

PAVUS, a.s.

AUTORIZOVANÁ OSOBA 216

OZNÁMENÝ SUBJEKT 1391

AKREDITOVANÁ ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ

ČLEN EGOLF

POŽÁRNÍ ZKUŠEBNA VESELÍ NAD LUŽNICÍ

PROTOKOL O ZKOUŠCE REAKCE NA OHĚŇ

č. Pr-22-1.046n

vydaný dne 2022-06-30

pro výrobek

Vnější tepelněizolační kompozitní systém (ETICS)

Objednatel: **Cech pro zateplování budov ČR, z.s.**
Zelený pruh 1294/52
147 00 Praha 4 - Krč
Česká republika

Zkušební metoda:

Návrh evropské metodiky z listopadu 2020 (Draft revision 2 „Finalisation of the European approach to assess the fire performance of facades, Call for tenders No 761/PP/GRO/IMA/19/1133/11140“)

Protokol obsahuje: 50 stran
(7 stran textu + 4 přílohy)

Počet výtisků: 2
Výtisk číslo: 1

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

1 ÚVOD

Zkouška reakce na oheň vnějšího tepelněizolačního kompozitního systému (ETICS) s izolací z EPS a pruhem minerální vlny o celkové tloušťce 200 mm byla provedena na základě objednávky Cechu pro zateplování budov ČR, z.s. v Požární zkušebně PAVUS, a.s. ve Veselí nad Lužnicí.

Zkouška byla připravena, provedena a vyhodnocena na základě těchto podkladů:

- [1] Návrh evropské metodiky z listopadu 2020 (Draft revision 2 „Finalisation of the European approach to assess the fire performance of facades, Call for tenders No 761/PP/GRO/IMA/19/1133/11140“)
- [2] ČSN EN 1363-1:2021 Zkoušky požární odolnosti - Část 1: Obecné požadavky
- [3] Protokol o zkoušce reakce na oheň Pr-16-1.199 vydaný dne 9. prosince 2016
- [4] Technická dokumentace zkoušeného výrobku (dodaná objednatelem zkoušek)
- [5] ILAC-G17:01/2021 Pokyny pro stanovení nejistoty měření ve zkoušení
- [6] JCGM 100:2008 GUM 1995 with minor corrections, Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement. (Dostupné na www.BIPM.org)

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

ČIA	Český institut pro akreditaci, o.p.s.
TČ	termoelektrický článek
PTČ	plášťový termoelektrický článek
DST	deskový snímač teploty obsahující PTČ Ø 2 mm
AZL	akreditovaná zkušební laboratoř
EPS	expandovaný polystyren
ETICS	vnější tepelněizolační kompozitní systém

2 PŘEDMĚT ZKOUŠKY

Předmětem zkoušky byl vzorek systému ETICS skládající se z desek tepelné izolace EPS 70F, tl. 200 mm, objemová hmotnost 13,7 kg/m³ (změřena AZL), s umístěným pruhem ve vzdálenosti 400 mm nad nadpražím spalovací komory z minerální vlny s kolmou orientací vláken (lamela), tl. 200 mm, o výšce 200 mm, objemová hmotnost 68,5 kg/m³ (změřena AZL).

Skladba vzorku:

Výrobek		Výrobce / dodavatel
Lepicí hmota	Lepicí a stěrková hmota Cemix ULTRA 145	LB Cemic, s.r.o., Borovany
Tepelněizolační výrobek – plocha	Expandovaný polystyren EPS 70F (deska o rozměru 500 x 1000 mm)	BACHL, spol. s r.o., Modřice
Hmoždinka povrchová montáž – kotvení EPS	Ejotherm S1	EJOT CZ s.r.o., Říčany – Jažlovice
Tepelněizolační výrobek – pruh	Minerální vlna s kolmou orientací vláken FKL (lamela o rozměru 200 x 1 200 mm)	KNAUF INSULATION, spol. s r.o., Nová Baňa
Hmoždinka povrchová montáž – kotvení MW	Ejotherm STR U 2G	EJOT CZ s.r.o., Říčany – Jažlovice
Stěrková hmota	Lepicí malta JUBIZOL	JUB d.o.o., Ljubljana
Výztuž	Sklovláknitá síťovina R 131 A101	Saint- Gobain Adfors CZ s.r.o., Litomyšl
Základní nátěrová hmota	Základní – penetrační nátěr HC-4	STOMIX spol. s r.o., Skorošice
Konečná povrchová úprava	Zatíraná akrylátová omítka JUBIZOL Acryl finish S 1,5	JUB d.o.o., Ljubljana
Příslušenství		
Rohová lišta	LK-PVC	LIKOV s.r.o., Kuřim
Rohová lišta s nepřiznanou okapničkou, s neprůběžnou skleněnou síťovinou	LTDU	LIKOV s.r.o., Kuřim

Na přechodu mezi jednotlivými druhy tepelněizolačních výrobků bylo provedeno zesilující vyztužení. V místě ukončení ETICS byly použity rohové lišty se skleněnou síťovinou (šířka síťoviny 100 x 100 mm). V nadpraží spalovací komory byla použita rohová lišta s nepřiznanou okapnicí a s neprůběžnou skleněnou síťovinou (šířka síťoviny 100 x 100 mm).

Detaily zhotovení jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci v Příloze C.

Při zhotovení zkušební vzorku byly dodrženy technické požadavky na provádění dle ČSN 73 2901.

Skladba vzorku vycházela z kritického reprezentanta popsaneho v [3].

Montáž zkušební tělesa provedena objednatelem zkoušky od 6. do 15. září 2021.

3 PROVEDENÍ ZKOUŠKY

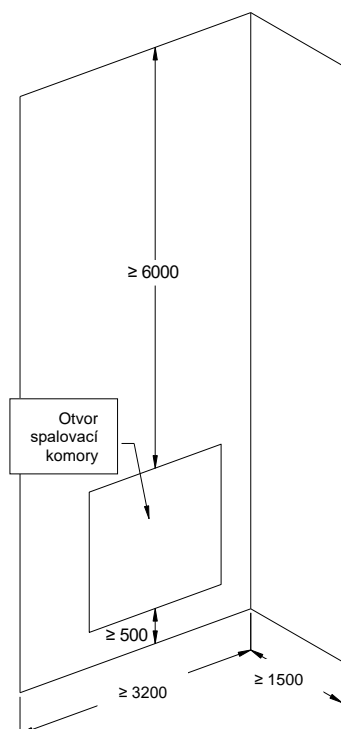
3.1 Obecně

Zkouška s velkým požárním zatížením provedena dle [1] v uzavřené multifunkční komoře zkušebny dne 7. října 2021.

Použité zkušební a měřicí zařízení je uvedeno v Příloze A. Ve třech vodorovných úrovních provedena ochrana ocelových nosníků zkušebního rámu pomocí přířezů protipožárních desek a minerální vlnou v dutině mezi horní a dolní pásnicí nosníků.

Požární zkušebna se nepodílela na výběru vzorku.

3.2 Zkušební zařízení a rozměry



Zkušební těleso je zhotoveno jako kout s vnitřním úhlem 90° s otvorem (spalovací komorou) v hlavní stěně. Tento typ konstrukce představuje v praxi nejhorší případ ohledně intenzity požáru. Zkušební zařízení je umístěno v uzavřeném laboratorním prostředí (multifunkční zkušební komoře). Zkušební těleso sestává z bočního a hlavního křídla fasády dle [1], čl. 4.2, ve kterém je vyzděna spalovací komora.

Spalovací komora o rozměrech 2000 x 2000 x 1000 mm (šířka x výška x hloubka) umístěna ve vzdálenosti 250 mm od vnitřního koutu dokončené fasády, ve výšce minimálně 500 mm nad úrovní podlahy zkušební komory.

Podpěrná konstrukce pro kotvení vzorku tvořena tvárnici z lehčeného betonu o objemové hmotnosti 550 kg/m³, tl. 200 mm dle [1], čl. 4.4. Tvárnice osazeny do ocelového zkušebního rámu dle [1], čl. 4.3.

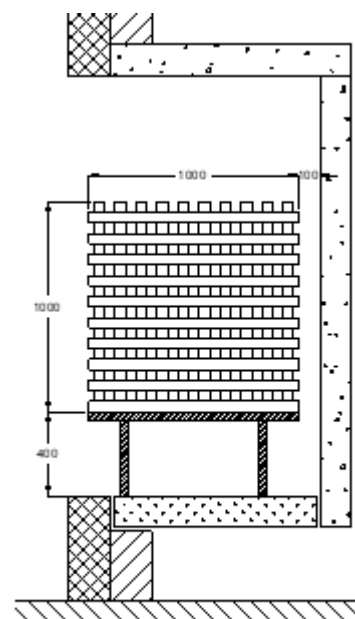
Zkušební vzorek sestává z vhodných fasádních systémů, spolu s případnými lištami, tepelnou izolací a dalším systémovým příslušenstvím tak, aby pokrývaly plochu hlavní fasády začínající minimálně 500 mm pod spodním okrajem spalovací komory (parapetní oblast) až do výšky minimálně 6000 mm nad hranu nadpraží spalovací komory. Minimální šířka zkušebního tělesa hlavního křídla fasády je 3200 mm a bočního křídla fasády 1500 mm.

3.3 Palivo

Zdrojem hoření je hranice dřeva dle [1], čl. 4.6, o půdorysných rozměrech 1500 x 1000 mm, výšky 1000 mm. Hranice sestavena z hranolů smrkového dřeva, 100 ks o délce 1500 mm a 150 ks délky 1000 mm o průměrné délce strany hranolu 49,8 mm, průměrná objemová hmotnost 464 kg/m³ a hmotnostní vlhkost 11,5 % (skutečné vlastnosti změřeny AZL), naskládaných křížem rovnoměrně na kovovém podstavci výšky 400 mm a hřebíkováných mezi sebou v každém druhém místě překrytí. Hranice byla ve spalovací komoře osazena s odstupem 250 mm od bočních stěn a 100 mm od zadní části komory.

3.4 Kondicionování vzorku

Od zahájení montáže až po provedení zkoušky byl vzorek uložen v prostředí splňujícím požadavky [1], čl. 8.1. Při montáži byly zhotoveny také dva malé vzorky fasády dle [1], čl. 8.2, o výrobních rozměrech 1200 x 200 mm (lamela z minerální vlny) a 1000 x 500 mm (deska EPS) na nichž byla měřena jejich hmotnostní vlhkost až do dne provedení zkoušky, kdy byla prokazatelně ustálena (rozdíl v hmotnosti nižší než 0,1 %).



3.5 Měření veličiny

Měření teplot vzorku bylo provedeno pomocí PTČ typu K o průměru 1,5 mm, dle [1], čl. 4.7.1, osazenými 50 mm před povrchem fasády dle [1], čl. 9.1.2 a uprostřed tloušťky použitého izolantu dle [1], čl. 9.1.3 do otvorů vyvrtaných skrz vzorek a podpěrnou konstrukci. Na žádost objednatele zkoušky byly PTČ rozmístěny také do dalších pozic, viz schéma v Příloze B.

Měření teplot před hranicí dřeva bylo provedeno pomocí 3 DST, dle [2], čl. 4.5.1.1 rovnoměrně rozmístěných uprostřed výšky spalovací komory ve vzdálenosti 1000 mm od vnější hrany dřevěné hranice dle [1], čl. 9.1.4.

Teploty byly zaznamenávány v intervalu 20 vteřin, v tabulkách v Příloze B jsou poté zpracovány v intervalu max. 5 minut.

Před zahájením zkoušky byly změřeny také tyto veličiny:

- rychlost proudění okolního vzduchu splňující požadavek max. 3 m/s dle [1], čl. 5.1,
- teplota okolí splňující požadavek +5 °C až +35 °C dle [1], čl. 5.2.

3.6 Zkušební postup

16 přířezů dřevovláknité desky s nízkou objemovou hmotností, každý o rozměrech 25 x 12 x 1000 mm, bylo před zkouškou namočeno po dobu minimálně 5 minut do vany s 5 l technického benzínu. Následně byly tyto přířezy rozmístěny do volných mezer ve spodní části dřevěné hranice, která pomocí nich byla, do 5 minut od vyjmutí z máčecí vany, rovnoměrně zapálena dle [1], čl. 10.3.2.

V průběhu zkoušky byl vzorek pozorován průzory ve zkušební komoře a pomocí video přenosu z kamery umístěné přímo ve zkušební komoře, nejdůležitější události jsou popsány v kapitole 4 tohoto protokolu.

Po 30 minutách zkoušky byl uhašen zbytek dřevěné hranice dle [1], čl. 10.5, s pokračujícím záznamem po dobu dalších 30 minut. Poté došlo k dalšímu hašení hranice a částečně také vzorku (z bezpečnostních důvodů).

4 PRŮBĚH ZKOUŠKY

Čas (min): Pozorování:

- | | |
|------------|---|
| -10. | namočení přířezů dřevovláknité desky do technického benzínu |
| -3. | rozmístění přířezů dřevovláknité desky do mezer ve spodní části dřevěné hranice |
| 1. | zapálení dřevěné hranice pomocí přířezů dřevovláknité desky |
| 2. | vznik puchýřů v nadpraží spalovací komory |
| 5. | plameny dosahují výšky cca 3,5 metru vertikálně nad spalovací komorou |
| 7. | odpadnutí omítky na spoji pruhu z minerální vlny a EPS na bočním křídle |
| 8. | dochází ke změně zbarvení omítky na bočním křídle poblíž spalovací komory |
| 13. | ze vzorku odpadlo několik menších částí omítky (cca 1,5 m nad komorou) |
| 22. | dřevěná hranice se začíná bortit, část vypadla ven ze spalovací komory |
| 31. | uhašení zbytků dřevěné hranice, pokračující záznam teplot |
| 32. až 60. | mírné hoření v místě pruhu z minerální vlny |
| 61. | dohašení dřevěné hranice, částečně také vzorku v místě pruhu z minerální vlny |
| 66. | ukončení záznamu teplot, konec zkoušky |
-

Rozmístění PTČ znázorněno v Příloze B.

Časové závislosti změřených teplot uvedeny v Příloze B.

5 VÝSLEDKY ZKOUŠKY

5.1 Kritéria dosažení mezních stavů

Šíření požáru – toto je doba v dokončených minutách, po kterou si zkušební vzorek nadále zachovává svou schopnost omezit šíření požáru. K dosažení mezního stavu došlo, jestliže selhalo jedno z níže uvedených kritérií.

a) Vertikální šíření požáru

K selhání kritéria vertikálního šíření požáru dojde, když kterýkoli vnější nebo vnitřní termočlánek umístěný na úrovni 1 překročí nárůst teploty - nad průměrnou počáteční teplotu ze všech DST - o 500 K ($\Delta T \geq 500$ K) nepřetržitě po dobu 30 vteřin během 60 minut doby zkoušky. Čas dosažení se uvede jako čas na konci tohoto 30 vteřinového intervalu; tj. když je provedeno konečné pozorování.

b) Horizontální šíření požáru

K selhání kritéria horizontálního šíření požáru dojde, když kterýkoli vnější nebo vnitřní termočlánek umístěný na sloupcích 1 a 2 překročí nárůst teploty - nad průměrnou počáteční teplotu ze všech DST - o 500 K ($\Delta T \geq 500$ K) nepřetržitě po dobu 30 vteřin během 60 minut doby zkoušky. Čas dosažení se uvede jako čas na konci tohoto 30 vteřinového intervalu; tj. když je provedeno konečné pozorování.

