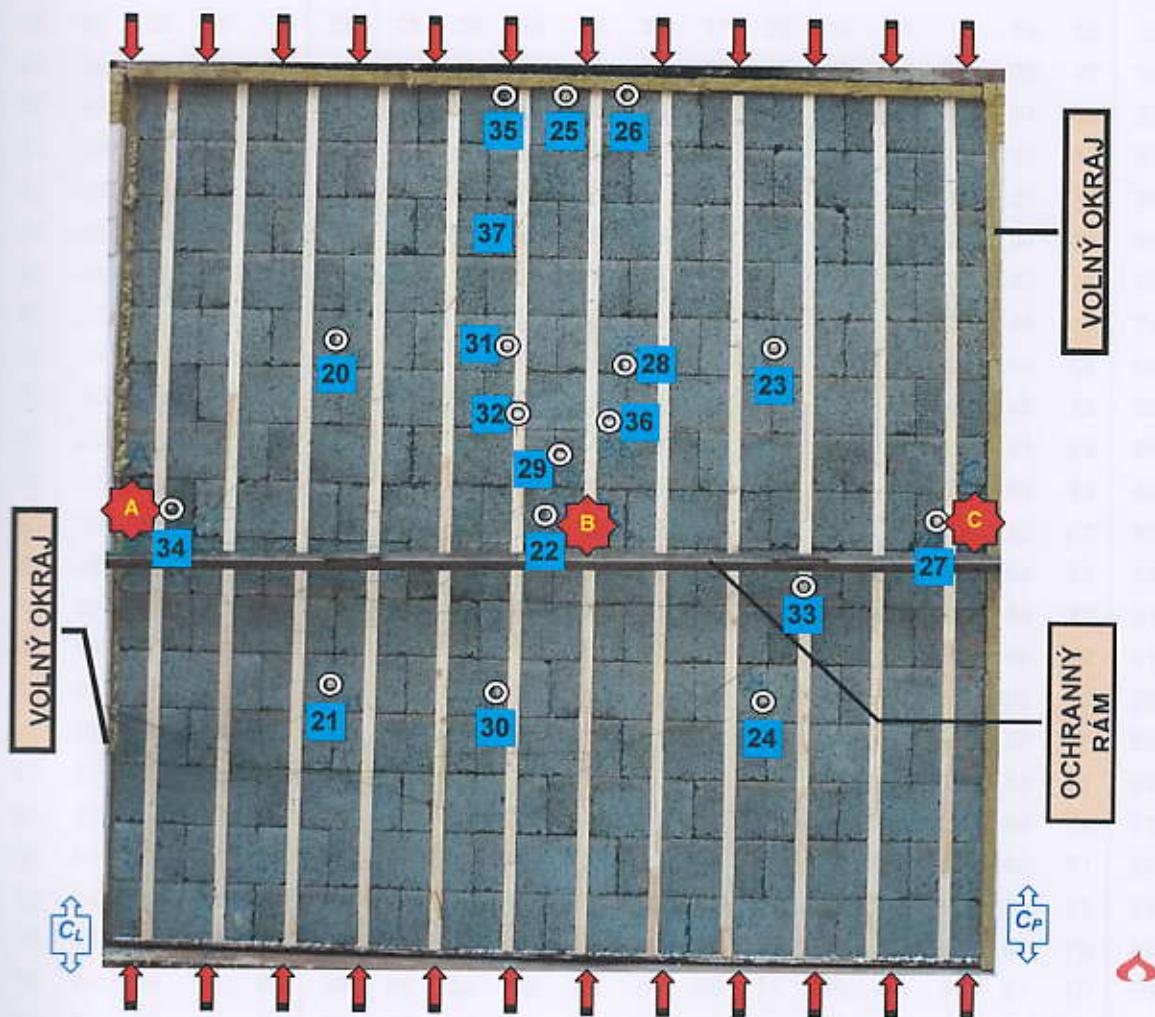
t (min) = čas od začátku zkoušky

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 TC NA NS
A MĚŘENÝCH BODŮ DEFORMACÍ NA VZORKU**



Legenda:

