



# EXPERIMENTÁLNI MĚŘENÍ TEPLOT ELEKTRICKÝCH TOPIDEL

Miroslava Nejtková<sup>\*)</sup>

## ABSTRAKT

Príspevek obsahuje souhrn výsledků experimentálních měření povrchových teplot přímotopů určených do domácnosti. Měření bylo prováděno termočlánky na povrchu přímotopů. Dále bylo provedeno měření teplot ve vzdálenostech 1, 2, 3 a 5 cm od přímotopu. Cílem měření bylo zjistit maximální dosažené teploty v čase a rychlost chladnutí po vypnutí přímotopu.

## Kľúčové slová:

Elektrické topidlo, teplota, měření

## ABSTRACT

The article contains a summary of experimental measurements relating to surface temperature of heaters designed for household use. Thermocouples on the surface of the heaters were used during the measurements. Additionally, temperature was measured being taken at 1, 2, 3 and 5 cm from the heater. Purpose of the measurements was to determine maximum temperature achieved in the time and rate of cooling after turning the heater off.

## Keywords:

Electrical heater, temperature, measurements

## 1 EXPERIMENTÁLNI MĚŘENÍ TEPLOT ELEKTRICKÝCH TOPIDEL

### 1.1 PRŮBĚH MĚŘENÍ

V letech 2015/2016 bylo v Institutu ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč provedeno experimentální měření povrchových teplot a měření teplot ve vzdálenosti 1 cm, 2 cm, 3 cm a 5 cm od různých typů elektrických topidel. Měření bylo provedeno

---

<sup>\*)</sup> Ing. Miroslava Nejtková, MV-GŘ HZS ČR, Institut ochrany obyvatelstva, Na Lužci 204, 533 41 Lázně Bohdaneč

na pěti výrobcích vzduchových ventilátorů, jednom halogenovém topidlu, jednom olejovém radiátoru a třech topidlech s topnou spirálou.

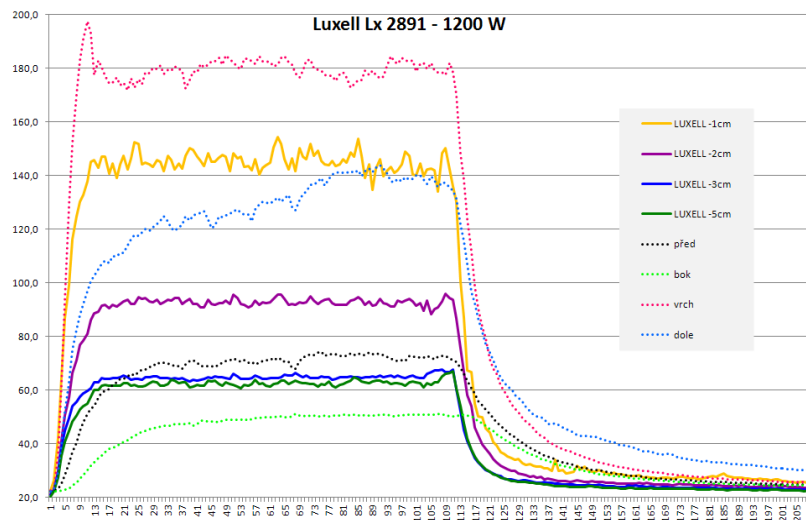
Cílem bylo měření a zaznamenání průběhu nárůstu teplot po zapnutí a poklesu teploty po jejich vypnutí. Měření nárůstu teploty bylo prováděno po dobu min. 35 minut od zapnutí topidla a od okamžiku jeho vypnutí byla měřena teplota po dobu min. 20 minut (rychlost chladnutí). Teplota byla snímána termočlánky typu K a naměřená data byla zaznamenána autonomní měřicí ústřednou ALMENO® 2590 fy AHLBORN a zapisována v intervalech 30 s. Zároveň bylo provedeno měření hodnot povrchu topidel ručně prostřednictvím termokamery Fluke Ti32. Termokamerou Ti32 byla teplota měřena pomocí IR polí, která znázorňují rozložení teplotního pole. Naměřené hodnoty byly vyhodnoceny pomocí SmartView softwaru.