5.2 Vyjádření výsledků zkoušky

Mezní stav	Kritérium	Dosažení mezního stavu	Hodnocení
Šíření požáru (vně fasády)	Horizontální (sloupec 1)	60 min, bez dosažení	Nedochází k šíření požáru
	Horizontální (sloupec 2)	60 min, bez dosažení	Nedochází k šíření požáru
	Vertikální (úroveň 1)	4 min	Dochází k šíření požáru
	Horizontální (sloupec A)	60 min, bez dosažení	Nedochází k šíření požáru
	Horizontální (sloupec B)	8 min	Dochází k šíření požáru
	Horizontální (sloupec C)	8 min	Dochází k šíření požáru
	Vertikální (úroveň A)	5 min	Dochází k šíření požáru

Mezní stav	Kritérium	Dosažení mezního stavu	Hodnocení
Šíření požáru (uvnitř fasády)	Horizontální (sloupec 1)	60 min, bez dosažení	Nedochází k šíření požáru
	Horizontální (sloupec 2)	60 min, bez dosažení	Nedochází k šíření požáru
	Vertikální (úroveň 1)	60 min, bez dosažení	Nedochází k šíření požáru
	<i>Horizontální (sloupec A)</i>	<i>60 min, bez dosažení</i>	<i>Nedochází k šíření požáru</i>
	<i>Horizontální (sloupec B)</i>	<i>60 min, bez dosažení</i>	<i>Nedochází k šíření požáru</i>
	<i>Horizontální (sloupec C)</i>	<i>60 min, bez dosažení</i>	<i>Nedochází k šíření požáru</i>
	<i>Vertikální (úroveň A)</i>	<i>60 min, bez dosažení</i>	<i>Nedochází k šíření požáru</i>

Poznámka: text uvedený v tabulkách výše kurzívou je hodnocení nad rámec [1], na základě žádosti objednatele zkoušky.

5.3 Uplatnění výsledků


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 fasádního systému podle postupu uvedeného v [1] a [2]. Protokol nepojednává o žádných význačných odchylkách, pokud jde o velikost, konstrukční podrobnosti, zatížení, napětí, okrajové nebo koncové podmínky, kromě těch, které jsou dovoleny oblastí přímé aplikace výsledků zkoušek.

Vzhledem k povaze požárních zkoušek a z toho vyplývající obtížné kvantifikace nejistoty měření požární odolnosti, není možné stanovit daný stupeň přesnosti výsledku.

PAVUS, a.s.
 Čtvrť J. Hybeše 879
 391 81 Veselí nad Lužnicí
 IČ: 60193174; DIČ: CZ60193174
 (4)

Zpracoval:



 Ing. Jiří VANĚK
 inženýr AZL

Schválil:



 Ing. Jiří KÁPL
 vedoucí AZL

PŘÍLOHA A: ZKUŠEBNÍ A MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ, NEJISTOTA MĚŘENÍ

Zkušební zařízení:	Evidenční číslo zařízení:
Multifunkční zkušební komora Zkušební rám	- 0185
Měřicí zařízení:	Metrologické evidenční číslo:
Měřicí ústředna Almemo 5990 - 2	3 10 34
Měřicí ústředna Almemo 5690 - 2	3 10 85
DST - teplota před spalovací komorou (PTČ K Ø 2 mm)	3 10 10
PTČ K Ø 1.5 mm	3 10 93
PTČ K Ø 3 mm - teplota okolí	3 10 09
Svinovací metr	3 01 29
Stopky elektronické	3 05 12

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

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. PTČ typu K + kompenzační vedení (oboje 2. toleranční tř.) + Almemo 5990-2	T	(°C)	$\sqrt{(6,40 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 + 1,57 \cdot 10^{11} \text{ °C}^2)}$, pro $40 \text{ °C} \leq T < 375 \text{ °C}$ $\sqrt{(8,04 \cdot 10^{-5} \cdot T^2 + 7,84 \text{ °C}^2)}$, pro $375 \text{ °C} \leq T \leq 1000 \text{ °C}$
Hmotnost		(g)	1 g

Uvedené rozšířené nejistoty měření byly stanoveny jako kombinované standardní nejistoty měření vynásobené koeficientem pokrytí $k = 2$ tak, že pravděpodobnost pokrytí odpovídá přibližně 95 % pro normální rozdělení, viz [5] a [6].

PŘÍLOHA B: MĚŘENÍ

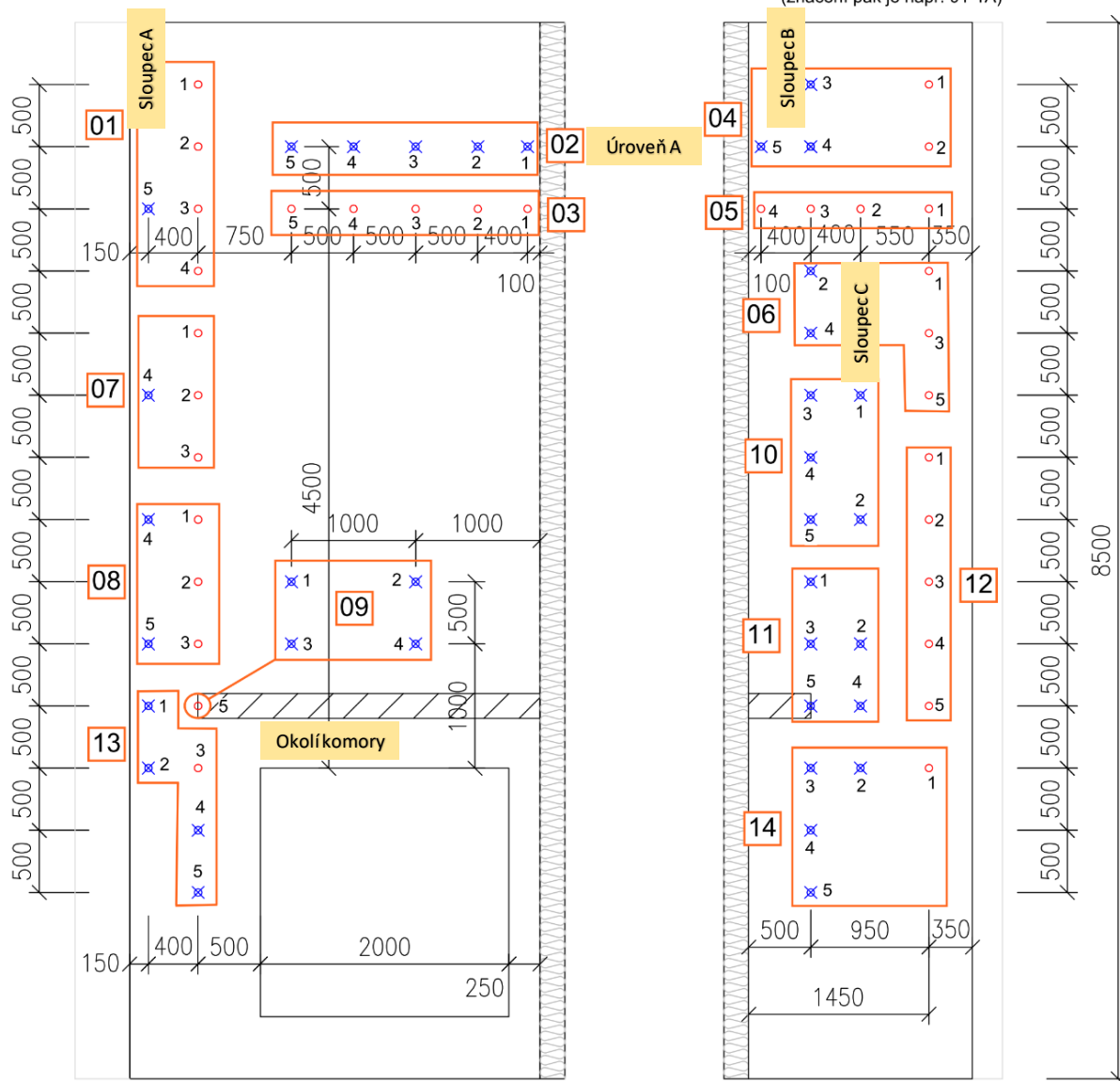
Rozmístění termočlánků pro zkoušku velkého rozměru:

○ čidla PAVUS

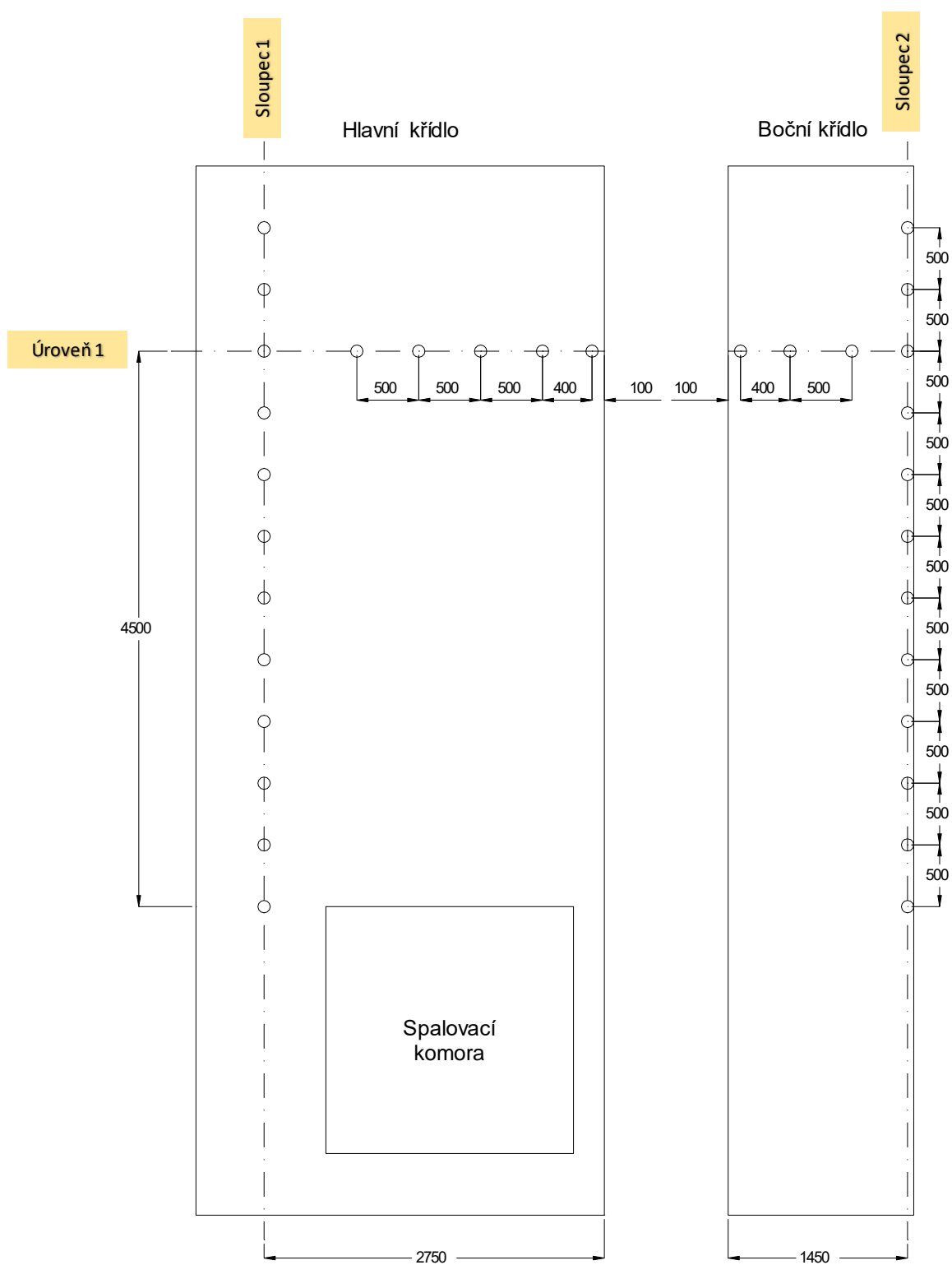
01 - 14 označení rozvaděčů

✕ čidla CZB

1 - 5 pozice TC v rámci rozvaděče,
TC A = venkovní, 50 mm před fasádou
TC B = vnitřní, uprostřed tloušťky izolantu 200 mm
(značení pak je např. 01-1A)



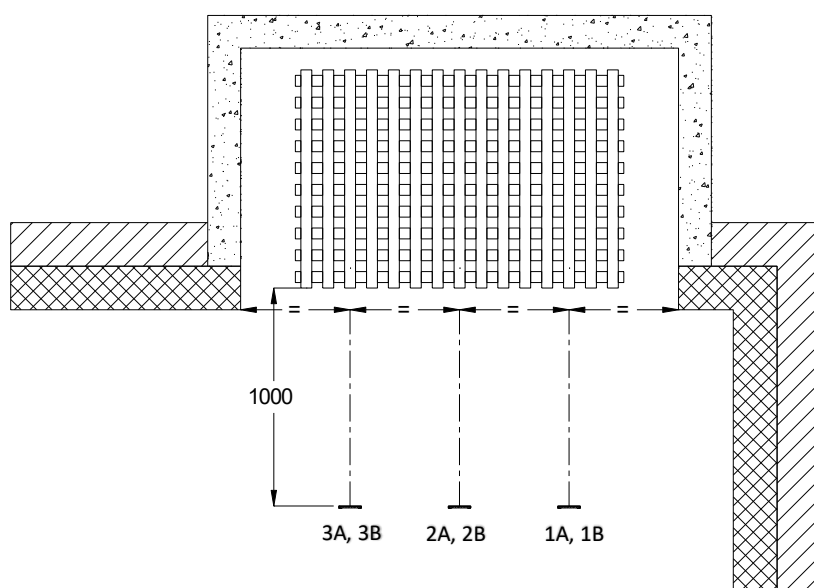
v. 3.3/2



Rozvaděč č. 01		Rozvaděč č. 02		Rozvaděč č. 03		Rozvaděč č. 04		Rozvaděč č. 05		Rozvaděč č. 06		Rozvaděč č. 07	
Pozice	Ústředna	Pozice	Ústředna	Pozice	Ústředna	Pozice	Ústředna	Pozice	Ústředna	Pozice	Ústředna	Pozice	Ústředna
1A	00	1A	10	1A	20	1A	30	1A	40	1A	50	1A	60
1B	01	1B	11	1B	21	1B	31	1B	41	1B	51	1B	61
2A	02	2A	12	2A	22	2A	32	2A	42	2A	52	2A	62
2B	03	2B	13	2B	23	2B	33	2B	43	2B	53	2B	63
3A	04	3A	14	3A	24	3A	34	3A	44	3A	54	3A	64
3B	05	3B	15	3B	25	3B	35	3B	45	3B	55	3B	65
4A	06	4A	16	4A	26	4A	36	4A	46	4A	56	4A	66
4B	07	4B	17	4B	27	4B	37	4B	47	4B	57	4B	67
5A	08	5A	18	5A	28	5A	38			5A	58		
5B	09	5B	19	5B	29	5B	39			5B	59		