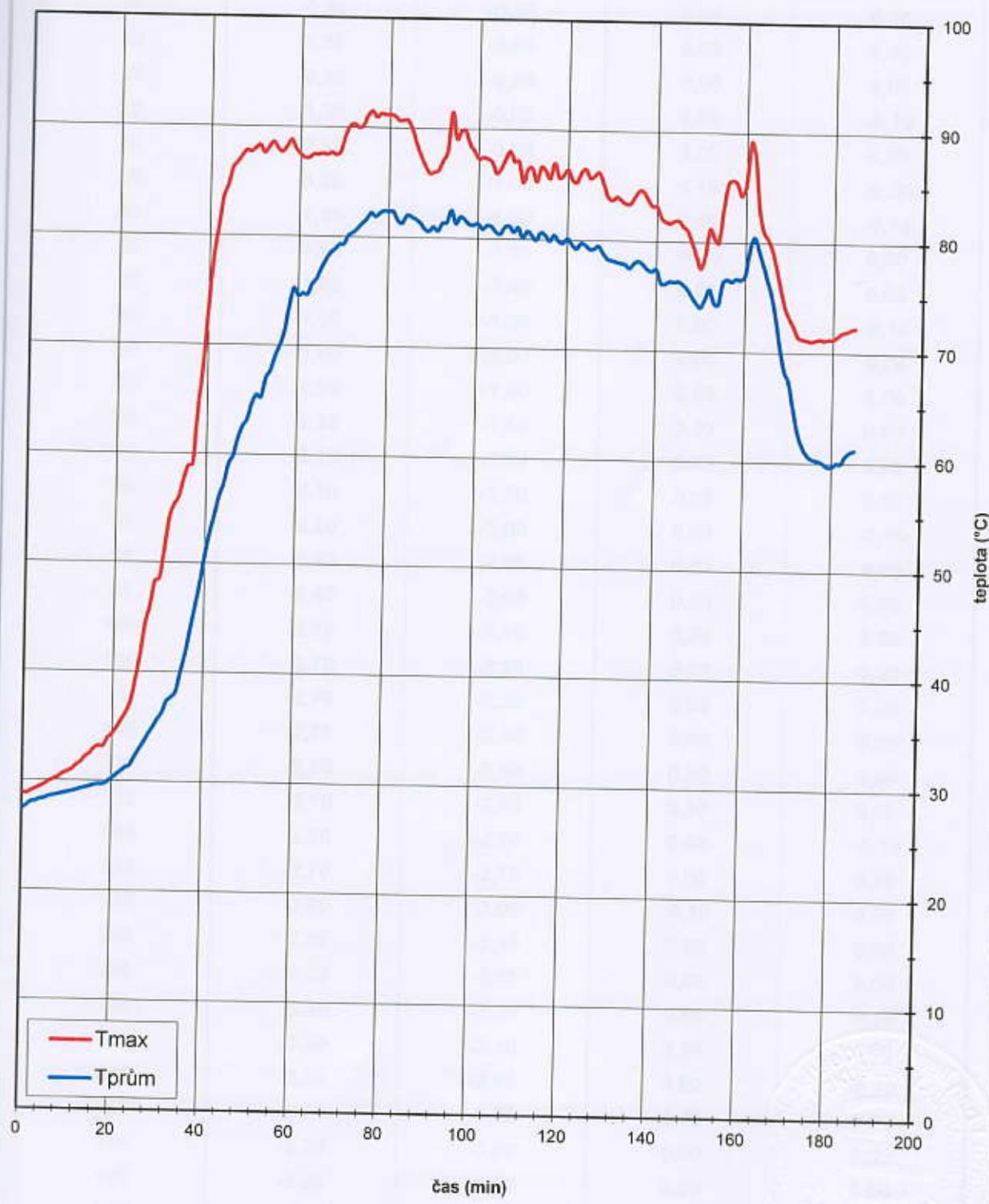
- 20 ÷ 24 - TC pro $T_{\text{prům}}$ a T_{max} ;
- 27, 34 - TC pro T_{max} v polovině výšky jednoho okraje, 150 mm od okraje;
- 25 - TC pro T_{max} na horní okraj vzorku v polovině šířky;
- 29 - TC pro T_{max} v polovině výšky, vedle svislého styku;
- 36 - TC pro T_{max} v polovině šířky, vedle vodorovného styku;
- 26 - TC pro T_{max} na horní okraj vzorku v ose vnitřní gumové lišty
- 28 - TC pro T_{max} vedle vodorovného styku, v ose vnitřní gumové lišty
- 30, 31 - TC pro T_{max} vedle dřevěné lišty, v polovině výšky tvárnice
- 32, 33 - TC pro T_{max} v ose dřevěné lišty, vedle vodorovného styku
- 35 - TC pro T_{max} na horní okraj vzorku vedle vnější dřevěné lišty
- C_L, C_P - místa měření svislého smrštění
- A, B, C - místa měření vodorovných deformací
- ↑ ↓ - osové spojité zatížení;
- zatížení stěny požadované zákazníkem 82 kN.m^{-1}

TEPLOTY VZORKU NA NS (°C)

Čas t [min]	TC pro T _{prům} a T _{max}					T _{prům}	TC pro T _{max} (z TC 20 + 36)												T _{max}
	20	21	22	23	24		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
0	28	27	27	28	27	27	28	29	28	28	28	26	27	28	27	28	28	28	29
5	29	27	28	29	28	28	29	29	29	30	27	28	28	28	28	29	29	29	30
10	30	28	29	30	28	29	31	29	29	30	31	27	28	28	28	29	30	29	31
15	30	28	31	30	29	29	33	29	29	31	32	28	28	28	28	29	31	30	33
20	32	28	32	30	29	30	34	29	29	34	33	27	28	29	28	29	32	32	34
25	37	28	36	31	29	32	38	29	29	39	37	28	29	29	28	29	35	32	39
30	44	28	41	36	29	36	43	29	30	49	45	28	29	29	29	29	38	33	49
35	51	28	48	45	29	40	46	29	30	58	52	28	30	31	31	30	42	36	58
40	60	28	74	63	29	51	49	29	36	63	63	28	33	34	36	32	46	40	74
45	70	28	86	74	37	59	51	29	57	66	75	29	41	38	40	39	48	46	86
50	77	29	88	76	53	65	53	29	70	69	79	33	52	42	45	57	49	53	88
55	81	36	88	78	63	69	54	29	73	71	79	40	60	46	54	67	51	59	88
60	83	50	88	77	75	75	56	29	73	71	80	57	67	49	57	73	52	63	88
65	83	60	88	77	78	77	57	29	72	72	79	77	70	50	60	74	52	66	88
70	84	68	87	76	81	79	58	29	72	71	79	89	72	53	61	75	54	69	89
75	83	80	87	76	82	82	59	29	73	71	78	91	72	54	62	75	55	70	91
80	83	83	87	76	83	82	60	29	72	71	78	91	73	56	63	75	56	72	91
85	83	85	86	74	83	82	60	29	72	70	78	90	73	56	63	73	58	72	90
90	82	85	84	73	82	81	61	29	71	70	76	86	73	56	63	71	59	71	86
95	81	87	85	73	82	81	61	29	71	70	76	89	73	57	64	71	59	71	89
100	81	87	84	72	83	81	62	29	71	69	76	87	73	57	64	70	60	71	87
105	80	86	83	72	80	80	63	29	70	70	75	86	72	57	63	69	60	71	86
110	80	85	83	72	81	80	64	29	69	68	75	85	72	57	64	68	61	71	85
115	79	86	82	72	82	80	65	29	68	69	75	86	72	57	63	67	61	70	86
120	79	86	82	72	82	80	66	29	68	68	74	86	71	58	64	67	61	70	86
125	78	84	81	72	81	79	67	29	68	68	74	86	71	58	64	66	61	70	86
130	77	83	80	71	80	78	68	29	66	67	73	84	71	58	63	66	62	70	84
135	77	83	80	71	79	78	70	29	66	67	73	84	70	58	63	66	62	70	84
140	77	82	79	71	79	77	70	29	66	67	72	83	70	58	63	66	62	69	83
145	76	80	78	70	78	76	71	29	65	66	72	82	70	58	63	66	63	69	82
150	75	75	76	69	75	74	71	29	64	66	71	78	69	57	62	65	63	68	78
155	76	82	76	69	78	76	71	30	64	65	71	83	69	58	63	67	63	68	83
160	77	83	77	70	79	77	72	30	66	66	73	85	70	59	64	69	64	69	85
165	80	79	75	73	76	77	75	30	72	68	76	62	76	64	69	75	70	76	80
170	73	67	65	66	66	67	73	30	62	63	68	26	69	58	61	64	66	69	73
175	67	56	60	61	58	60	71	30	55	60	62	50	64	55	55	57	63	64	71
180	67	54	60	61	56	60	71	30	54	60	62	55	62	54	54	58	63	62	71
185	69	55	64	62	56	61	72	30	55	61	63	57	63	54	55	63	63	62	72

Označení měřicího spoje TC podle obrázku v Příloha 2.