V tabulce č. 1 jsou uvedeny základní parametry zkoušených elektrických topidel a vybrané naměřené hodnoty. Konkrétně se jedná o naměřené nejvyšší povrchové teploty elektrických topidel a dále naměřené teploty ve vzdálenosti 1 cm, 2 cm, 3 cm a 5 cm od topidla.

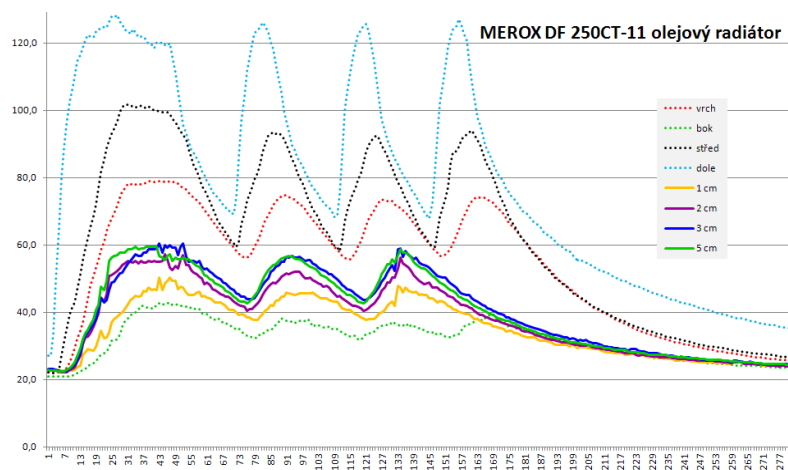
Tabulka č. 1 Přehled typů zkoušených elektrických topidel a výsledky měření [1]

Výrobce	Typové označení	Příkon [W]	Maximální povrchová teplota [°C]	Maximální teplota naměřená od topidla ve vzdálenosti			
				1 cm	2 cm	3 cm	5 cm
Bravo	Vzduchový ventilátor	2000	73,5	72,4	68,7	73,0	70,1
ETA 614	Vzduchový ventilátor	2000	97,7	94,0	106,0	56,3	58,1
ETA 1617	Vzduchový ventilátor	2000	99,4	86,6	80,6	81,6	92,8
		1000	63,2	55,3	52,0	53,8	57,9
Heinzlüfter	Vzduchový ventilátor	2000	71,8	60,7	48,5	71,8	57,2
Turbo CH2000B	Elektrický konvektor s ventilátorem	2000	72,9	117,9	118,1	87,8	67,9
Einhell HH 1200	Halogenový ventilátor	400	83,8	57,9	48,0	49,3	44,9
		2x400	133,9	92,1	75,7	63,6	59,9
		3x 400	136,0	107,7	72,9	62,9	58,1
ETA 1802	Topná spirála	600	132,6	72,7	78,5	58,9	45,5
Luxell Lx 2891	Topná spirála	2x600	197,5	154,3	95,9	67,6	66,3
T15S02-68	Topná spirála	600	618,1	489,9	414,1	489,9	381,7
Merox DF 250CT-11	Olejový radiátor	2500	128,2	50,4	57,3	60,4	59,5

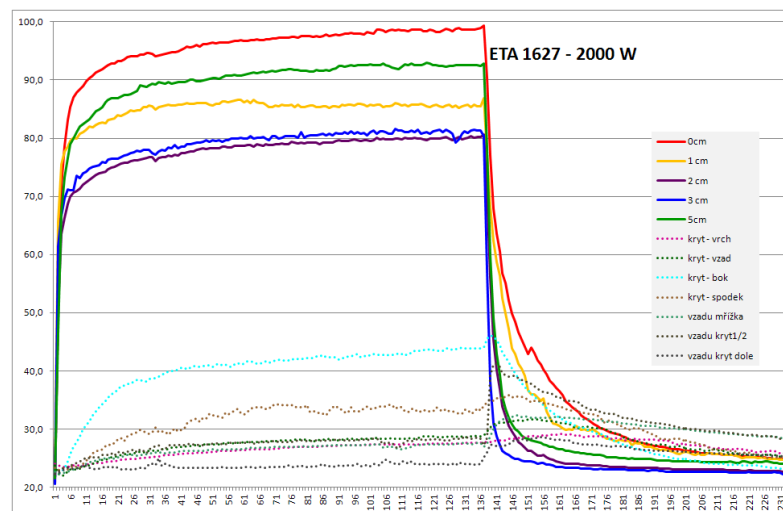
V grafech č. 1- 4 je znázorněn nárůst povrchové teploty i teploty vzduchu v dané vzdálenosti od topidla. Po dostatečném ustálení teploty, v našem případě po min. době 35 minut bylo topidlo vypnuto a sledovala se rychlost chlazení topidla.