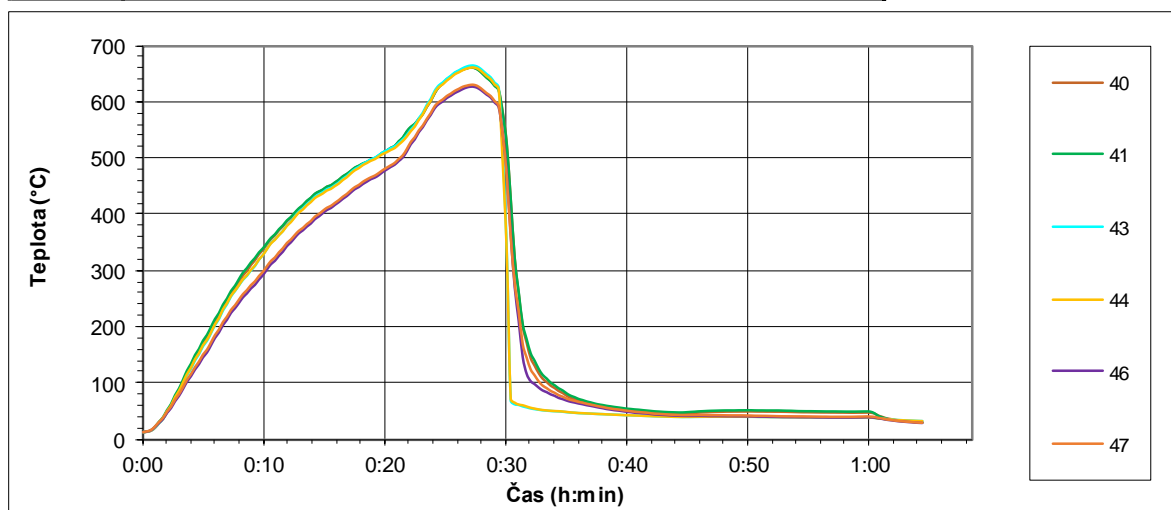
Rozvaděč č. 08		Rozvaděč č. 09		Rozvaděč č. 10		Rozvaděč č. 11		Rozvaděč č. 12		Rozvaděč č. 13		Rozvaděč č. 14	
Pozice	Ústředna	Pozice	Ústředna	Pozice	Ústředna	Pozice	Ústředna	Pozice	Ústředna	Pozice	Ústředna	Pozice	Ústředna
1A	70	1A	80	1A	90	1A	00	1A	10	1A	20	1A	30
1B	71	1B	81	1B	91	1B	01	1B	11	1B	21	1B	31
2A	72	2A	82	2A	92	2A	02	2A	12	2A	22	2A	32
2B	73	2B	83	2B	93	2B	03	2B	13	2B	23	2B	33
3A	74	3A	84	3A	94	3A	04	3A	14	3A	24	3A	34
3B	75	3B	85	3B	95	3B	05	3B	15	3B	25	3B	35
4A	76	4A	86	4A	96	4A	06	4A	16	4A	26	4A	36
4B	77	4B	87	4B	97	4B	07	4B	17	4B	27	4B	37
5A	78	5A	88	5A	98	5A	08	5A	18	5A	28	5A	38
5B	79	5B	89	5B	99	5B	09	5B	19	5B	29	5B	39

Z důvodu použití dvou měřících ústředn je číslování PTČ rozlišeno černou a červenou barvou.



Teploty před spalovací komorou

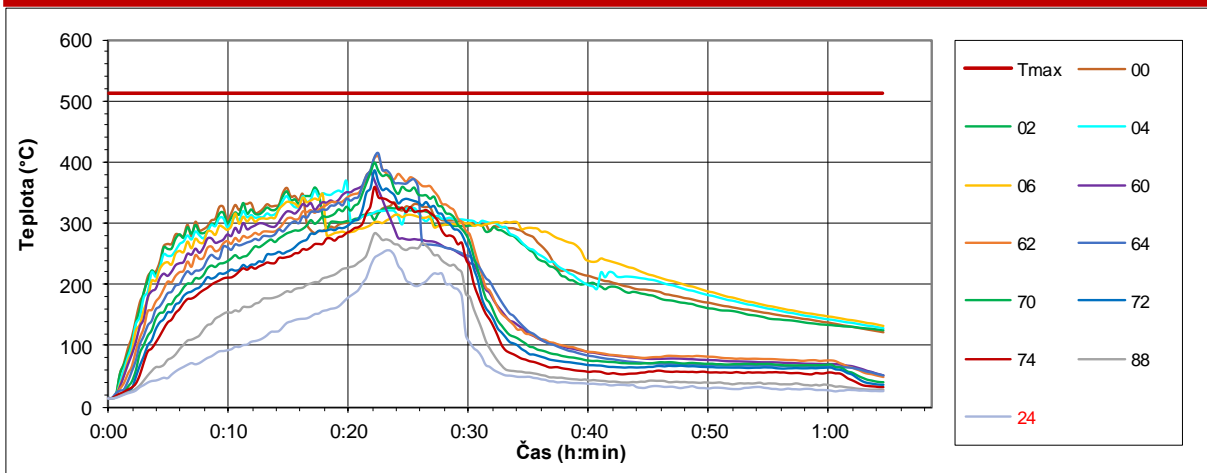
Čas (h:min:s)	Pozice DST Číslo DST	Teplota (°C)							
		1A	1B	2A	2B	3A	3B		
		40	41	43	44	46	47		
0:00:00		13	13	13	13	13	13		
0:05:00		169	176	166	168	146	151		
0:10:00		336	340	328	328	291	298		
0:15:00		443	445	439	437	401	406		
0:20:00		508	511	510	507	474	478		
0:25:00		630	634	634	631	599	604		
0:30:00		581	581	513	492	543	542		
0:35:00		83	87	49	50	72	76		
0:40:00		54	56	44	44	50	52		
0:45:00		46	48	40	40	42	43		
0:50:00		50	52	41	41	41	43		
0:55:00		49	50	39	40	40	41		
1:00:00		48	50	39	39	40	41		
1:05:00		31	30	33	33	30	30		



Sloupec 1 - externí PTČ (50 mm před fasádou), pozice PTČ dle [1]

Čas	Pozice PTČ	Teplota (°C)														
		01-1A	01-2A	01-3A	01-4A	07-1A	07-2A	07-3A	08-1A	08-2A	08-3A	09-5A	13-3A			
(h:min:s)	Číslo PTČ	00	02	04	06	60	62	64	70	72	74	88	24			
0:00:00		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13			
0:05:00		267	257	246	235	214	203	185	166	154	137	76	46			
0:10:00		305	299	293	288	282	270	260	237	220	210	154	91			
0:15:00		358	351	343	334	320	306	293	282	253	244	189	136			
0:20:00		301	302	367	283	352	340	340	326	294	283	226	175			
0:25:00		328	321	322	312	274	367	365	353	340	317	256	206			
0:30:00		295	295	304	298	244	287	247	281	266	241	184	116			
0:35:00		283	262	262	291	124	119	127	103	90	76	55	48			
0:40:00		215	200	201	240	90	90	84	76	68	57	44	37			
0:45:00		192	183	209	218	78	79	70	70	64	55	40	30			
0:50:00		171	161	183	189	76	81	67	70	64	56	39	30			
0:55:00		154	145	161	165	72	77	66	69	63	55	36	30			
1:00:00		138	133	143	148	69	74	65	68	63	54	35	27			
1:05:00	122	124	128	131	51	48	50	39	35	31	27	25				

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

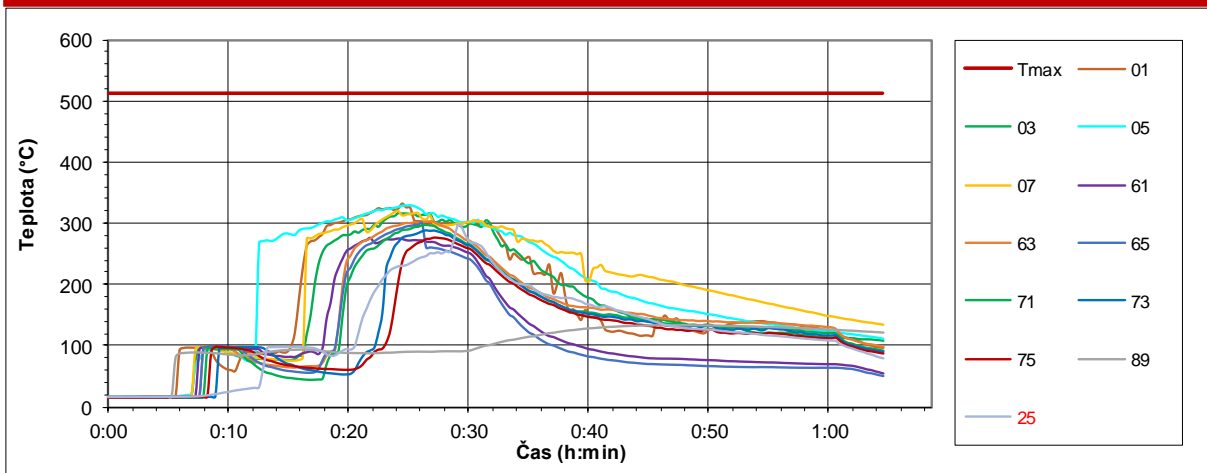


Nedošlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Sloupec 1 - interní PTČ (uprostřed tloušťky izolantu), pozice PTČ dle [1]

Čas	Pozice PTČ	Teplota (°C)														
		01-1B	01-2B	01-3B	01-4B	07-1B	07-2B	07-3B	08-1B	08-2B	08-3B	09-5B	13-3B			
(h:min:s)	Číslo PTČ	01	03	05	07	61	63	65	71	73	75	89	25			
0:00:00		16	16	16	16	15	16	16	15	16	16	16	16			
0:05:00		15	15	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16			
0:10:00		60	89	94	89	98	95	97	95	96	97	85	24			
0:15:00		89	76	283	76	81	64	59	48	71	68	92	98			
0:20:00		306	281	304	295	254	237	219	198	53	61	87	94			
0:25:00		326	317	328	314	271	300	296	291	278	252	89	232			
0:30:00		301	296	301	301	252	272	244	268	264	259	91	279			
0:35:00		242	239	272	274	141	198	126	194	192	187	113	200			
0:40:00		158	181	210	207	96	162	83	156	152	148	127	169			
0:45:00		116	145	171	213	80	150	70	144	139	133	132	145			
0:50:00		120	132	152	192	76	140	66	135	132	126	132	126			
0:55:00		139	121	135	170	72	137	65	129	125	119	130	117			
1:00:00		126	115	123	149	70	130	64	121	116	112	126	109			
1:05:00		96	108	111	134	54	98	50	92	90	87	121	79			

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})



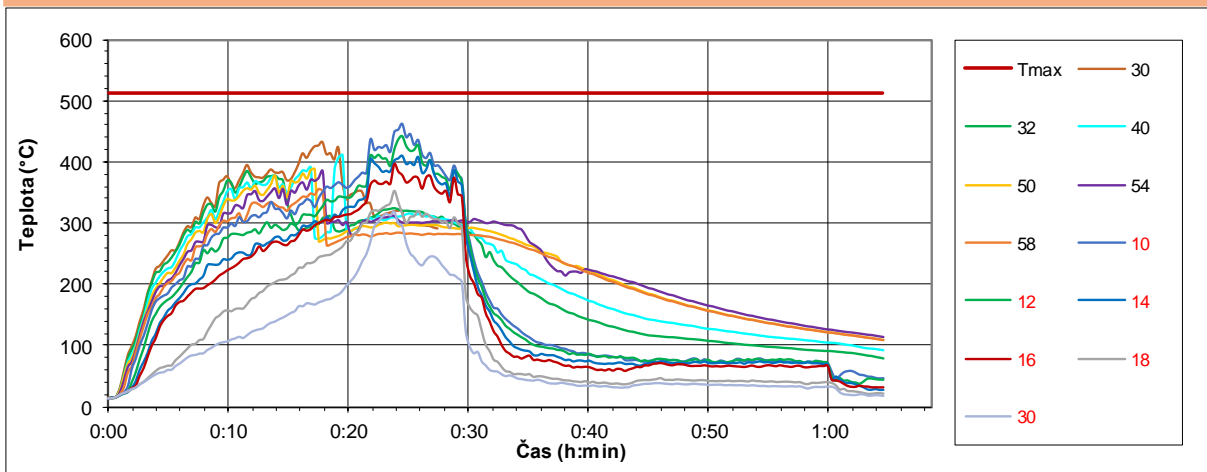
Nedošlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Sloupec 2 - externí PTČ (50 mm před fasádou), pozice PTČ dle [1]

Čas (h:min:s)	Pozice PTČ Číslo PTČ	Teplota (°C)														
		04-1A	04-2A	05-1A	06-1A	06-3A	06-5A	12-1A	12-2A	12-3A	12-4A	12-5A	14-1A			
		30	32	40	50	54	58	10	12	14	16	18	30			
0:00:00		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13			
0:05:00		246	235	225	218	206	201	184	175	157	148	66	59			
0:10:00		375	368	351	339	316	302	292	277	240	223	157	106			
0:15:00		369	334	349	342	330	319	307	292	272	264	209	149			
0:20:00		338	290	288	286	302	276	357	343	326	314	270	198			
0:25:00		298	319	313	296	301	282	440	427	397	366	299	268			
0:30:00			286	292	291	303	280	299	297	280	245	180	122			
0:35:00			191	223	264	280	259	117	110	91	81	52	43			
0:40:00			143	175	224	225	220	87	84	74	65	41	34			
0:45:00			117	143	186	196	185	73	76	70	67	43	37			
0:50:00			107	127	158	167	157	77	75	74	67	43	36			
0:55:00			98	115	137	144	137	76	75	72	66	40	33			
1:00:00			90	104	122	127	122	72	73	70	66	39	32			
1:05:00			78	91	108	114	108	46	44	27	31	21	17			

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

Porucha termočlánku - vyloučen z měření

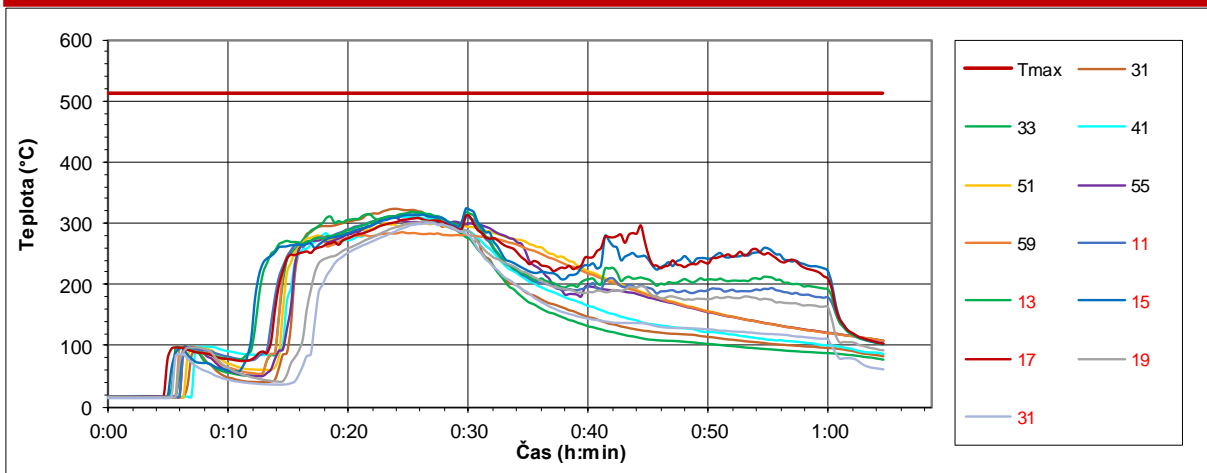


Nedošlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Sloupec 2 - interní PTČ (uprostřed tloušťky izolantu), pozice PTČ dle [1]