TEPLOTY VZORKU na NS



SVISLÉ SMRŠTĚNÍ

Čas t (min)	Smrštění při okraji		Rychlosť svislého smrštění	
	C _L (mm)	C _P (mm)	dC _L /dt (mm.min ⁻¹)	dC _P /dt (mm.min ⁻¹)
0	-0,30	-0,30		
5	-0,30	-0,30	0,00	0,00
10	-0,30	-0,30	0,00	0,00
15	-0,30	-0,60	0,00	0,00
20	-0,30	-0,60	0,00	0,00
25	-0,30	-0,80	0,00	-0,10
30	-0,30	-0,80	0,00	0,00
35	-0,20	-1,00	0,10	-0,20
40	-1,30	-1,30	0,00	-0,10
45	-1,60	-1,30	-0,30	0,00
50	-1,90	-1,40	0,00	0,00
55	-1,90	-1,50	0,00	-0,10
60	-1,90	-1,60	0,00	0,00
65	-1,90	-1,60	0,00	0,00
70	-2,10	-1,60	0,00	0,00
75	-2,10	-1,60	0,00	0,00
80	-2,10	-1,70	0,00	0,00
85	-2,20	-2,00	0,00	-0,10
90	-2,40	-2,00	0,00	0,00
95	-2,40	-2,00	0,00	0,00
100	-2,70	-2,10	0,00	0,00
105	-2,70	-2,30	0,00	0,00
110	-2,70	-2,30	0,00	0,00
115	-2,70	-2,40	0,00	0,00
120	-2,70	-2,40	0,00	0,00
125	-2,70	-2,40	0,00	0,00
130	-2,70	-2,70	0,00	-0,10
135	-2,70	-2,70	0,00	0,00
140	-3,00	-3,00	-0,10	0,00
145	-3,00	-3,10	0,00	0,00
150	-3,00	-3,10	0,00	0,00
155	-3,20	-3,30	0,00	-0,20
160	-3,20	-3,40	0,00	0,00
165	-3,20	-3,60	0,00	-0,10
170	-3,20	-3,70	0,00	0,00
175	-3,20	-3,90	0,00	0,00
180	-3,20	-4,00	0,00	0,00
185	-3,50	-4,20	-0,30	-0,10

Deformace snímány a zaznamenávány každou minutu, v tabulce zobrazeny v intervalu 5 min.
hodnoty "-" znamenají svislé smrštění vzorku

C_i - měření smrštění na svislé straně stěny (i - označení strany vzorku)

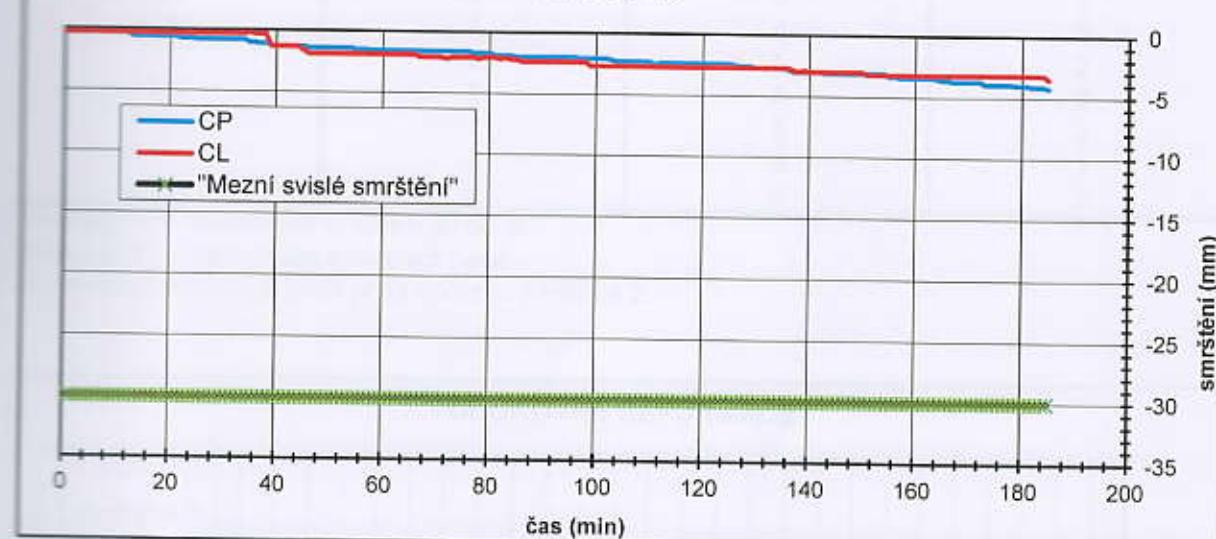
dC_i/dt - mezní rychlosť svislého smrštění (i - označení strany vzorku)