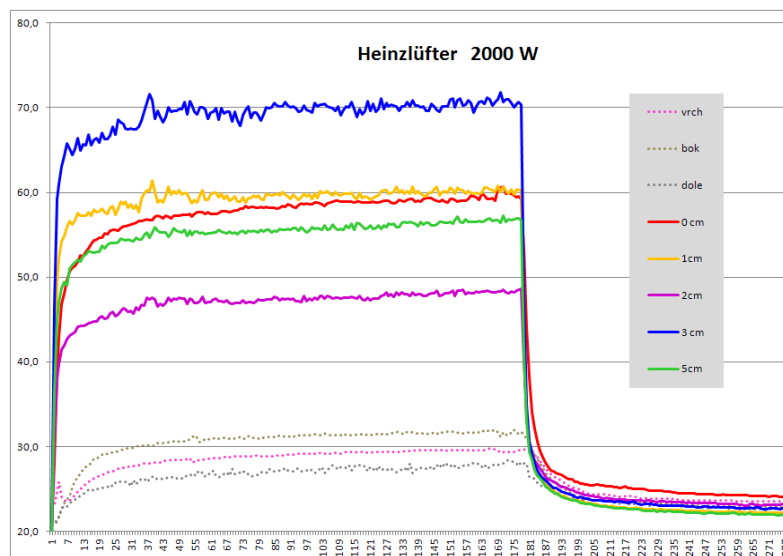
Graf č. 1 Topidlo Luxell Lx 2891 [1]



Graf č. 2 Topidlo Merox DF 250CT-11 [1]



Graf č. 3 Topidlo 1627 [1]



Graf č. 4 Topidlo Heizlüfter [1]

## 1.2 ZÁVĚRY Z PROVEDENÉHO MĚŘENÍ

Při vyhodnocování naměřených teplot je nutné mít na zřeteli, že naměřené hodnoty jsou ovlivněny umístěním jednotlivých termočlánků.

### Horkovzdušné ventilátory

#### a) Bravo B880L 2000W

Nejvyšší teplota na mřížce ventilátoru byla dosažena 73,5 °C, ve vzdálenosti do 5 cm od topidla byly naměřené hodnoty v rozmezí 40-73 °C. Výsledný záznam naměřených hodnot je v tzv. sinusoidě, což mělo příčinu v opakovaném spínání termostatu. Povrchová teplota na topidle byla v rozmezí 26-36 °C, nárůst teploty na 42 °C byl v důsledku vypnutí ventilátoru, kdy přestalo ochlazování topidla prostřednictvím ventilátoru.

#### b) ETA 614 2000 W

Maximální povrchová teplota byla naměřena 97,7 °C při výkonu 2000 W. Teplota ve vzdálenosti 2 cm od topidla byla 106 °C, ve vzdálenosti 5 cm dosáhla pouze do 58 °C. Povrchová teplota krytu se pohybovala po ustálení teploty do 38 °C.

#### c) ETA 1617 2000W

Přímo na mřížce ventilátoru byla dosažena maximální teplota, a to 99,4 °C. Ve vzdálenosti do 5 cm od topidla byly naměřeny hodnoty v rozmezí 75-93 °C. Povrchové teploty na krytu topidla při příkonu 2000 W byly v rozmezí 23-43 °C.