Čas (h:min:s)	Pozice PTČ	Teplota (°C)														
	Číslo PTČ	04-1B	04-2B	05-1B	06-1B	06-3B	06-5B	12-1B	12-2B	12-3B	12-4B	12-5B	14-1B			
		31	33	41	51	55	59	11	13	15	17	19	31			
0:00:00		16	16	15	15	16	16	15	16	16	15	16	15			
0:05:00		16	16	15	15	16	16	16	16	16	78	16	15			
0:10:00		48	55	90	71	59	64	82	79	60	78	64	46			
0:15:00		88	241	172	219	127	247	243	270	262	242	52	38			
0:20:00		303	306	272	286	281	277	289	288	284	274	257	250			
0:25:00		322	313	309	299	303	285	315	315	314	306	297	293			
0:30:00		284	278	287	295	299	283	309	317	324	312	287	282			
0:35:00		188	175	208	270	254	260	212	215	225	239	219	189			
0:40:00		149	133	166	224	196	221	193	207	232	244	185	145			
0:45:00		124	111	135	186	180	185	195	209	247	270	195	137			
0:50:00		115	103	121	158	156	157	188	207	243	236	176	127			
0:55:00		104	94	110	137	137	137	192	212	260	249	176	120			
1:00:00		97	88	100	122	122	122	177	193	226	213	163	112			
1:05:00		83	77	85	108	108	108	103	102	103	103	92	62			

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

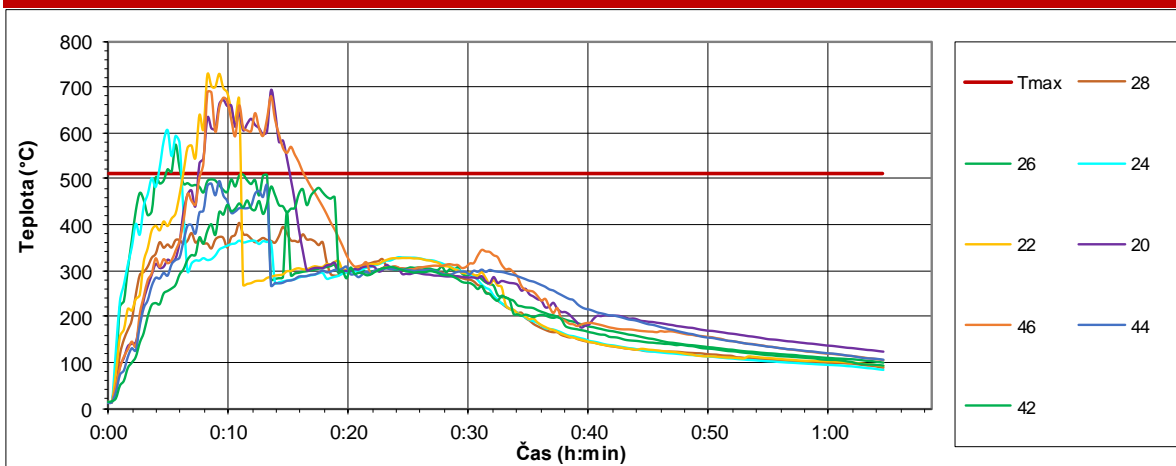


Nedošlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Úroveň 1 - externí PTČ (50 mm před fasádou), pozice PTČ dle [1]

Čas (h:min:s)	Pozice PTČ Číslo PTČ	Teplota (°C)													
		03-5A	03-4A	03-3A	03-2A	03-1A	05-4A	05-3A	05-2A						
0:00:00		13	13	13	13	13	14	13	13						
0:04:20		363	491	524	387	306	309	283	226						
0:05:00		358	522	606	397	323	317	289	255						
0:06:20		360	490	426	515	428	409	364	302						
0:07:40		369	484	322	638	533	504	426	371						
0:08:00		361	471	327	608	545	534	430	358						
0:15:00		383	430	278	298	544	557	278	426						
0:20:00		299	297	296	302	299	334	308	282						
0:25:00		305	304	328	327	293	302	301	298						
0:30:00		282	290	295	293	285	309	297	273						
0:35:00		198	221	197	199	260	259	281	203						
0:40:00		147	181	150	146	180	186	217	168						
0:45:00		125	154	125	128	189	169	186	143						
0:50:00		119	135	113	112	170	158	156	130						
0:55:00		107	121	103	109	152	138	137	116						
1:00:00		100	111	95	102	137	121	122	105						
1:05:00		89	100	83	91	123	106	107	92						

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

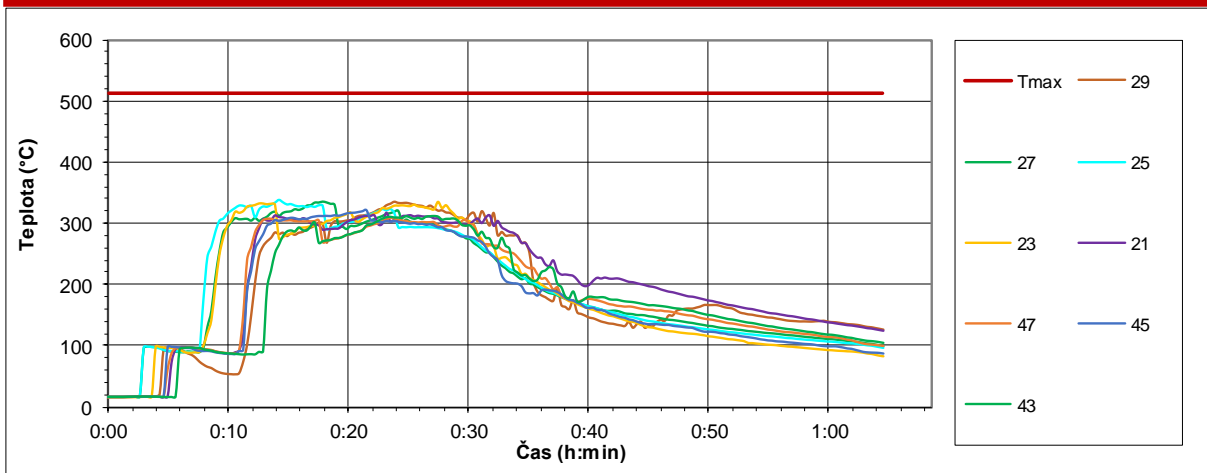


Došlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Úroveň 1 - interní PTČ (uprostřed tloušťky izolantu), pozice PTČ dle [1]

Čas (h:min:s)	Pozice PTČ Číslo PTČ	Teplota (°C)													
		03-5B	03-4B	03-3B	03-2B	03-1B	05-4B	05-3B	05-2B						
		29	27	25	23	21	47	45	43						
0:00:00		16	15	16	16	16	16	16	16						
0:05:00		96	91	91	96	16	61	98	15						
0:10:00		53	293	314	295	86	87	87	87						
0:15:00		280	319	329	281	307	305	308	286						
0:20:00		305	291	300	314	301	281	316	281						
0:25:00		335	306	292	328	312	304	301	311						
0:30:00		307	276	277	304	297	305	279	296						
0:35:00		269	210	208	217	267	230	187	215						
0:40:00		149	166	165	162	197	176	163	177						
0:45:00		129	149	141	132	199	159	136	167						
0:50:00		167	133	127	117	175	144	123	151						
0:55:00		147	121	115	102	155	127	110	133						
1:00:00		141	111	107	93	139	114	99	118						
1:05:00		126	99	96	83	124	99	87	104						

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

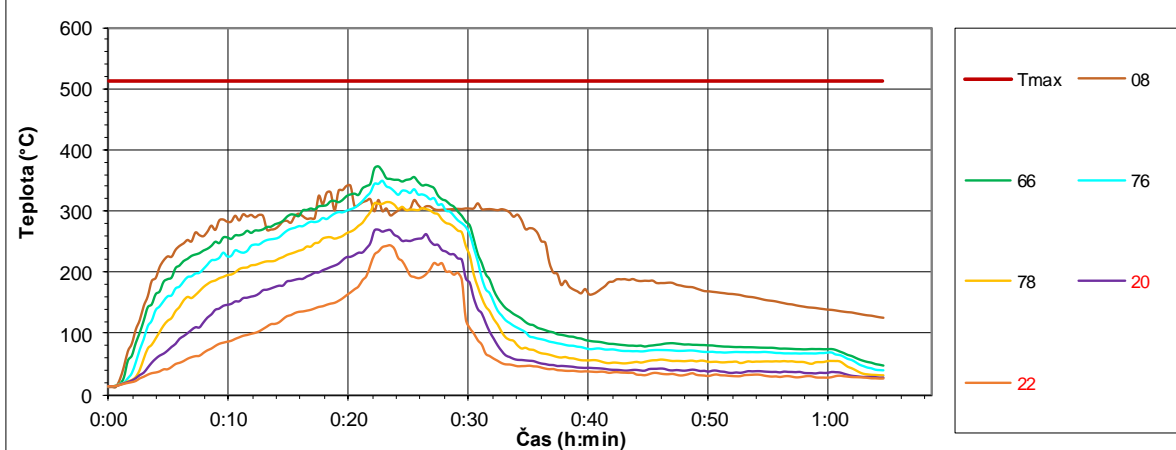


Nedošlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Sloupec A - externí PTČ (50 mm před fasádou), pozice PTČ dle požadavku objednatele

Čas (h:min:s)	Pozice PTČ	Teplota (°C)																	
	Číslo PTČ	01-5A 08	07-4A 66	08-4A 76	08-5A 78	13-1A 20	13-2A 22												
0:00:00		13	13	13	13	13	12												
0:05:00		227	188	161	120	71	40												
0:10:00		283	257	226	195	146	85												
0:15:00		285	290	268	229	184	127												
0:20:00		342	324	301	264	224	161												
0:25:00		303	351	334	302	251	206												
0:30:00		305	282	274	243	189	121												
0:35:00		271	118	102	76	55	45												
0:40:00		173	89	76	55	43	37												
0:45:00		187	78	71	53	38	30												
0:50:00		170	81	70	55	38	30												
0:55:00		156	76	70	54	37	30												
1:00:00		141	74	68	53	35	26												
1:05:00		126	47	39	31	27	25												

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

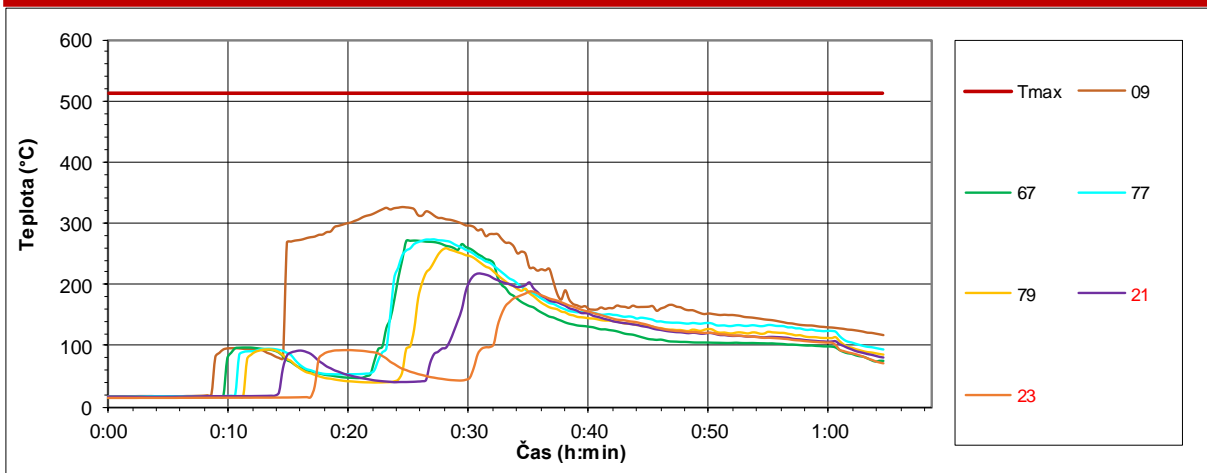


Nedošlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Sloupec A - interní PTČ (uprostřed tloušťky izolantu), pozice PTČ dle požadavku objednatele

Čas (h:min:s)	Pozice PTČ	Teplota (°C)															
	Číslo PTČ	01-5B	07-4B	08-4B	08-5B	13-1B	13-2B										
0:00:00	09	16	15	15	16	15	16										
0:05:00	09	16	15	16	16	15	16										
0:10:00	09	94	79	17	17	16	16										
0:15:00	09	269	76	87	78	83	16										
0:20:00	09	300	48	52	42	52	93										
0:25:00	09	326	271	256	95	40	61										
0:30:00	09	297	261	257	246	190	45										
0:35:00	09	250	168	191	192	200	185										
0:40:00	09	164	132	155	145	154	157										
0:45:00	09	163	112	145	133	131	136										
0:50:00	09	151	105	137	126	120	121										
0:55:00	09	142	104	132	119	113	113										
1:00:00	09	130	99	123	112	107	106										
1:05:00	09	116	75	93	85	80	72										

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

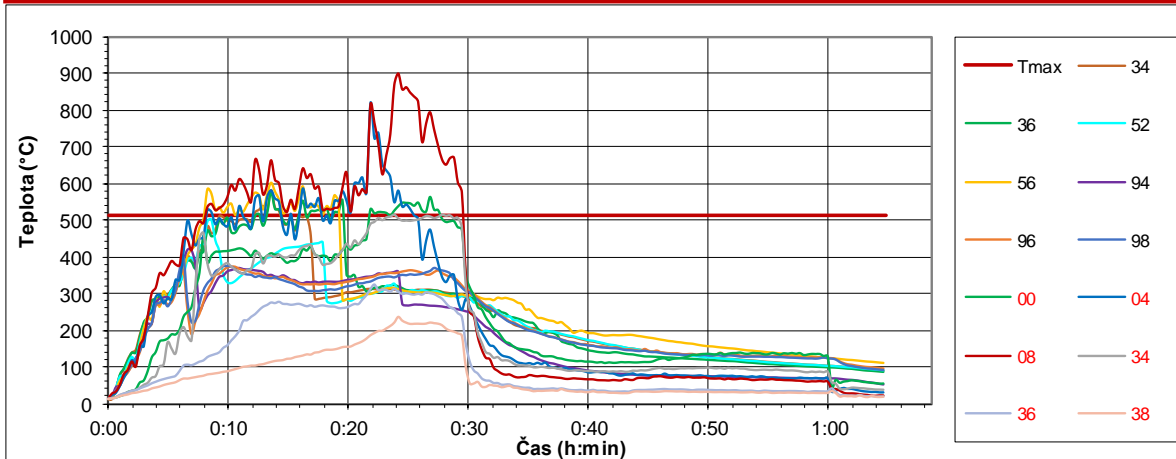


Nedošlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Sloupec B - externí PTČ (50 mm před fasádou), pozice PTČ dle požadavku objednatele

Čas (h:min:s)	Pozice PTČ Číslo PTČ	Teplota (°C)													
		04-3A	04-4A	06-2A	06-4A	10-3A	10-4A	10-5A	11-1A	11-3A	11-5A	14-3A	14-4A	14-5A	
		34	36	52	56	94	96	98	00	04	08	34	36	38	
0:00:00		13	13	13	13	13	13	13	13	14	13	13	12	12	
0:05:00		297	291	289	284	291	269	264	178	287	369	166	69	52	
0:10:00		499	506	331	535	361	369	374	417	483	562	382	158	87	
0:15:00		490	488	424	529	345	338	331	385	460	522	397	271	120	
0:20:00		304	350	284	285	337	330	319	431	552	630	435	261	153	
0:25:00		308	308	302	306	268	359	349	548	542	862	497	300	218	
0:30:00		291	290	291	294	252	309	306	351	285	348	319	161	97	
0:35:00		210	222	212	256	138	205	203	148	109	73	103	43	37	
0:40:00		174	146	174	196	92	162	160	115	88	66	89	35	30	
0:45:00		146	127	143	182	77	148	144	114	79	70	90	37	32	
0:50:00		130	118	126	158	75	134	132	136	76	71	97	37	31	
0:55:00		116	107	113	141	72	130	127	135	74	65	92	35	30	
1:00:00		105	97	103	126	69	125	125	130	69	60	85	33	28	
1:05:00		91	84	90	111	53	96	91	55	31	22	38	19	18	