Mezní svislé smrštění: $C = h / 100 = 3000 / 100 = 30 \text{ mm}$

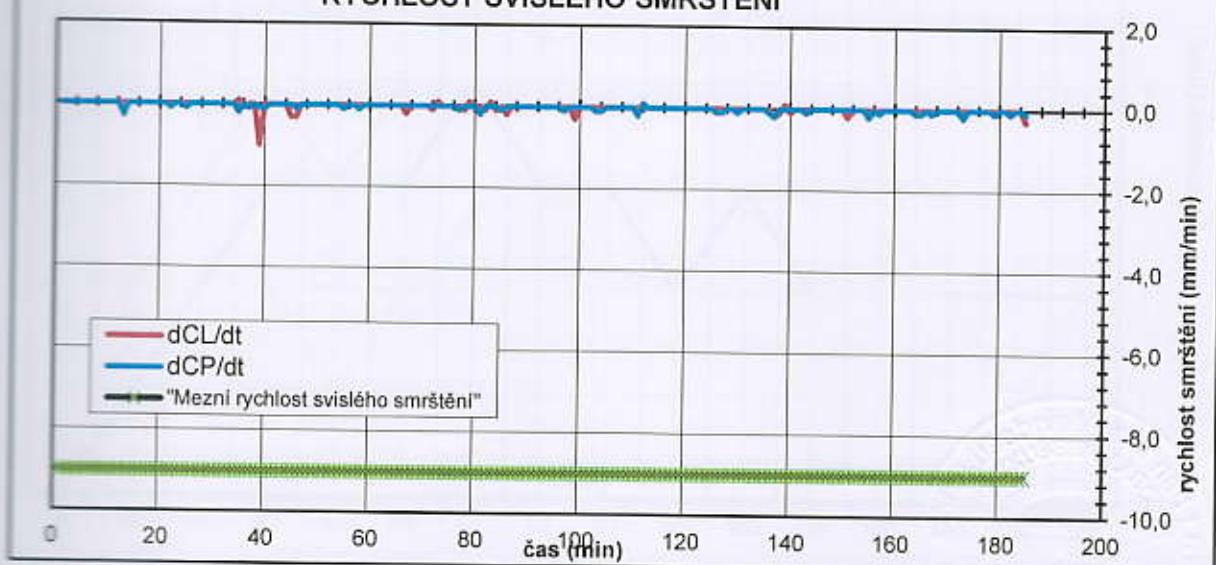
Mezní rychlosť svislého smrštění: $dC/dt = 3h / 1000 = 3 * 3000 / 1000 = 9 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$

h - původní výška vzorku v mm

SVISLÉ SMRŠTĚNÍ



RYCHLOST SVISLÉHO SMRŠTĚNÍ



VODOROVNÉ DEFORMACE (mm)

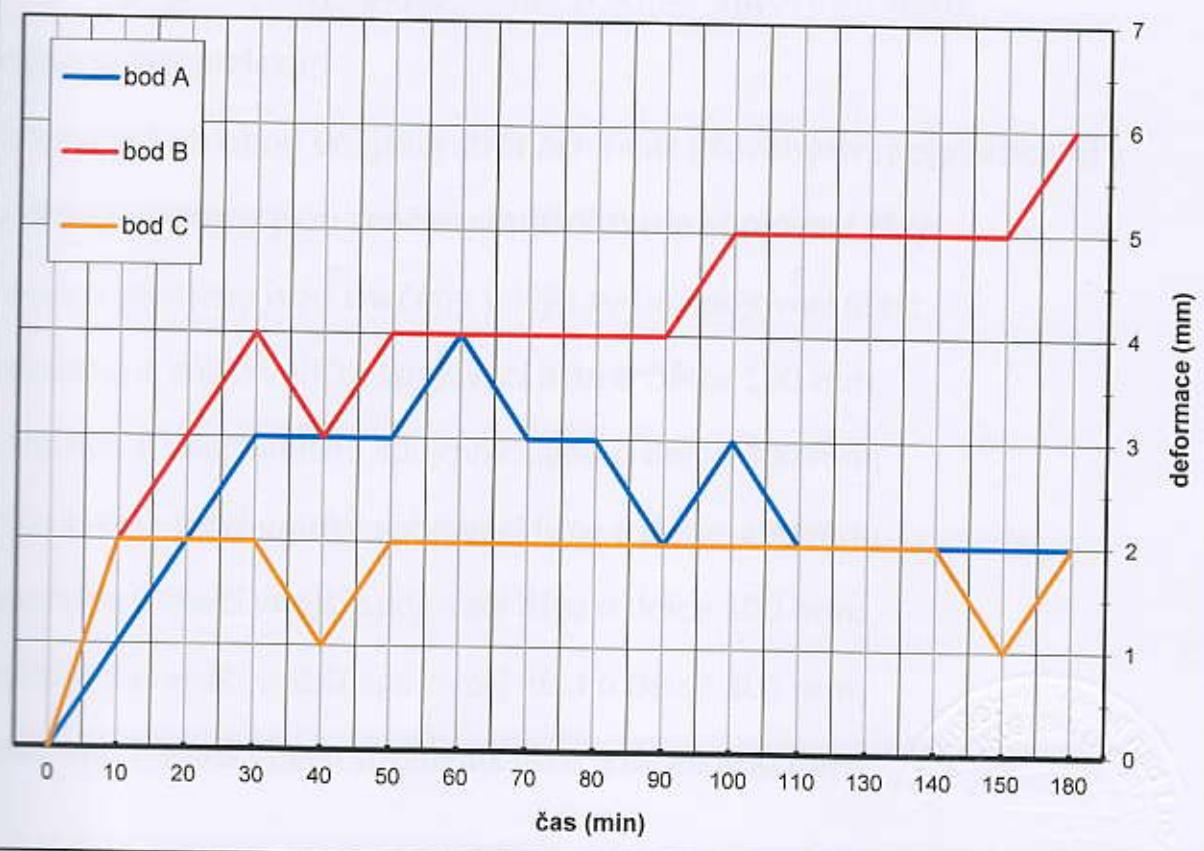
Čas (min)	Poloha měření		
	A	B	C
0	0	0	0
10	1	2	2
20	2	3	2
30	3	4	2
40	3	3	1
50	3	4	2
60	4	4	2
70	3	4	2
80	3	4	2
90	2	4	2
100	3	5	2
110	2	5	2
130	2	5	2
140	2	5	2
150	2	5	1
180	2	6	2

Hodnoty "+" - deformace směrem do pece

Hodnoty "-" - deformace směrem z pece

Rozmístění měřených bodů je na obrázku v Příloha 2.

