



Vybrané  
požáry  
automobilů  
a technických  
zařízení

MINISTERSTVO VNITRA  
Generální ředitelství  
HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU  
ČESKÉ REPUBLIKY





MINISTERSTVO VNITRA  
Generální ředitelství  
HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČESKÉ REPUBLIKY

# Vybrané požáry automobilů a technických zařízení

Hlavní odborný partner:





## OBSAH

2015	
POŽÁR AUTOBUSU SOR S PLYNOVOU INSTALACÍ CNG	6
2014	
POŽÁR TRAKTORU ZETOR, TYP 6945	8
POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU AUDI R8	10
POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU FORD GALAXY 2,8	12
POŽÁR SKŘÍŇOVÉHO CHLADÍRENSKÉHO VOZU IVECO 60 C14	14
POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU JAGUAR XJL 3.0	16
POŽÁR DODÁVKOVÉHO AUTOMOBILU RENAUL T TRAFIC	18
POŽÁR DODÁVKOVÉHO AUTOMOBILU FORD TRANSIT CONNECT	20
2013	
POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU BMW 525D TOURING	22
POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU FIAT STILO	24
POŽÁR DODÁVKOVÉHO AUTOMOBILU CITROËN JUMPER 2,2 HDI	26
POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU MERCEDES-BENZ GL 350 CDI 4MATIC	28
POŽÁR KOMBAJNU CASE 9230	30
POŽÁR NÁKLADNÍHO AUTOMOBILU SCANIA 124L	32
POŽÁR SAUNY	34
POŽÁR ZAPARKOVANÉHO NÁKLADNÍHO AUTOMOBILU DAF	36
POŽÁR FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY NA STŘEŠE HOSPODÁŘSKÉ BUDOVY	38
POŽÁR RESTAURACE A PENZIONU	40
POŽÁR MANIPULÁTORU ZNAČKY MANITU	42
POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU ŠKODA OCTAVIA COMBI 1.9 TDI	44
POŽÁR ZAPARKOVANÉHO NÁKLADNÍHO AUTOMOBILU IVECO	46
2010	
POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU MERCEDES-BENZ E500 W211	48
OLEJOVÝ RADIÁTOR ZN. WHIRPOOL TYPU AMB 458	50
POŽÁR VELÍNU ODKŮROVACÍ LINKY	52
POŽÁR DODÁVKOVÉHO AUTOMOBILU RENAULT TRAFIC	54
POŽÁR OBÝVACÍHO POKOJE BYTOVÉ JEDNOTKY	56
POŽÁR KONVEKTORU	58
POŽÁR PŘEDNÍHO SVĚTLOMETU OSOBNÍHO AUTOMOBILU HYUNDAI i 30	60
POŽÁR PRODLUŽOVACÍHO KABELU	62
POŽÁR ELEKTROAGREGÁTU	64
POŽÁR SUŠIČKY POLYGRAFICKÉHO STROJE	66
POŽÁR OLEJOVÝCH TRANSFORMÁTORŮ	68
2009	
POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU ŠKODA FELICIA COMBI 1.6 LX S ALTERNATIVNÍM POHONEM LPG	70
2007	
POŽÁR PRODLUŽOVACÍHO KABELU A MÝČKY BOSCH	72



## ÚVOD

Tato publikace navazuje na dlouhou tradici vydávaných odborných materiálů, které vedle teoretických textů obsahovaly také praktické „technické“ informace nebo poznatky z požárů, u kterých již byla zjištěna příčina vzniku požáru.

Tato útlá kniha obsahuje soubor vyšetřovaných požárů vozidel, strojů a dalších zařízení, kde hrála hlavní roli technická závada jako příčina vzniku požáru. Jedná se o výběr případů s jednoznačnou příčinou vzniku požáru, které se staly v letech 2009 až 2015.

Všechny texty a fotografie, které byly v tomto materiálu použity, jsou dílem příslušníků MV-generálního ředitelství HZS ČR, Technického ústavu požární ochrany a v jednom případě příslušníka HZS Plzeňského kraje. U každého případu je vždy uvedeno jméno příslušníka, který daný případ zkoumal a následně zpracoval odborný text. Ten byl následně využit pro tuto knihu. Většina textů byla redakčně krácena a upravena.