V případě výkonu 1000 W povrchové teploty se pohybovaly v rozmezí pouze 23-27 °C. Ve vzdálenosti do 5 cm se jednalo o hodnoty 49-57 °C. Nejvyšší povrchová teplota topidla byla opět naměřena na mřížce, a to 63,2 °C.

d) Heinzlüfter 2000 W

Povrchová teplota krytu se pohybovala v rozmezí 25-32 °C. Maximální povrchová teplota byla 60,8 °C, a to na mřížce topidla. Nejvyšší teplota vzduchu byla od topidla ve vzdálenosti 3 cm, a to 72 °C. V ostatních případech se ve vzdálenosti do 5 cm se pohybovala teplota v intervalu 46-62 °C.

e) Elektrický konvektor s termostatem a ventilátorem TCH2000B-Turbo – 2000 W.

Nejvyšší povrchové teploty při výkonu 2000 W byly dosaženy na vrchní části topidla, a to 72,9 °C. Povrchové teploty na krytu topidla se pohybovaly v rozmezí 52-72 °C, s výjimkou boku topidla a dolní části topidla, kde byly naměřeny teploty max. do 35 °C.

Olejový radiátor MEROX DF 250CT-11 s regulací termostatu o příkonu 2500 W.

Během měření byl zaznamenán průběh teplot v tzv. sinusoidě, což ovlivnil termostat. Nejvyšší povrchové teploty byly naměřeny ve spodní části topného tělesa, pohybovaly se v intervalu 68- 128 °C. Naměřené hodnoty klesaly s výškou tělesa, na boku tělesa byly naměřeny nejnižší teploty okolo 31°C. Maximální naměřená teplota vzduchu ve vzdálenosti do 5 cm od tělesa byla 60°C. Oproti tomu teploty vzduchu ve vzdálenosti 1 a 2 cm se pohybovaly v rozmezí 110-119 °C, ve vzdálenosti 3-5 cm klesla teplota na 60-88 °C.

Topidla s topnou spirálou

a) ETA 1802 - 600W

Nejvyšší povrchová teplota byla naměřena termočlánkem ve středu topidla v blízkosti topné spirály, maximální teplota byla 132,6 °C. Na boku tělesa dosahovaly teploty 90 °C. Po ustálení teplot byly do 5 cm od topného tělesa naměřeny hodnoty v intervalu 40- 78°C.

b) Luxell Lx 2891 – 2x 600 W

Maximální povrchová teplota byla naměřena na vrchní části topidla. Jednalo se o hodnotu 197°C, která byla dosažena již za 2,5 minuty po zapnutí topidla. Od topidla ve vzdálenosti 1 cm byly dosahovány hodnoty průměrně 140-150°. Ve vzdálenosti 2-5 cm se jednalo pouze o hodnoty v intervalu 60- 95°C. Taktéž hodnoty 140°C bylo dosaženo na spodní straně topidla, avšak nárůst této teploty trval 20 minut.

c) T15-S02-68 – 600 W

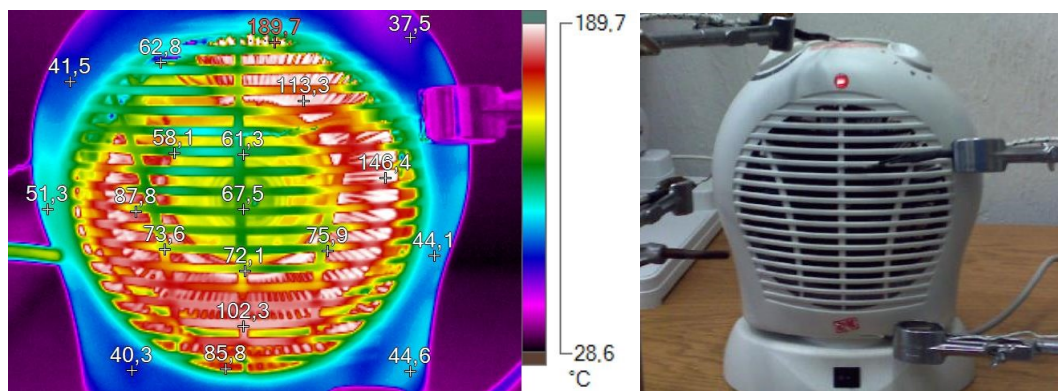
Toto topidlo bylo specifické svým tvarem. Spirála topného tělesa byla umístěna ve středu topidla tvaru satelitního přijímače. Na samotné spirále byla dosažena absolutní maximální teplota ze všech zkoušených topidel. Jednalo se o hodnotu 618 °C. Při předním pohledu na topidlo v horní části „talíře“ byly dosahovány teploty kolem 250 °C. V ostatních případech povrchové teploty topidla se pohybovaly v rozsahu 60- 135 °C. Měření teplot vzduchu v blízkosti spirály ve vzdálenosti do 5 cm bylo provedeno dvakrát. V obou případech vyšší teploty byly naměřeny ve vzdálenosti