VODOROVNÉ DEFORMACE



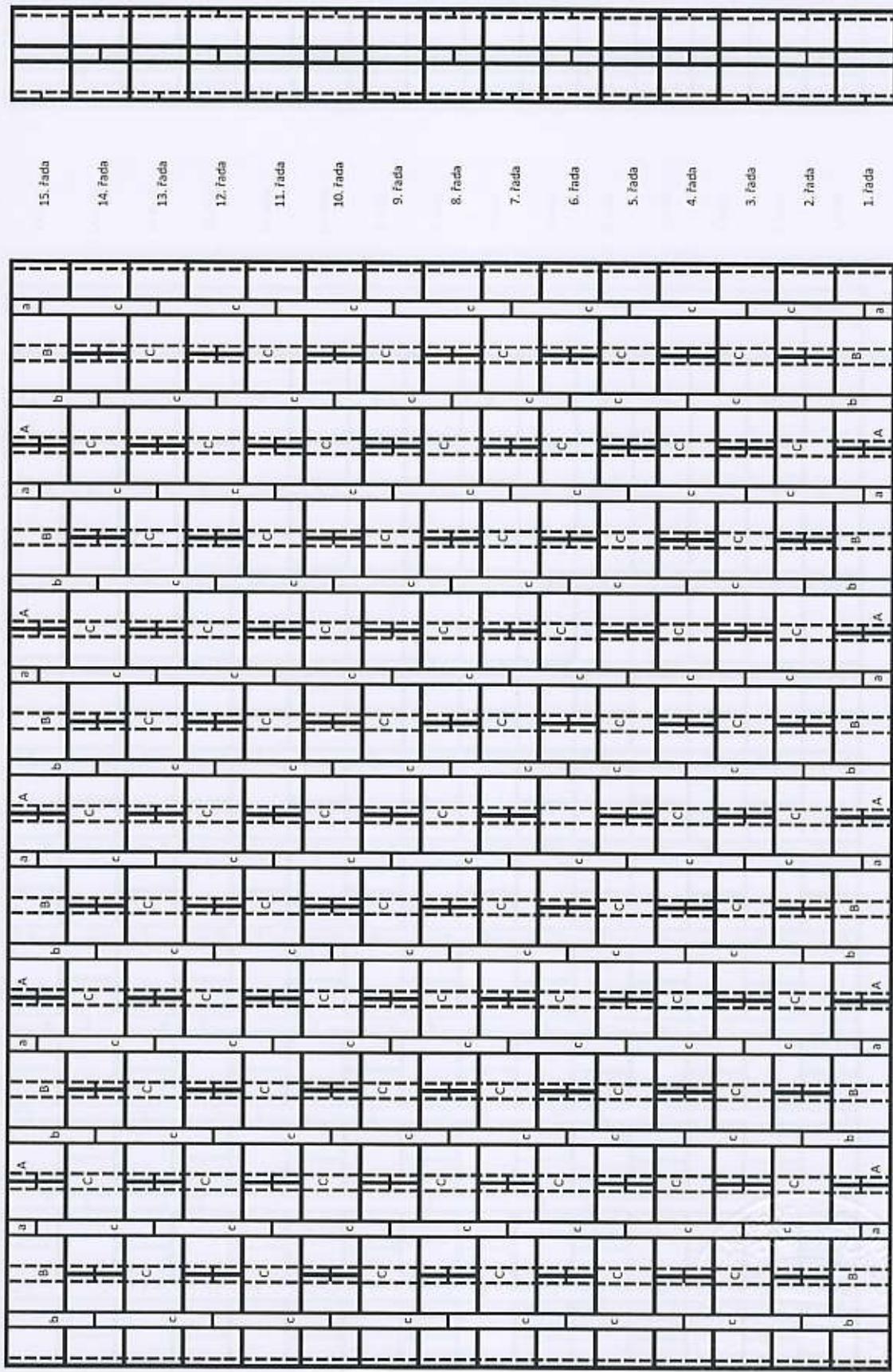
PŘÍLOHA 3: DOKUMENTACE

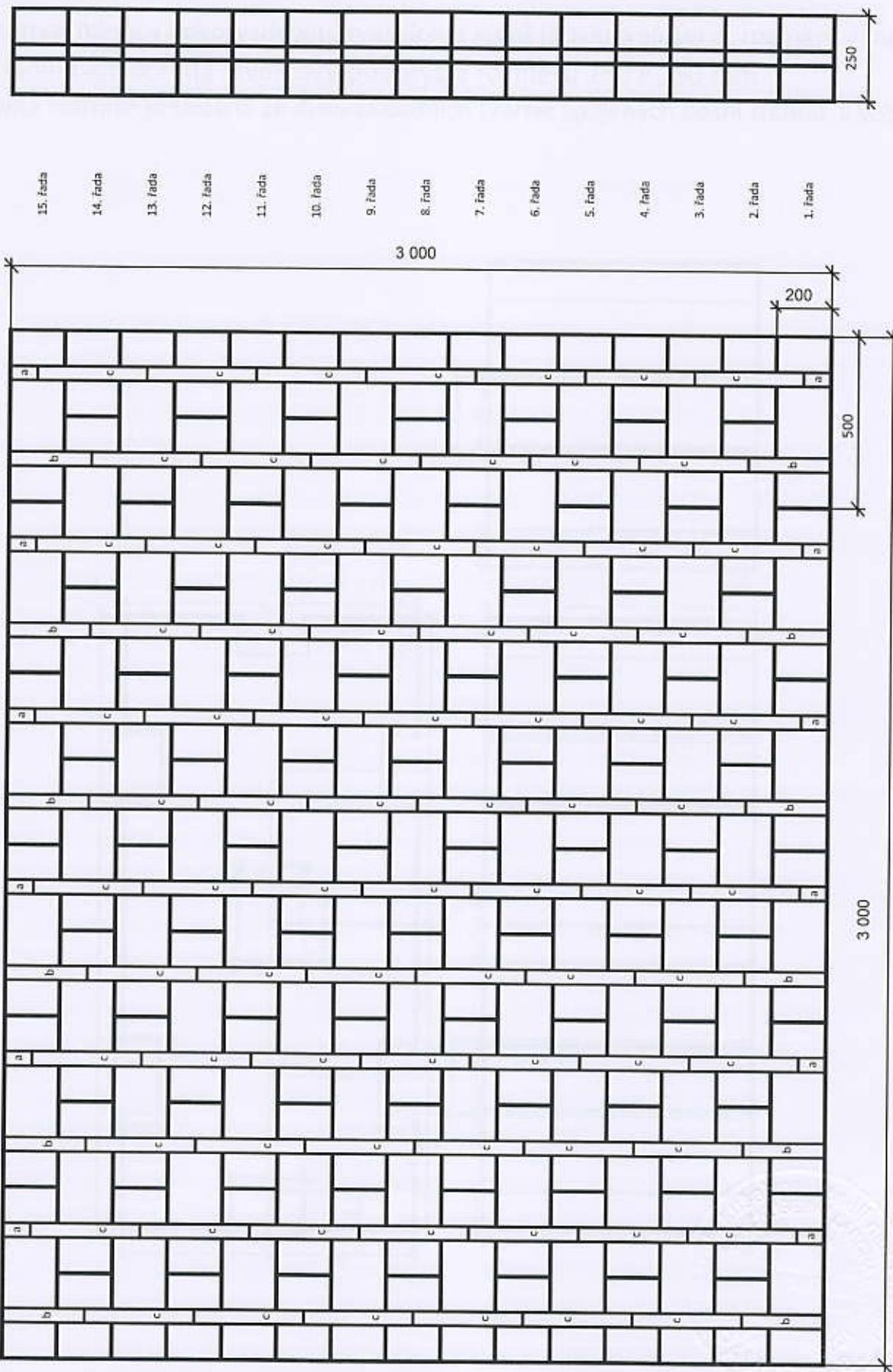
Dokumentace vzorku dodaná objednatelem

LEGENDA

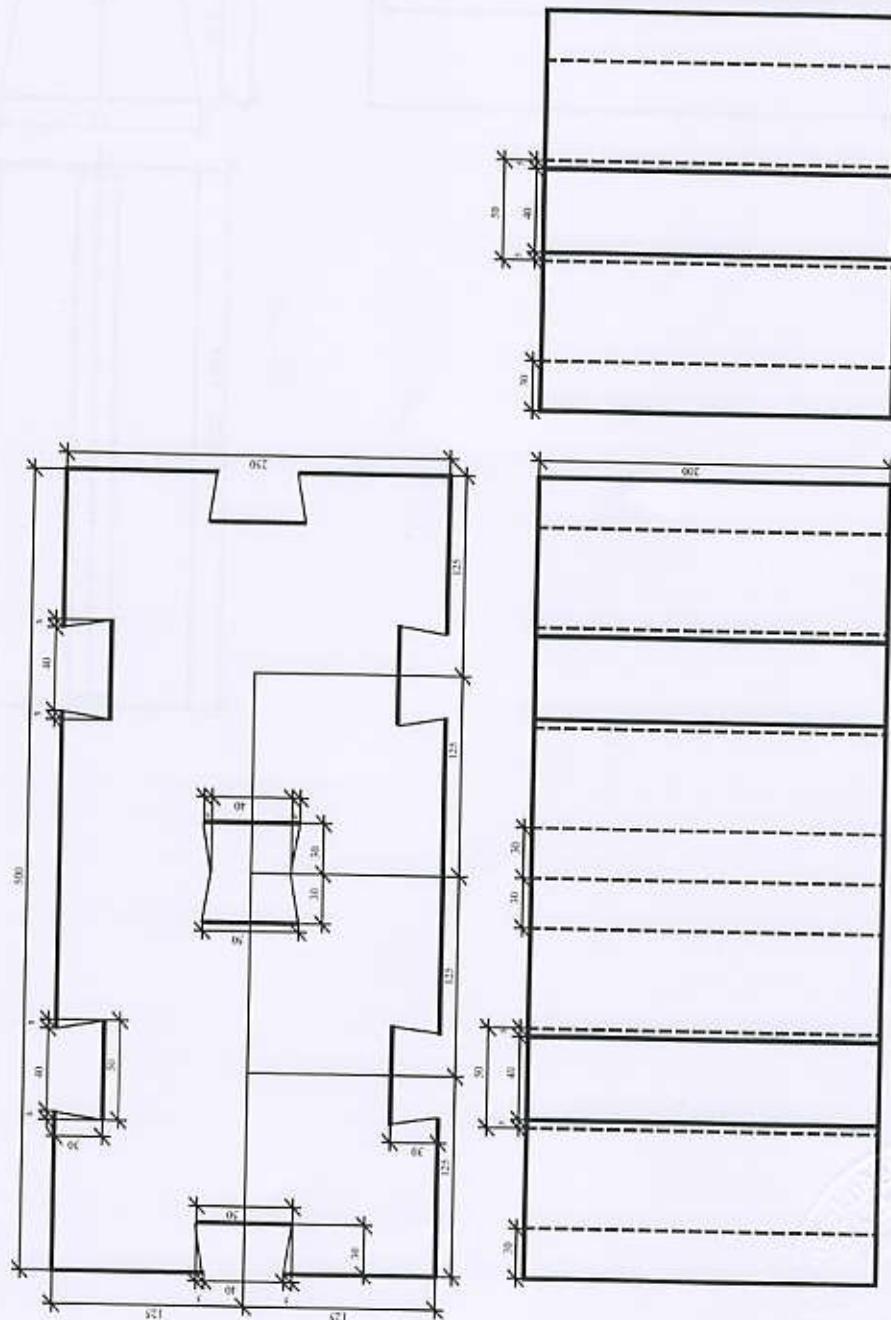
tvárnice z Liaporbetonu, výrobce Lias Vintířov, k.s.;
lehčený beton Keramzitem; směs: Liapor 1-4 (50)/525, 4-8/350;
cement CEM II/42,5 - A/S, popílek (Mělník);
83 ks dvojitých tvárníc, 14 ks základních tvárnic;
tvárnice jsou uloženy na sucho bez použití lepidel nebo PUR;
tvárnice jsou spojeny zasunutými vnějšími a vnitřními lištami;
spojovací lišty se zasouvají zhora do vnějších, resp. vnitřních drážek;
vnější spojovací lišty spojují okolní tvárnice na vnějších stranách stěny;
vnitřní spojovací lišty spojují okolní tvárnice uprostřed stěny
stěna je symetrická;
satěna má na obou vnějších stranách rastr dřevěných spojovacích lišť;
velkými písmeny jsou značeny vnitřní svislé spojovací lišty;
malými písmeny jsou značeny vnější svislé spojovací lišty;
písmeno A značí vnitřní spojovací lištu o délce 100 mm;
písmeno B značí vnitřní spojovací lištu o délce 300 mm;
písmeno C značí vnitřní spojovací lištu o délce 400 mm;
písmeno a značí vnější spojovací lištu o délce 100 mm;
písmeno b značí vnější spojovací lištu o délce 300 mm;
písmeno c značí vnější spojovací lištu o délce 400 mm;

Testovaná stěna, orientační čelní a boční pohled s vyznačením kladení tvárníc i vnitřních (zámkování) spojovacích listů. Tvárnice i stěna jsou symetrické podle vzdálosti rovin procházející středem stěny.