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

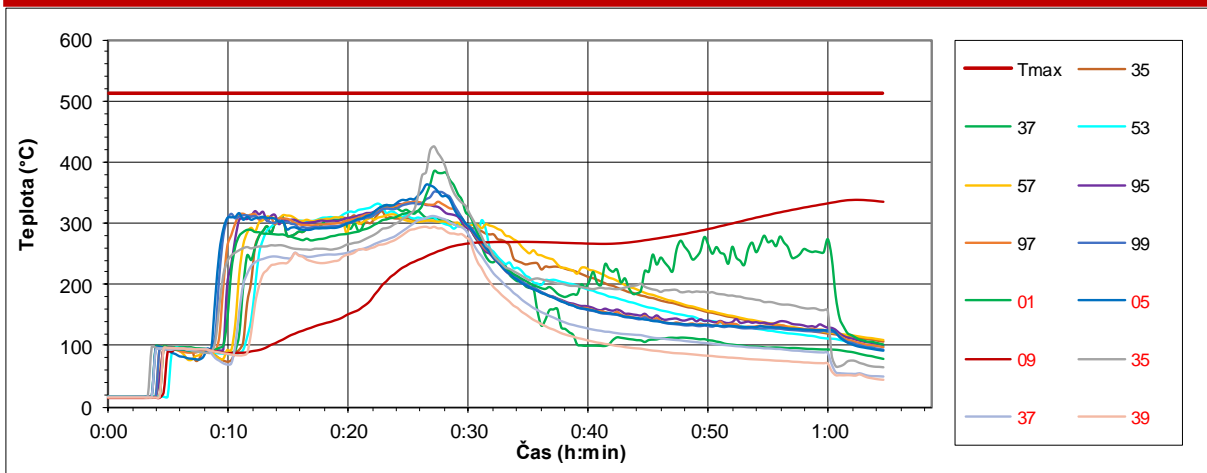


Došlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Sloupec B - interní PTČ (uprostřed tloušťky izolantu), pozice PTČ dle požadavku objednatele

Čas (h:min:s)	Pozice PTČ	Teplota (°C)															
	Číslo PTČ	04-3B	04-4B	06-2B	06-4B	10-3B	10-4B	10-5B	11-1B	11-3B	11-5B	14-3B	14-4B	14-5B			
0:00:00		16	16	16	16	16	15	15	15	16	16	16	15	15			
0:05:00		97	98	16	96	96	96	96	95	92	91	94	93	96			
0:10:00		74	87	86	93	200	262	306	141	309	88	238	68	87			
0:15:00		280	280	306	313	302	307	302	278	290	115	262	242	235			
0:20:00		309	295	318	284	307	304	299	281	300	151	266	251	248			
0:25:00		308	322	315	305	332	334	330	315	338	231	311	291	285			
0:30:00		296	296	299	296	292	297	299	316	299	267	329	287	277			
0:35:00		233	197	215	256	198	200	201	205	199	270	211	170	152			
0:40:00		215	99	193	228	164	161	159	194	160	267	195	128	110			
0:45:00		181	105	164	187	152	148	146	221	143	273	197	115	94			
0:50:00		157	110	141	158	140	134	132	276	134	290	188	103	84			
0:55:00		137	97	126	138	137	131	127	278	131	313	171	94	77			
1:00:00		121	93	112	123	132	125	124	252	125	332	158	88	71			
1:05:00		107	78	99	109	101	97	93	101	92	335	64	48	44			

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

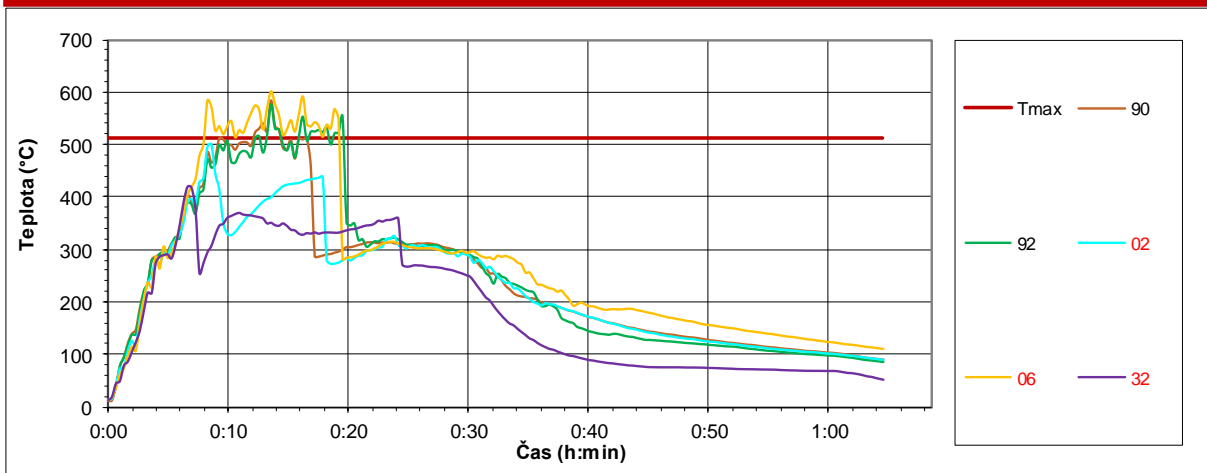


Nedošlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Sloupec C - externí PTČ (50 mm před fasádou), pozice PTČ dle požadavku objednatele

Čas (h:min:s)	Pozice PTČ	Teplota (°C)									
	Číslo PTČ	10-1A	10-2A	11-2A	11-4A	14-2A					
		90	92	02	06	32					
0:00:00		13	13	13	13	13					
0:05:00		297	291	289	284	291					
0:10:00		499	506	331	535	361					
0:15:00		490	488	424	529	345					
0:20:00		304	350	284	285	337					
0:25:00		308	308	302	306	268					
0:30:00		291	290	291	294	252					
0:35:00		210	222	212	256	138					
0:40:00		174	146	174	196	92					
0:45:00		146	127	143	182	77					
0:50:00		130	118	126	158	75					
0:55:00		116	107	113	141	72					
1:00:00		105	97	103	126	69					
1:05:00		91	84	90	111	53					

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

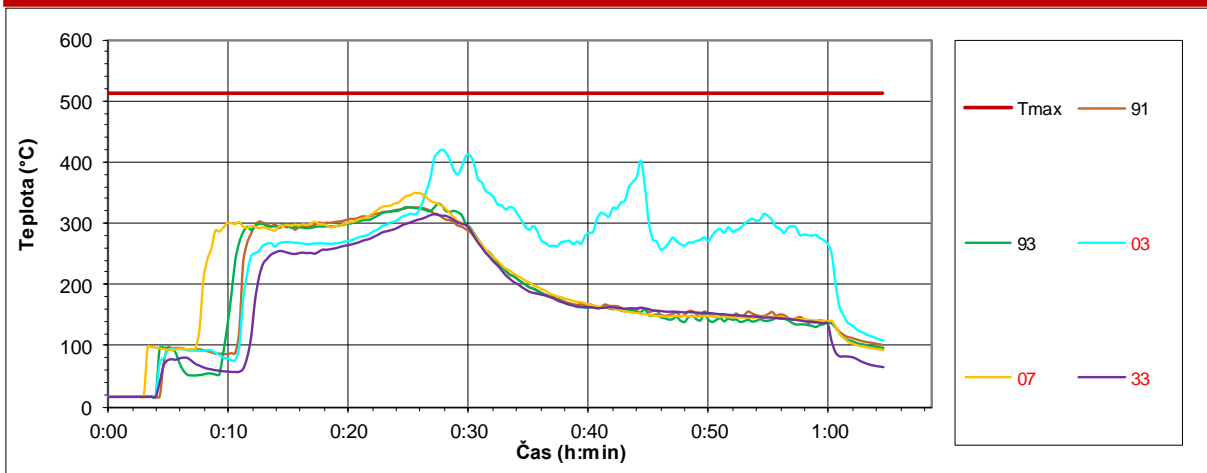


Došlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Sloupec C - interní PTČ (uprostřed tloušťky izolantu), pozice PTČ dle požadavku objednatele

Čas (h:min:s)	Pozice PTČ	Teplota (°C)									
	Číslo PTČ	10-1B	10-2B	11-2B	11-4B	14-2B					
		91	93	03	07	33					
0:00:00		15	15	16	15	16					
0:05:00		96	95	91	92	76					
0:10:00		85	131	78	299	57					
0:15:00		293	297	269	296	253					
0:20:00		305	298	270	299	264					
0:25:00		324	326	312	343	300					
0:30:00		290	298	409	294	298					
0:35:00		199	199	293	205	192					
0:40:00		166	161	279	168	163					
0:45:00		159	159	361	150	161					
0:50:00		155	151	276	147	153					
0:55:00		148	140	314	146	146					
1:00:00		139	134	272	140	136					
1:05:00		100	95	107	92	64					

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

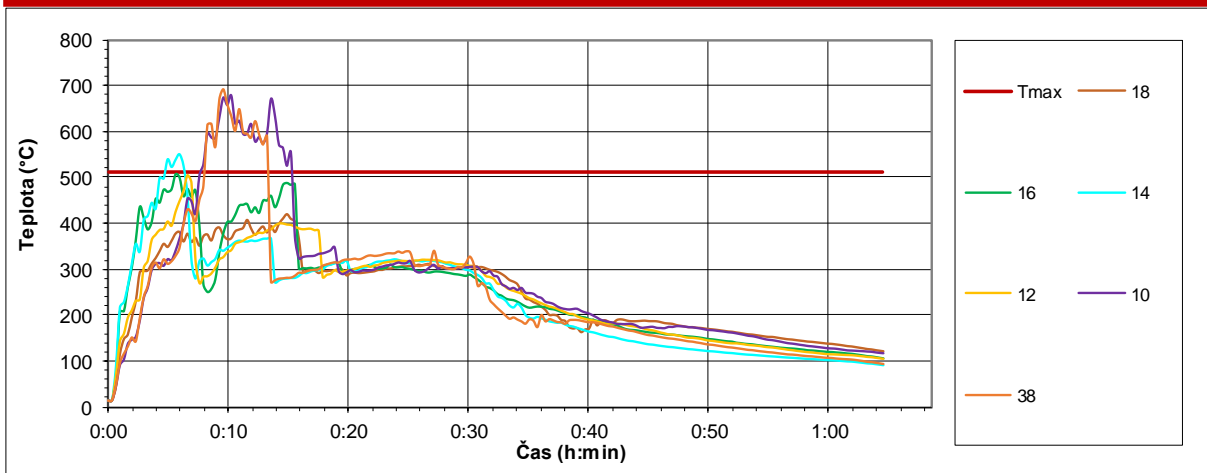


Nedošlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Úroveň A - externí PTČ (50 mm před fasádou), pozice PTČ dle požadavku objednatele

Čas (h:min:s)	Pozice PTČ	Teplota (°C)															
	Číslo PTČ	02-5A 18	02-4A 16	02-3A 14	02-2A 12	02-1A 10	04-5A 38										
0:00:00		13	13	14	13	13	13										
0:05:00		349	469	540	404	322	311										
0:10:00		366	402	347	337	659	658										
0:15:00		421	488	280	397	526	281										
0:20:00		287	296	319	296	293	321										
0:25:00		307	302	314	317	313	339										
0:30:00		304	285	299	309	304	313										
0:35:00		237	218	200	241	249	181										
0:40:00		169	194	166	191	206	185										
0:45:00		188	163	137	169	173	158										
0:50:00		171	149	122	146	169	137										
0:55:00		154	132	111	130	148	120										
1:00:00		139	120	102	115	129	107										
1:05:00		121	105	90	104	117	93										

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

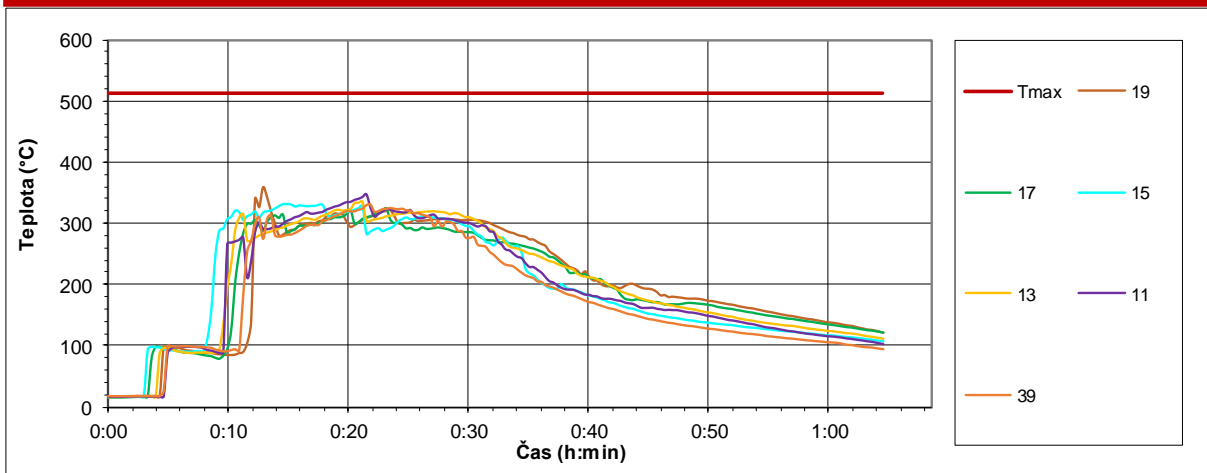


Došlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Úroveň A - interní PTČ (uprostřed tloušťky izolantu), pozice PTČ dle požadavku objednatele

Čas (h:min:s)	Pozice PTČ	Teplota (°C)																	
	Číslo PTČ	02-5B	02-4B	02-3B	02-2B	02-1B	04-5B												
0:00:00		16	16	16	16	16	16												
0:05:00		97	95	93	96	87	97												
0:10:00		84	94	307	194	266	89												
0:15:00		285	284	332	295	304	280												
0:20:00		302	315	320	320	334	318												
0:25:00		300	292	311	315	318	320												
0:30:00		305	286	297	309	301	275												
0:35:00		277	262	226	252	234	213												
0:40:00		221	217	185	212	183	172												
0:45:00		193	174	154	174	161	144												
0:50:00		174	168	139	154	149	127												
0:55:00		156	150	128	137	130	115												
1:00:00		139	136	118	124	116	105												
1:05:00		121	122	107	110	102	93												

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

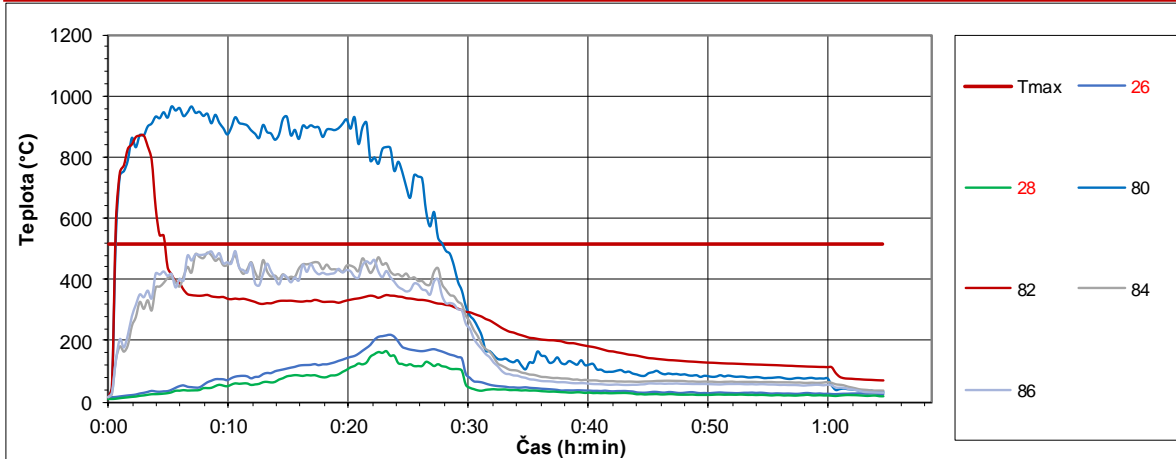


Nedošlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Okolí spalovací komory - externí PTČ (50 mm před fasádou), pozice PTČ dle požadavku objednatele