5 cm a 2 cm od spirály, a to v intervalu 350 - 490 °C. V ostatních vzdálenostech se teploty pohybovaly v rozmezí 165-290 °C.

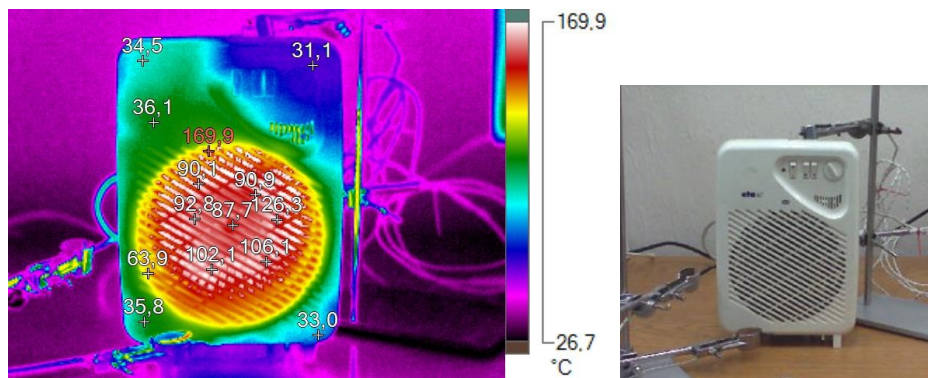
### Halogenový ventilátor Einhell HH 1200 W

Toto topidlo obsahovalo 3 halogenové žárovky 400 W. Pro jednotlivé výkony 400 W, 800 W a 1200 W byly zapínány jednotlivé žárovky. Povrchová teplota topidla při výkonu 1200 W byla naměřena přímo na mřížce topidla, a to 136 °C. Při měření teploty vzduchu u topidla do vzdálenosti 5 cm byly termočlánky umístěny u vrchní žárovky (příkon 1200 W a 800 W), resp. střední žárovky (příkon 400W). Teploty 1 cm od topidla se pohybovaly v rozmezí 80 – 107 °C, v ostatních vzdálenostech od 42 do 75 °C.

Na obrázcích č. 1-7 jsou vybraná elektrická topidla zobrazená v IR poli a ve viditelném spektru.

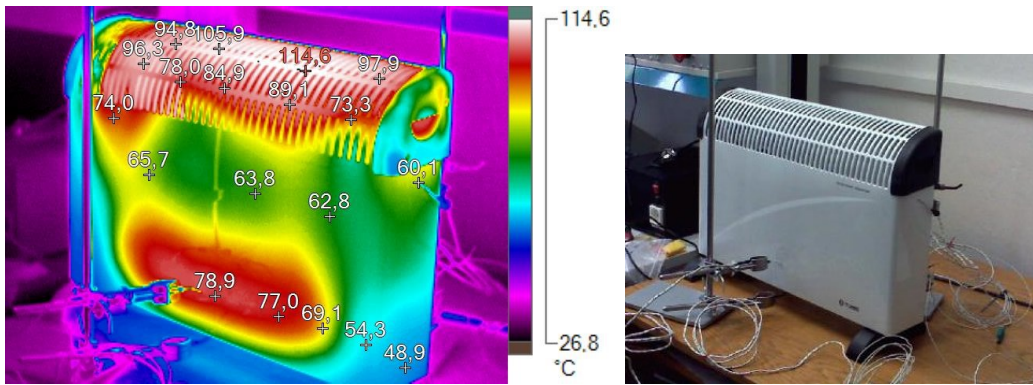


Obr. č. 1 Horkovzdušný ventilátor značky Heinzlüfter [1]