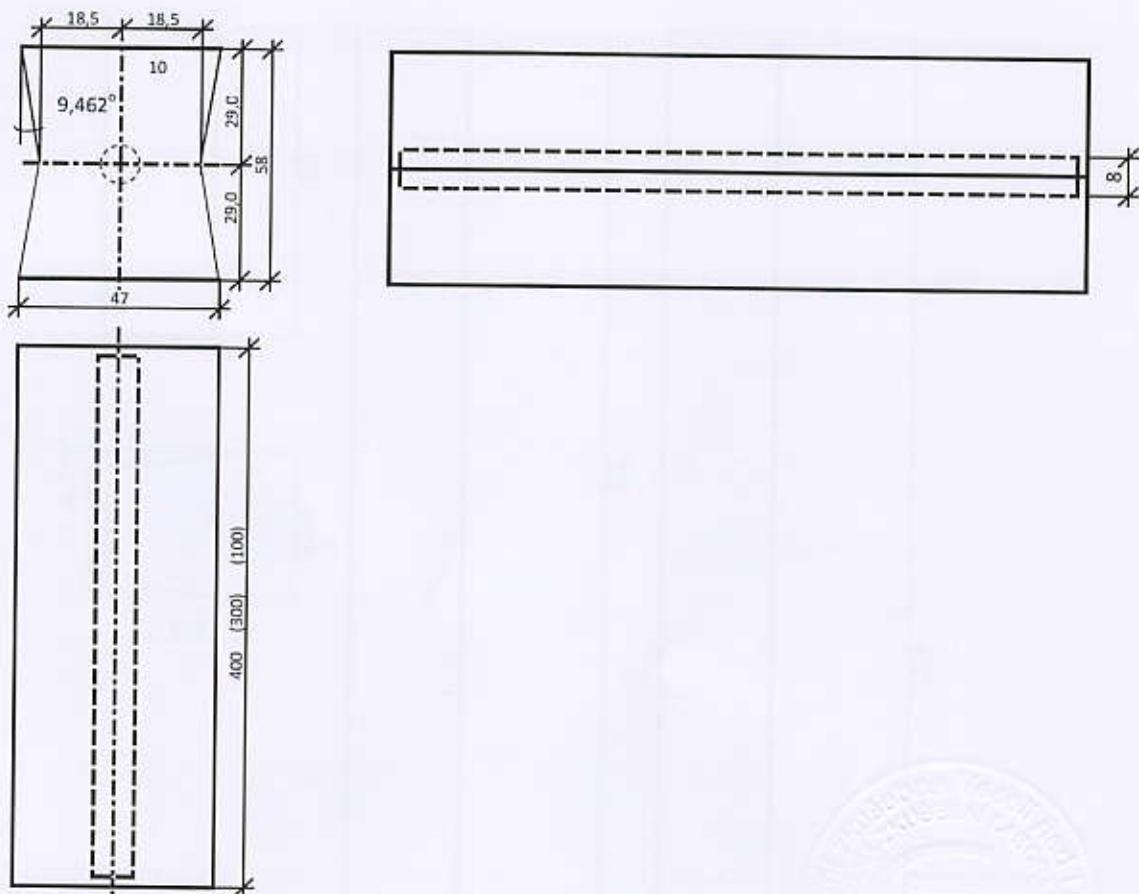




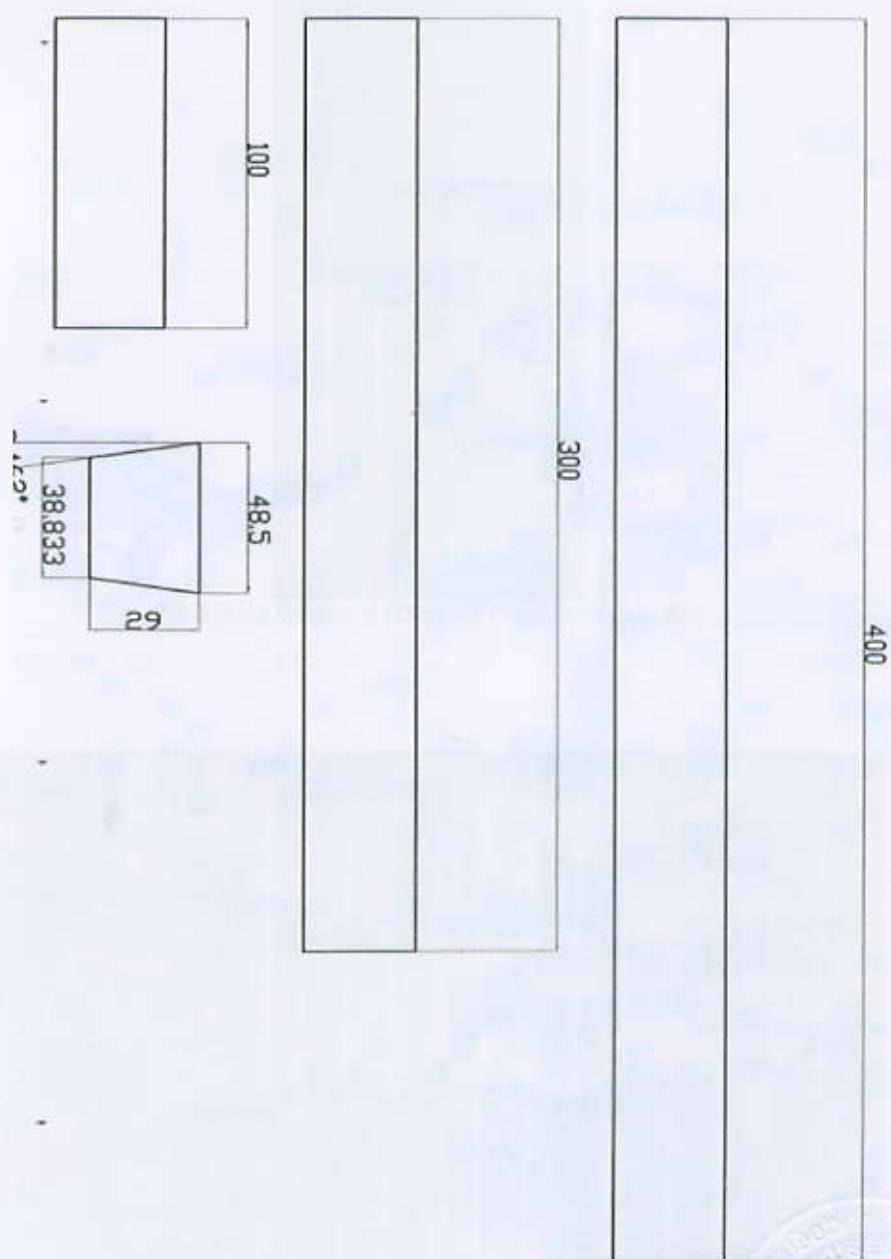
Půdorys, nárys a bokorysdvojitě tvárnice, z nichž je stěna složená, rozměry v mm.
Základní tvárnice má čtvercový půdorys o rozloze 250 x 250 mm.
Dvojitá tvárnice je složená ze dvou základních tvárnic spojených boční stěnou k sobě.