U zveřejněných případů jsou úmyslně vynechány místopisné podrobnosti. Pro zájemce o podrobnější informace je u každého případu uvedeno jeho evidenční číslo (ECUD) a příslušný hasičský záchranný sbor, u kterého lze tyto informace získat.

Jsem pevně přesvědčen, že tato útlá publikace dokáže také reprezentovat kvalitní práci všech vyšetřovatelů požárů, kteří působí u Hasičského záchranného sboru České republiky, a přinese zajímavé informace o některých příčinách vzniku požárů i laické veřejnosti.

**pplk. Mgr. Radek Kislinger**  
MV-generální ředitelství HZS ČR



### Použité zkratky:

HZS - Hasičský záchranný sbor  
TÚPO - Technický ústav požární ochrany  
ECUD - evidenční číslo události  
ÚO - územní odbor

### Poděkování:

Tato publikace by nemožná vzniknout bez materiálů, které zpracovali tito příslušníci:

kpt. Ing. Petr Michut - TÚPO  
kpt. Ing. Ondřej Sanža Šafránek - TÚPO  
kpt. Ing. Ondřej Toman - TÚPO  
plk. Ing. Vlasta Charvátová - TÚPO  
kpt. Ing. Stanislav Kopecký - HZS Plzeňského kraje  
kpt. Ing. Karel Voříšek  
kpt. Ing. et Ing. Marek Vyskočil  
kpt. Ing. Eva Mašková





## POŽÁR AUTOBUSU SOR S PLYNOVOU INSTALACÍ CNG

**Požár řešil:** HZS Plzeňského kraje, ÚO Plzeň , ECUD 3215003057, rok 2015

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Stanislav Kopecký

**Příčina vzniku požáru:** technická závada na olejové soustavě vozidla

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Během provozu vozidla došlo k poruše těsnosti olejové soustavy, která měla za následek vytékání oleje (pod tlakem) vně této soustavy. Únik oleje probíhal v motorovém prostoru, kde došlo ke kontaktu oleje s výfukovým potrubím zahřátým na provozní teplotu a tím byla způsobena jeho následná iniciace.

Po vzniku požáru v motorovém prostoru se požár šířil směrem k přední části autobusu. Přibližně po 10 minutách volného rozvoje požáru došlo ke zvýšení teploty v blízkosti tlakových lahví umístěných na střeše autobusu. Na zvýšení teploty zareagovaly tepelné pojistky, které byly součástí multifunkčních lahvových ventilů, čímž došlo k rychlému výronu plynu z tlakových lahví a jeho následnému odhoření.



Obr. č. 1: Pohled na autobus SOR s plynovou instalací.



Obr. č. 2: Pohled na autobus SOR, který byl zasažen požárem.



Obr. č. 3: Umístění tlakových nádob na střeše autobusu a jejich stav po požáru.



Obr. č. 4: Detailní pohled na ventil tlakové lahve po požáru (aktivace tepelné pojistky proběhla bez závad).



Obr. č. 5: Pohled na motorovou část autobusu.