Čas (h:min:s)	Pozice PTČ	Teplota (°C)															
	Číslo PTČ	13-4A	13-5A	09-1A	09-2A	09-3A	09-4A										
0:00:00		12	12	13	13	14	15										
0:05:00		32	30	927	440	406	413										
0:10:00		68	52	872	337	449	458										
0:15:00		106	84	929	330	406	409										
0:20:00		140	105	921	331	447	432										
0:25:00		172	120	701	338	421	362										
0:30:00		88	57	310	293	282	256										
0:35:00		45	40	104	213	93	79										
0:40:00		34	31	118	183	71	61										
0:45:00		27	26	83	144	66	58										
0:50:00		26	25	83	127	65	58										
0:55:00		26	25	75	120	64	58										
1:00:00		23	23	74	113	62	54										
1:05:00		23	21	30	68	35	30										

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

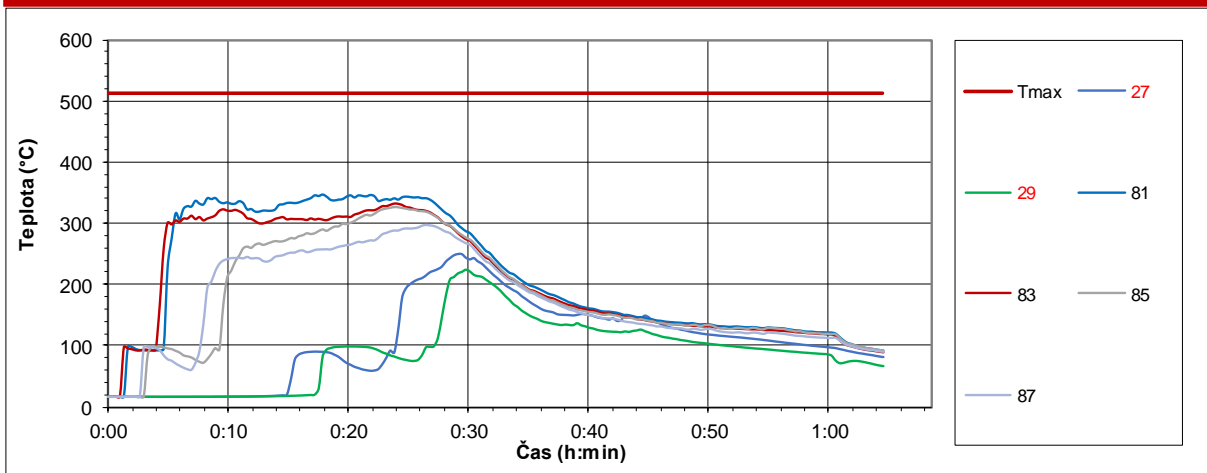


Došlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

Okolí spalovací komory - interní PTČ (uprostřed tloušťky izolantu), pozice PTČ dle požadavku objednatele

Čas (h:min:s)	Pozice PTČ	Teplota (°C)									
	Číslo PTČ	13-4B	13-5B	09-1B	09-2B	09-3B	09-4B				
0:00:00		15	15	15	15	16	15				
0:05:00		15	15	229	301	95	77				
0:10:00		16	16	335	321	212	240				
0:15:00		19	17	334	307	273	249				
0:20:00		71	97	345	312	299	263				
0:25:00		195	75	345	327	325	290				
0:30:00		244	223	288	274	277	266				
0:35:00		177	152	202	196	195	190				
0:40:00		151	130	162	159	156	150				
0:45:00		149	122	145	141	142	134				
0:50:00		119	103	135	131	133	125				
0:55:00		109	93	128	125	127	118				
1:00:00		98	85	121	118	119	112				
1:05:00		81	65	91	88	91	89				

Překročení teploty vzorku nad počáteční průměrnou teplotu o více než 500 K (dosažení limitní teploty T_{max})

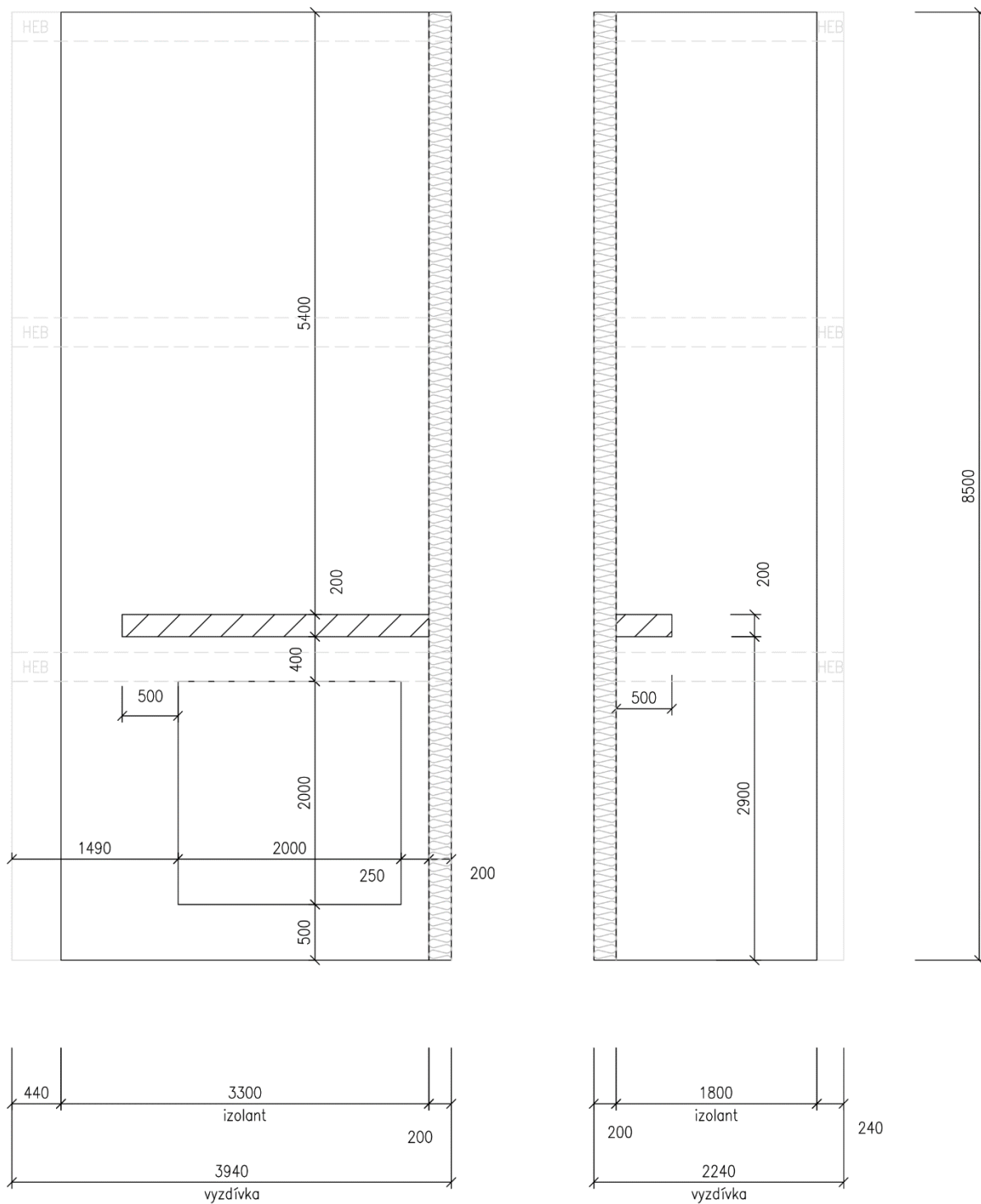


Nedošlo k dosažení limitní teploty T_{max} .

PŘÍLOHA C: DOKUMENTACE

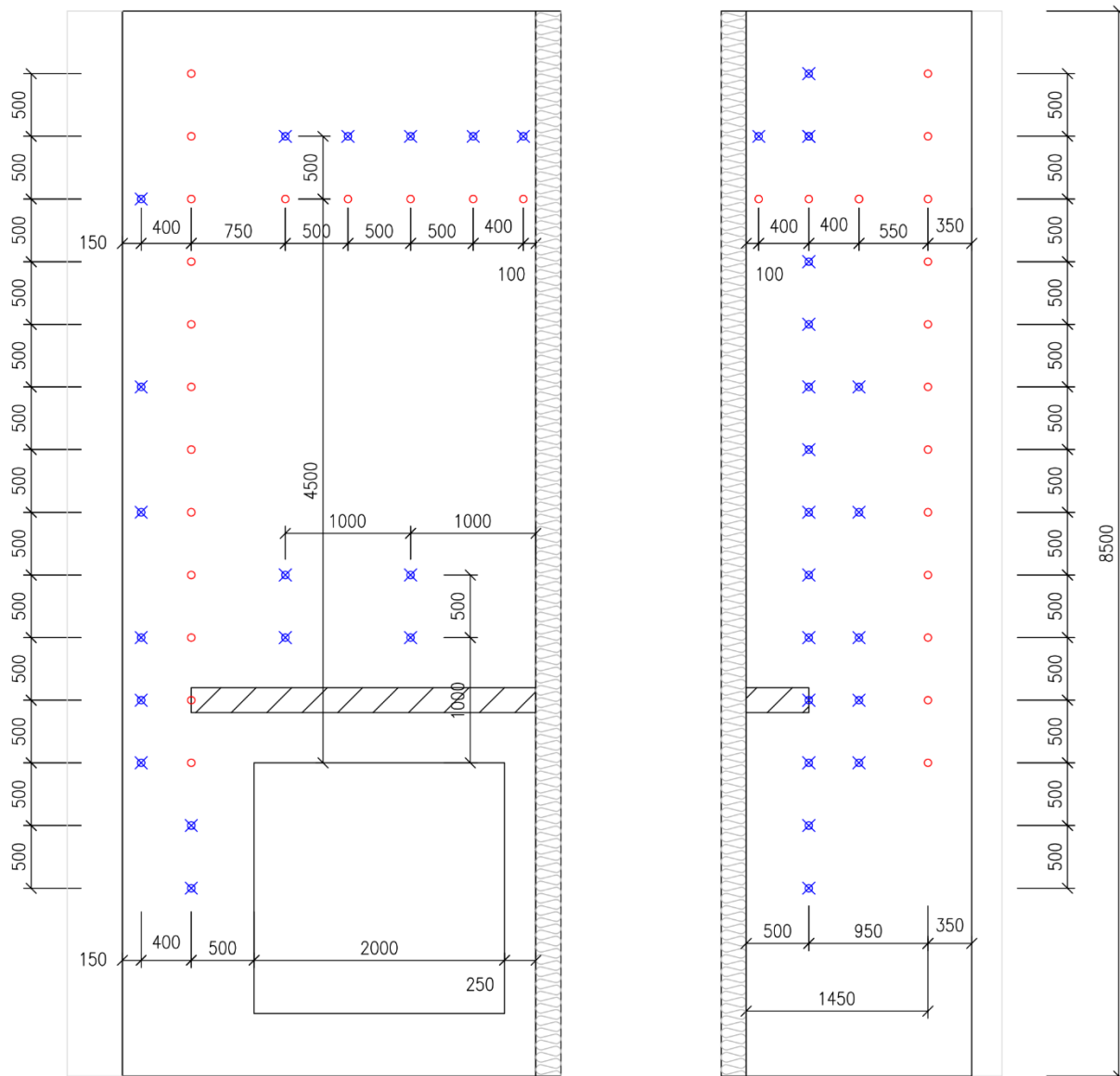
Dokumentace dodaná objednatelem.

Zkušební vzorek pro zkoušku velkého rozměru:



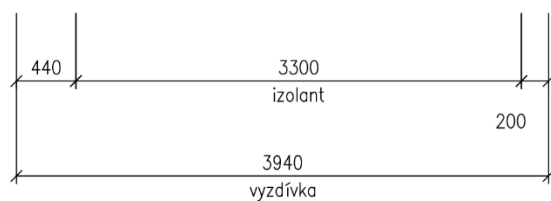
Rozmístění termočlánků pro zkoušku velkého rozměru:

- čidla PAVUS
- čidla CZB

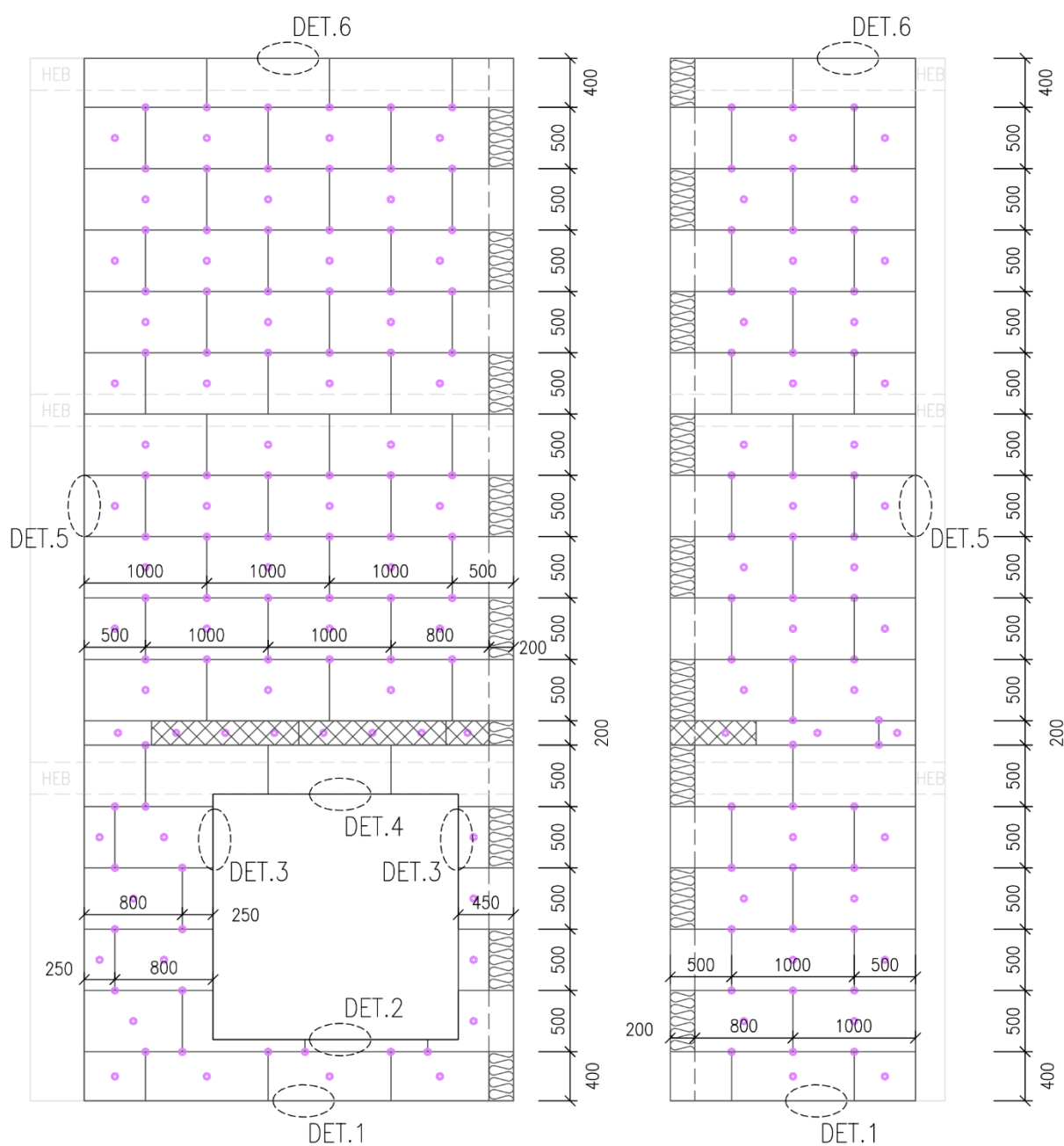


Pozn:

MW izolant bude lepen v celé ploše včetně koutů.