Půdorys, nárys a bokorys vnitřních spojovacích lišť, které se zasouvají do středových drážek tvárníc, rozměry v mm.
vnitřní lišty jsou z recyklované lisované gumy vyztužené roxarem o průměru 8 mm;
výrobcem vnitřních spojovacích lišť je společnost Pragoelast, s.r.o.;
délky vnitřních spojovacích lišť jsou 400, 300 a 100 mm;



Půdorys a bokorys vnějších spojovacích lišt, které se zasouvají do vnějších drážek tvárníc, rozměry v mm.
vnější spojovací lišty jsou vyrobeny z měkkého dřeva (masiv) v rozměrech podle obrázku



PŘÍLOHA 4 - FOTODOKUMENTACE



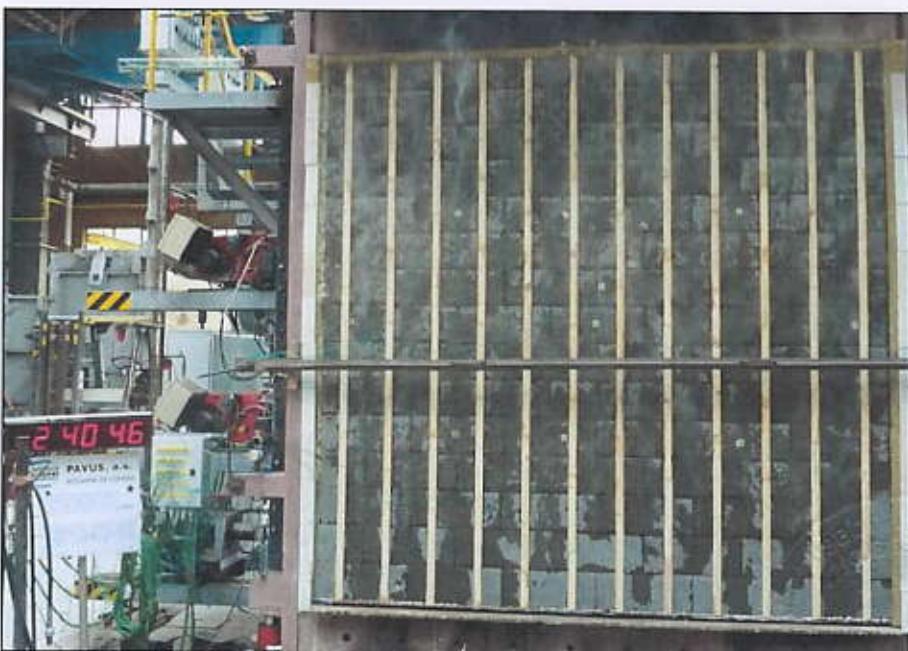
Pohled na vzorek z OS před začátkem zkoušky



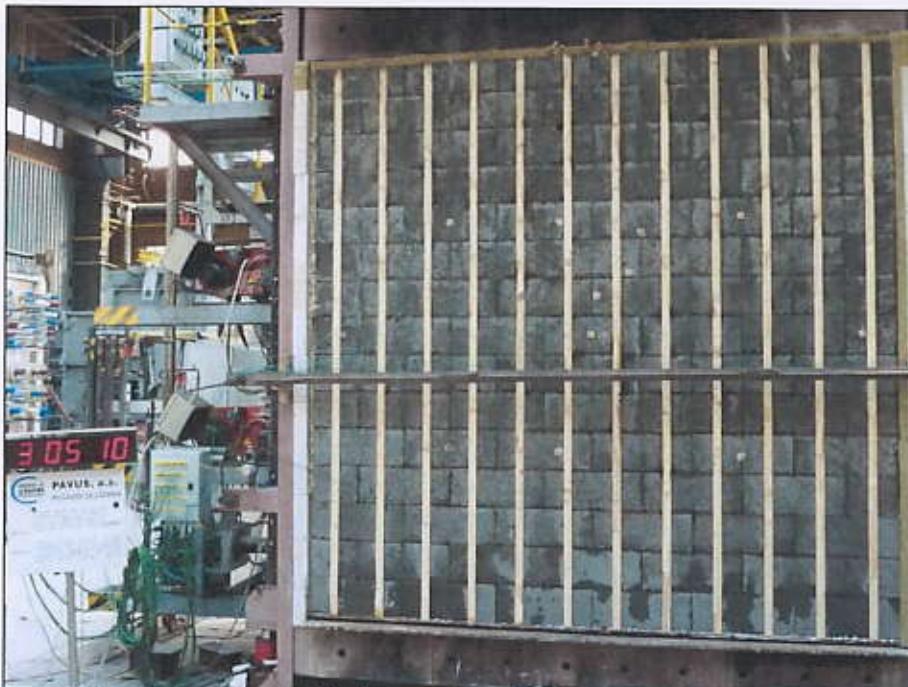
Pohled na vzorek z NS před začátkem zkoušky



86. minuta zkoušky - OS - pohled na odhořívání vnějších dřevěných lišt



161. min zkoušky - pohled na vzorek z NS



186. min zkoušky - pohled na vzorek z NS před ukončením zkoušky



Pohled na vzorek z OS po zkoušce