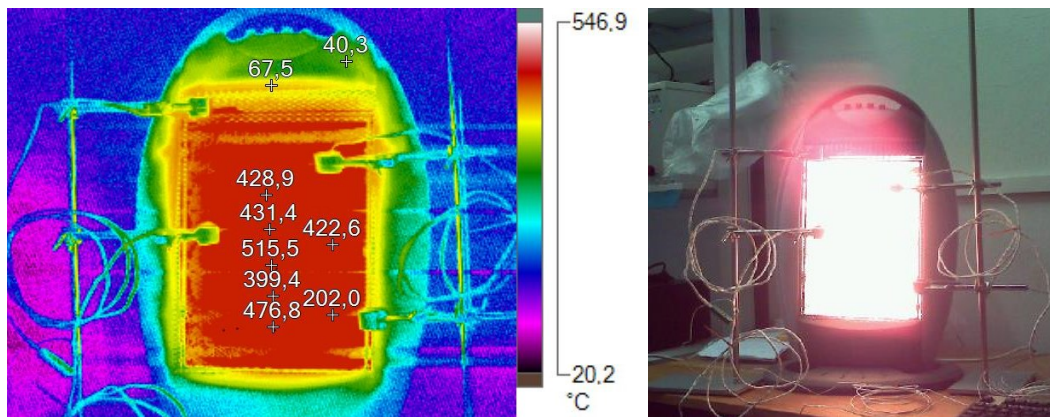


Obr. č. 2 Horkovzdušný ventilátor značky ETA1617[1]

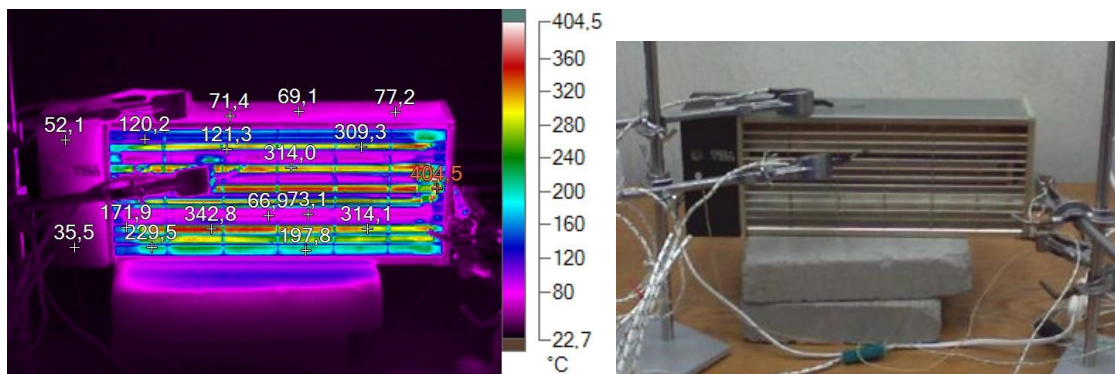




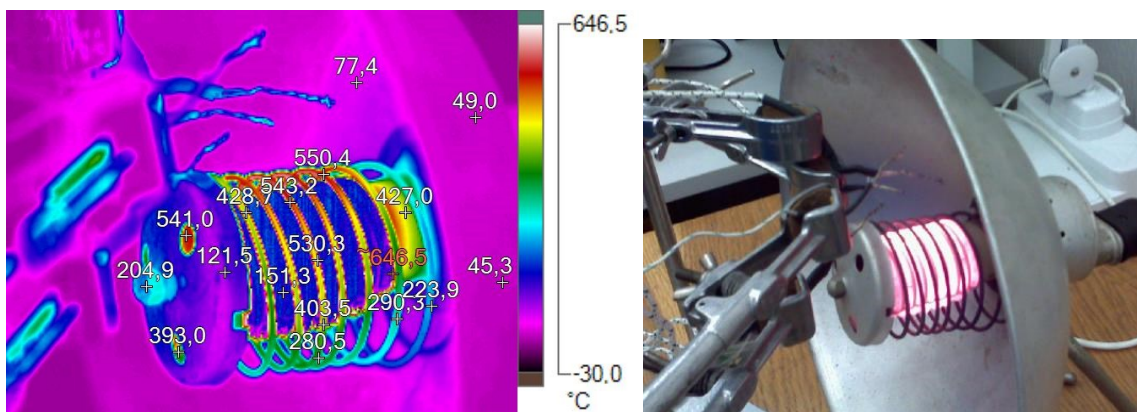
Obr. č. 3 Elektrický konvektor s termostatem a ventilátorem značky MEROX [1]