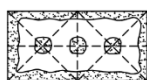


Rozmístění a kotvení desek izolantu:



Schema lepení desek izolantu:

EPS



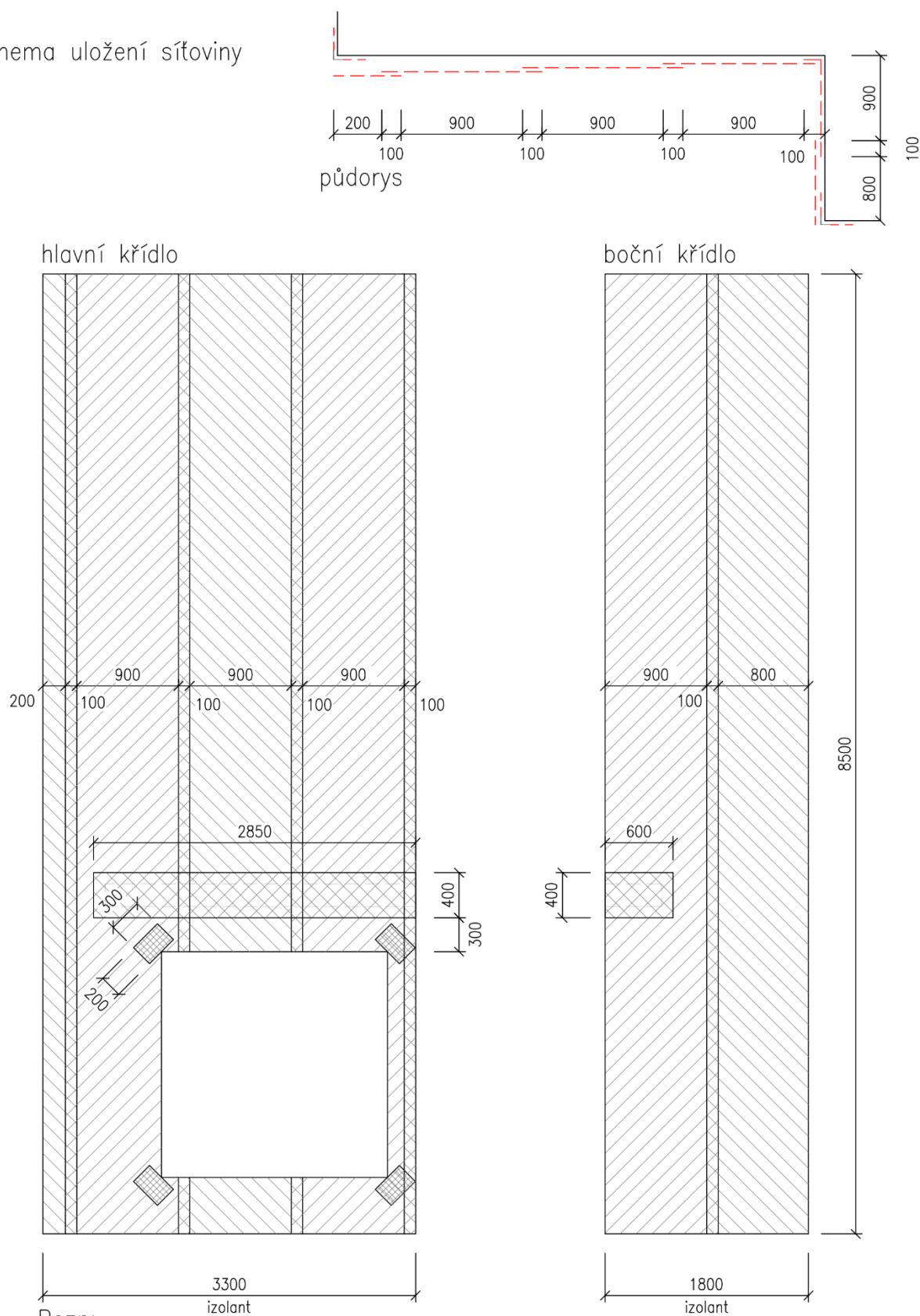
MW



Pozn:

MW izolant bude lepen v celé ploše včetně koutů.

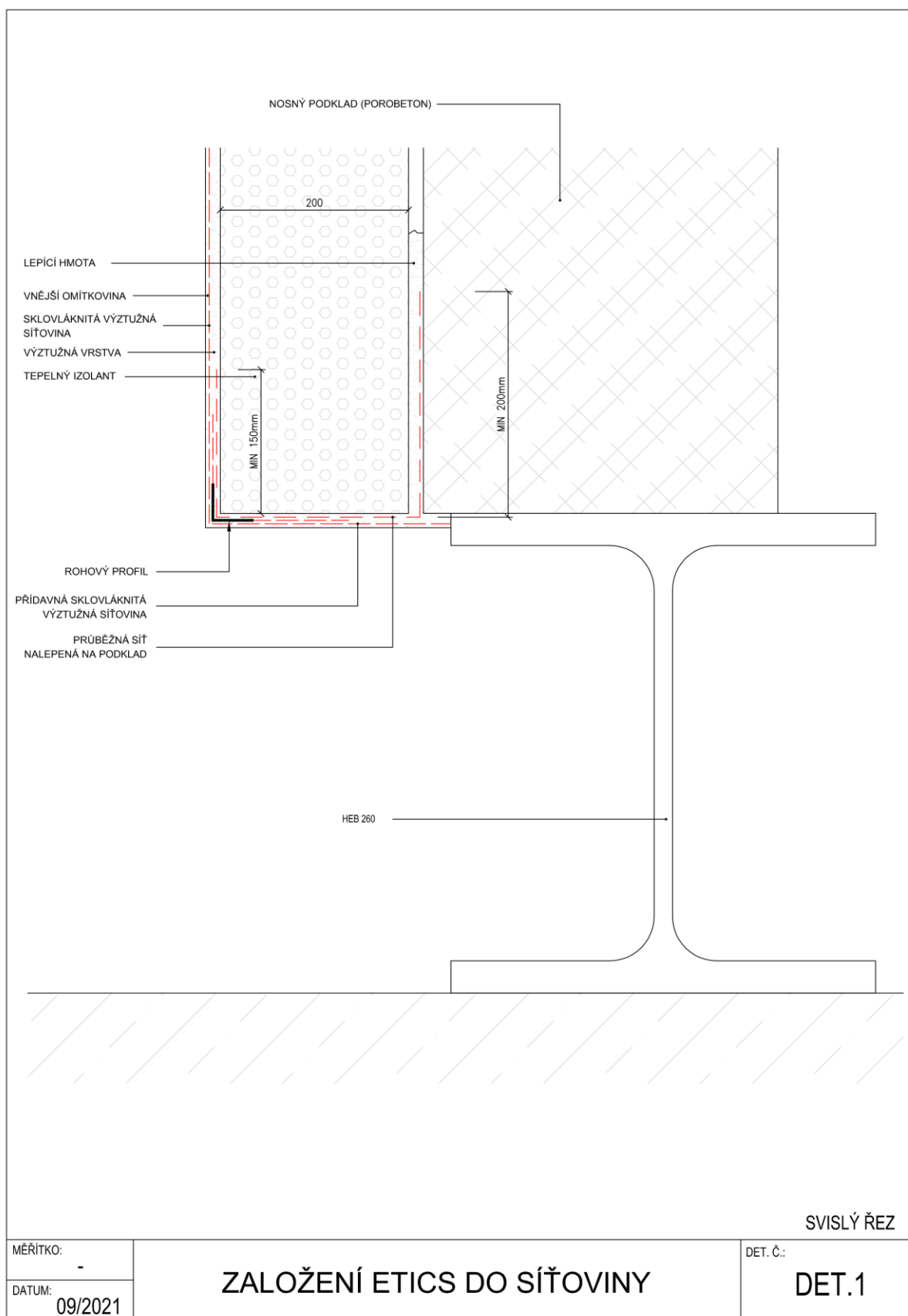
Schema uložení síťoviny

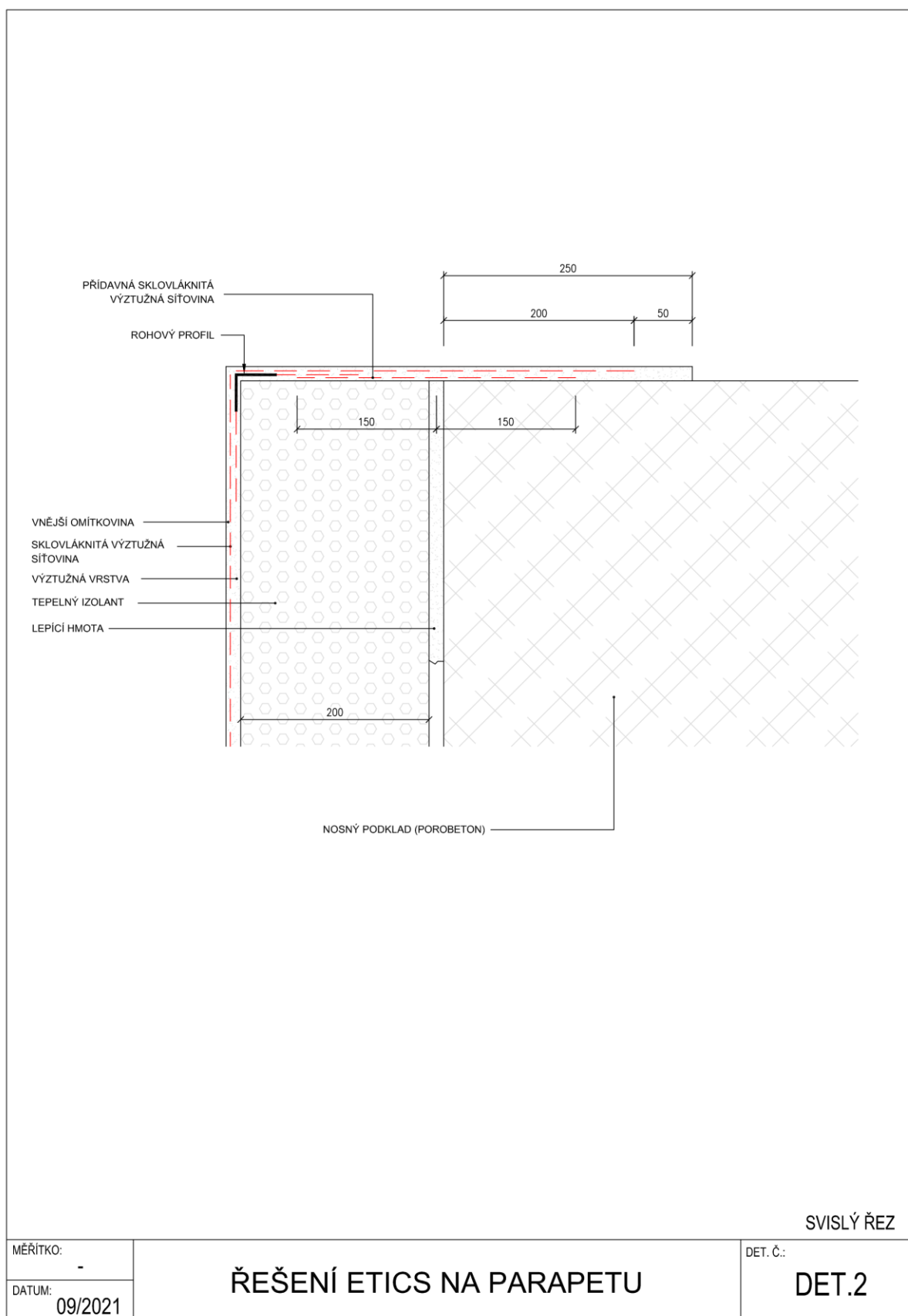


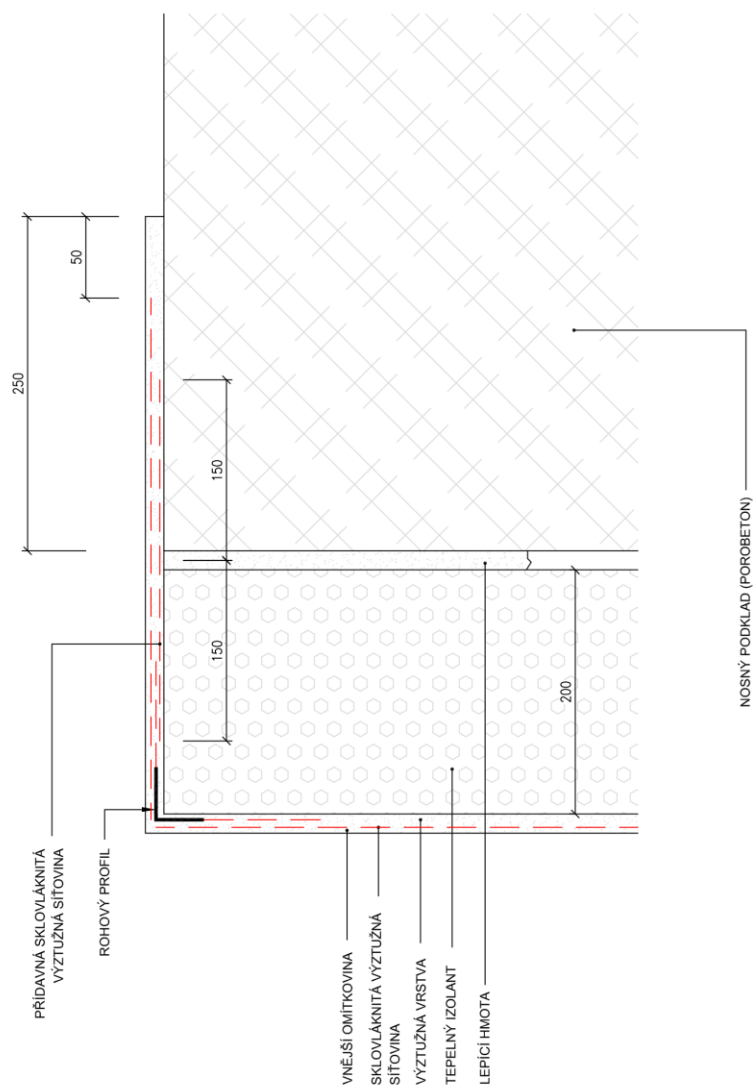
Pozn:

Přesah síťoviny 100mm.

Diagonální síťovina 300/200mm v rozích otvoru.