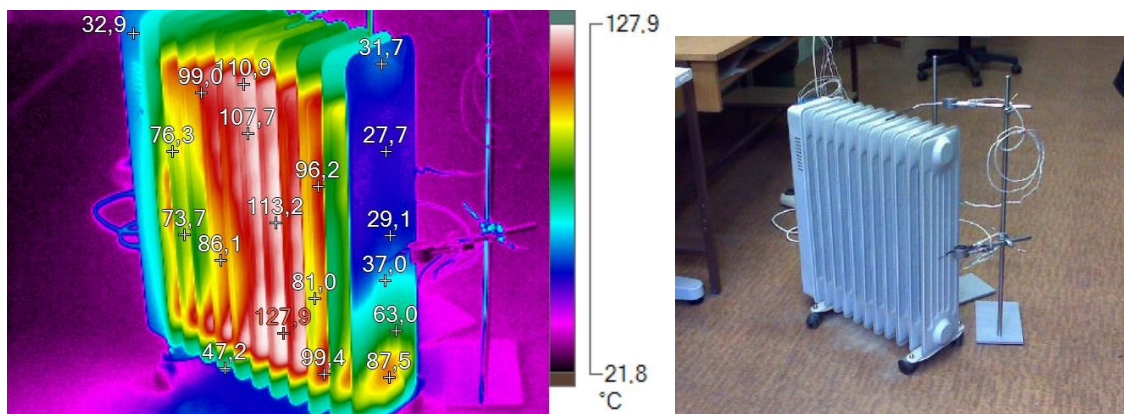
Obr. č. 4 Halogenové topidlo značky Einhell [1]



Obr. č. 5 Elektrické topidlo s topnou spirálou značky ETA 1802 [1]



Obr. č. 6 Topidlo s topnou spirálou T 15 S02-68 [1]



Obr. č. 7 Olejový radiátor MEROX [1]

## ZÁVĚR

Z uvedených výsledků vyplývá, že není žádná závislost teploty ve vztahu k výkonu topidla či danému typu. Taktéž nebyl potvrzen předpoklad, že teplota 1cm od topidla bude vždy vyšší než ve vzdálenosti 5 cm od topidla. Taktéž se měřením potvrdilo, že povrchová teplota krytu topidla může být nižší než teplota vydechovaného ohřátého vzduchu. U topidla T15-S02-68 – 600 W byly naměřeny nejvyšší teploty do vzdálenosti 5 cm od topidla, tak absolutní nejvyšší povrchová teplota. Jednalo se o teploty v řádu 500-600 °C, oproti tomu v ostatních případech byly maximální hodnoty teplot v rozmezí 52-197 °C.

Uvedené experimentální měření patří do úvodu k měření povrchových teplot elektrických topidel a měření teplot dosažených v určité vzdálenosti od topidla. Toto měření má poskytnout přehled o teplotách používaných topidel ve vztahu ke stanovení požárně bezpečnostních opatření a jako informace pro vyšetřovatele požárů o možném iniciačním zdroji.

V následujících měsících bude provedeno další měření povrchových teplot topidel za běžných provozních podmínek a měření zakrytého topidla textilií. Cílem měření je taktéž zjištění, zda dojde, resp. v jakém čase dojde ke vznícení textilie.

## LITERATÚRA

[1] NEJTKOVÁ, M.: Závěrečná zpráva Experimentální měření teplot elektrických topidel, MV- GR HZS ČR, Institut ochrany obyvatelstva, Lázně Bohdaneč 2016