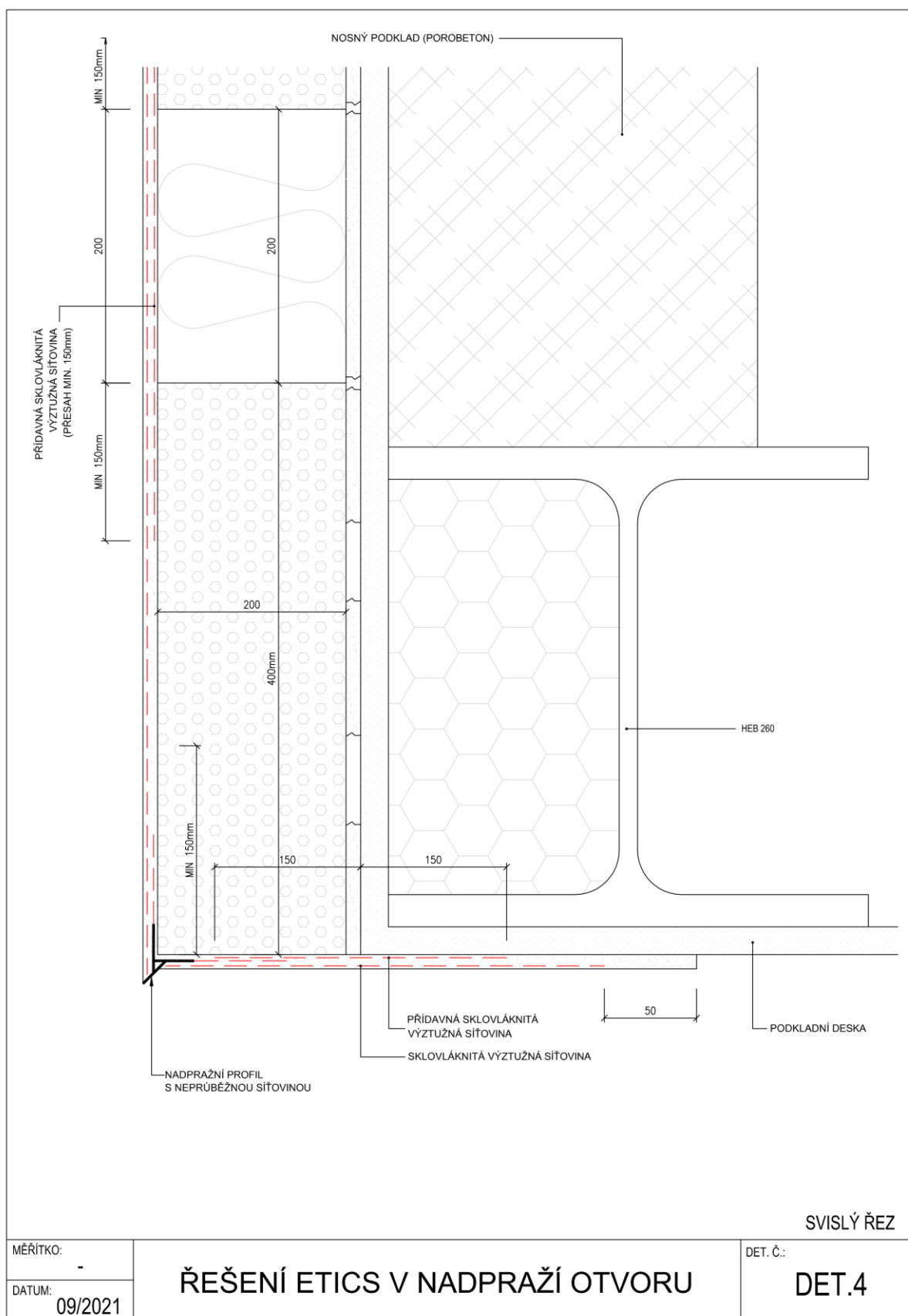
SVISLÝ ŘEZ

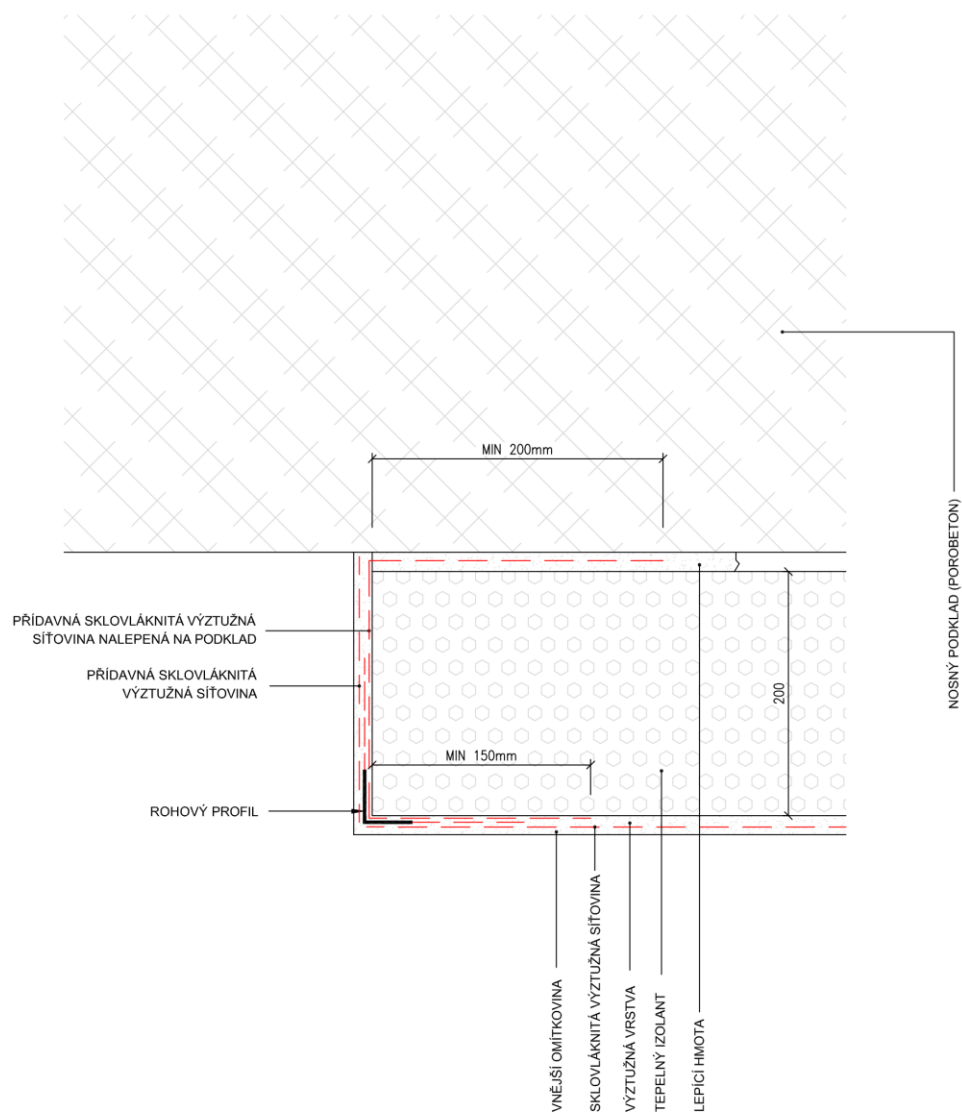
MĚŘÍTKO:
-
DATUM:
09/2021

ŘEŠENÍ ETICS NA OSTĚNÍ

DET. Č.:

DET.3





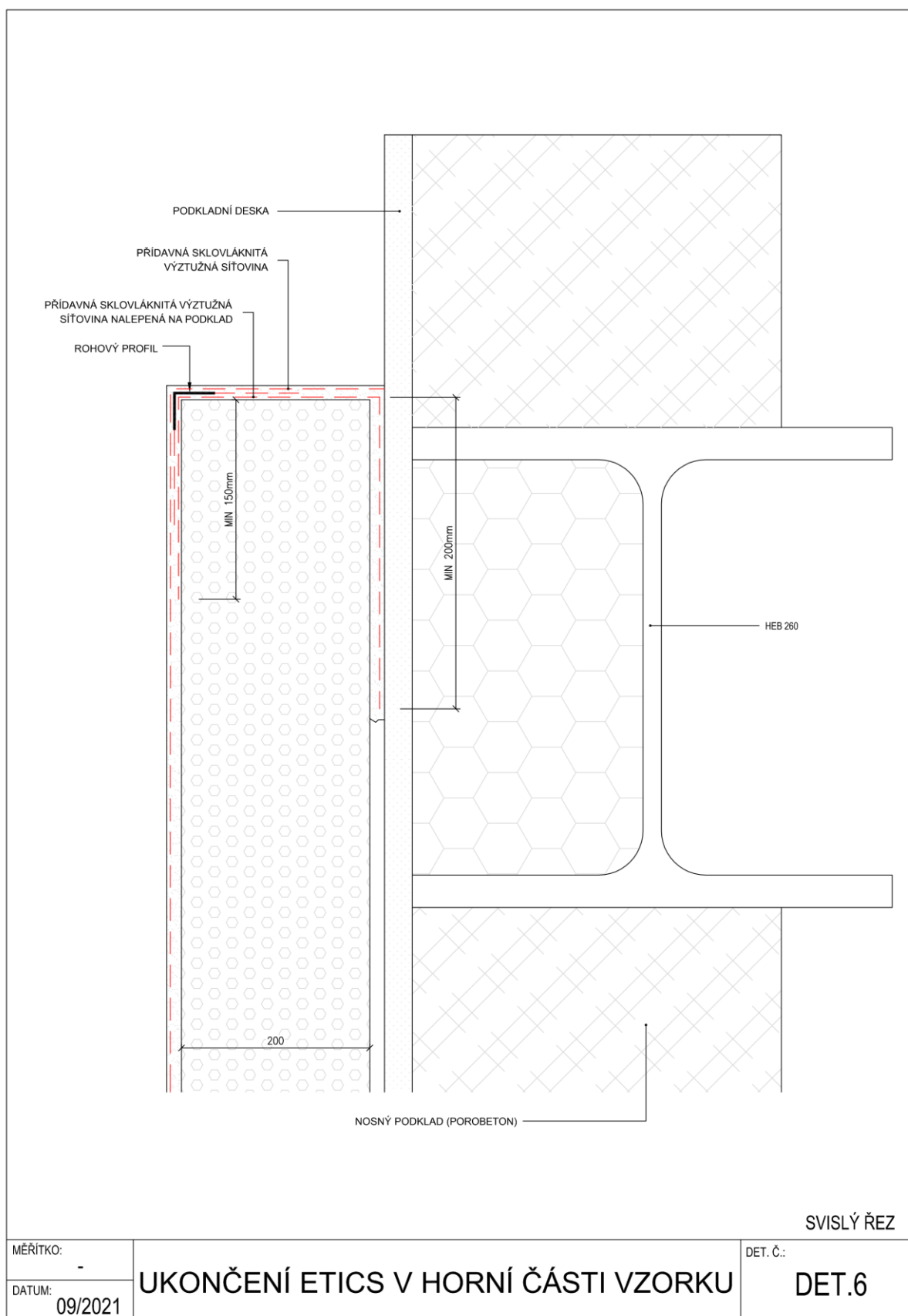
VODOROVNÝ ŘEZ

MĚŘÍTKO:
-
DATUM:
09/2021

ŘEŠENÍ ETICS NA OKRAJI VZORKU

DET. Č.:

DET.5



PŘÍLOHA D: FOTODOKUMENTACE



Podpěrná konstrukce před montáží vzorku



Vzorek po nalepení izolantu z EPS a pruhu z minerální vlny



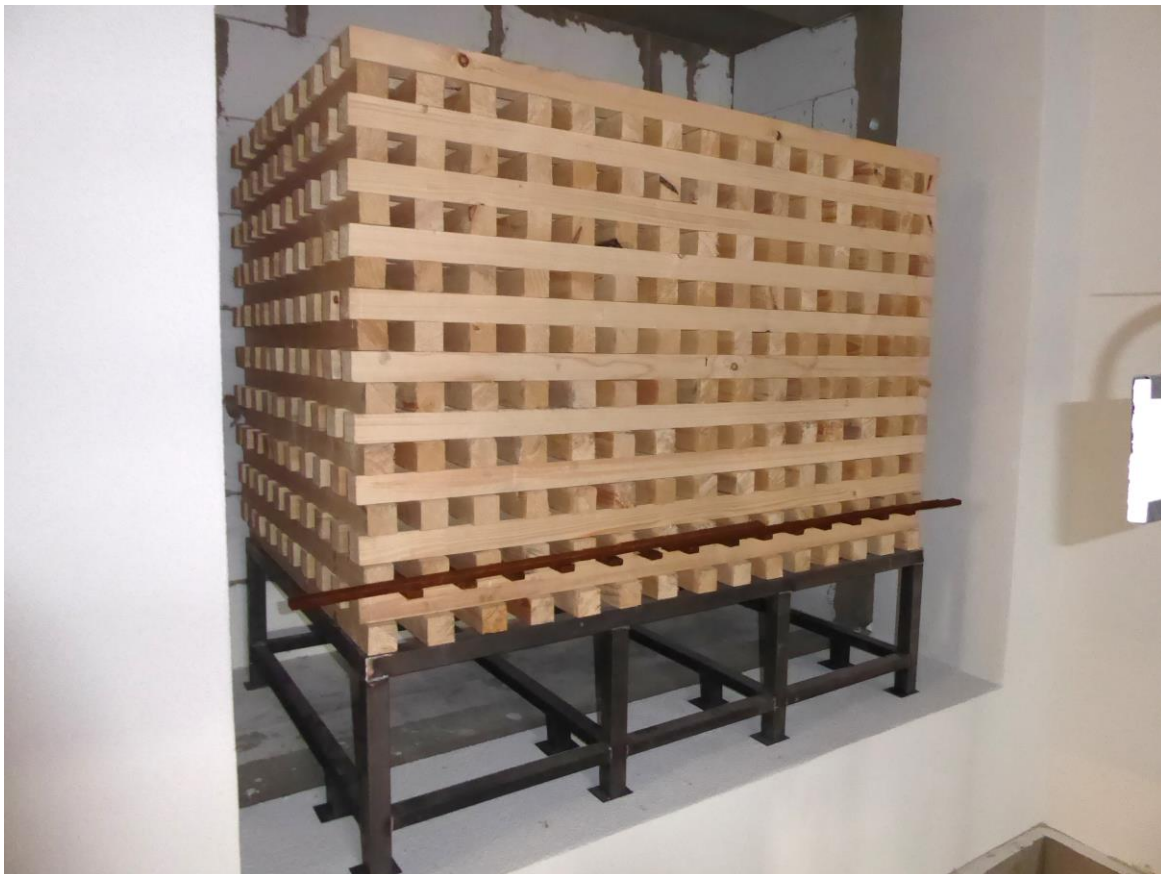
Kotvení izolantu EPS a MW hmoždinkami, provedení zesilujícího vyztužení



Vzorek po aplikaci omítky - finální provedení vzorku



Vzorek před zahájením zkoušky s rozmístěním termočlánků



Hranice dřeva před zkouškou a po jejím zapálení



Pozorování průběhu zkoušky na monitoru



Vzorek po 15 minutách zkoušky



Zborcená hranice dřeva po 24 minutách zkoušky



Hašení hranice dřeva po 30 minutách zkoušky



Vzorek po uhašení hranice dřeva, mírné hoření v místě požárního pruhu



Dohašení hranice a oblasti pruhu z minerální vlny po 60 minutách zkoušky



Vzorek po ukončení zkoušky



Vzorek druhý den po zkoušce, po odstranění vnějšího souvrství