## POŽÁR TRAKTORU ZETOR, TYP 6945

**Požár řešil:** HZS Královéhradeckého kraje, ÚO Náchod, ECUD: 8114002361, rok 2014

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Bc. Ondřej Sanža Šafránek

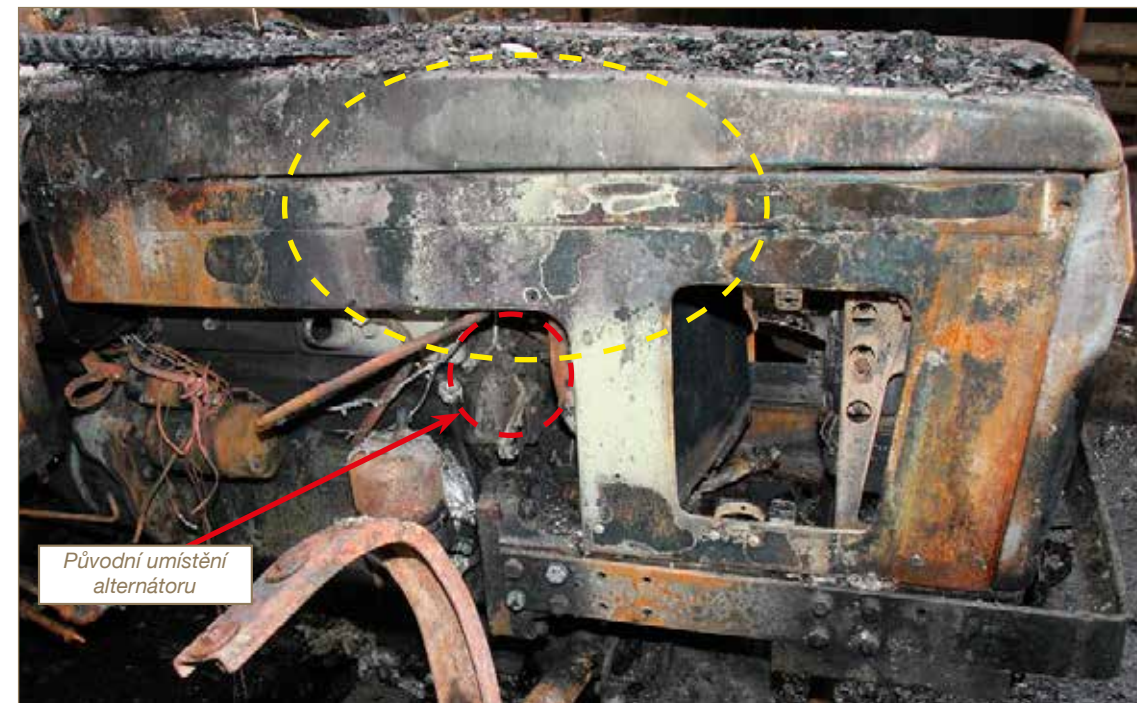
**Příčina vzniku požáru:** technická závada elektroinstalace traktoru

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požárem zasažený traktor byl v budově odchovny zvířat zaparkován již několik hodin před ohlášením požáru. Akumulátor byl i v klidovém režimu stále připojen k rozvodům elektroinstalace traktoru. Pravá strana krytu motoru (při pohledu ve směru jízdy) nesla znatelné lokální vyžhání. Jednalo se o stopy tepelného šíření požáru v jeho první fázi (viz obr. č. 2). Jediná součást, uvolněná z původního pevného úchyty v motorovém prostoru, (pomocí AI konstrukčního dílu) byl alternátor, nalezený pod místem jeho původního uchycení (viz obr. č. 2). AI plášť alternátoru jevil známky lokálního tepelného působení (viz obr. č. 3). Připojení alternátoru a startéru k akumulátoru bylo díky proudovým nárokům nejištěné pojistkami. Při průrazu diod v usměrňovači alternátoru došlo k přímému zkratu kladného potenciálu akumulátoru s rámem vozidla připojeným k zápornému potenciálu akumulátoru. Tepelné účinky zkratového proudu byly dostatečné ke vznícení okolních hořlavých součástí stroje.



Obr. č. 1: Pohled na požárem zasažený traktor.



Obr. č. 2: Pohled na stopy šíření požáru znatelné na pravé straně krytu motoru.



Obr. č. 3: Pohled na alternátor uvolněný z jeho původního uchycení.





## POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU AUDI R8

**Požár řešil:** HZS hl. m. Prahy, ECUD 1113009442, rok 2014

**Zkoumání za TÚPO provedli:** kpt. Ing. Petr Michut, kpt. Ing. Ondřej Toman

**Příčina vzniku požáru:** provozně technická závada elektroinstalace na nechráněném vysokoproudovém kabelu

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požár předmětného vozidla (viz obr. níže) byl způsoben provozně technickou závadou elektroinstalace na nechráněném (bez předražené nadproudové/zkratové ochrany) vysokoproudovém kabelu (jednožilové Cu lano), který přivádí potenciál z kladného pólu akumulátoru k rozvodové liště elektroinstalace.

Vlivem mechanického poškození izolace předmětného kabelu v místě průchodu skrze hliníkovou karosérii vozidla došlo k nežádoucímu kontaktu dvou větví se vzájemným elektrickým potenciálem (12 V). Elektrický vodivým dotykem jádra kabelu a Al-konstrukce (trvale zapojené na záporný pól AKU) došlo k elektrickému zkratu (zkratový proud až 600 A) a zapálení elektrického oblouku s teplotami 2500 - 4000 °C. Tepelná energie uvolněná v místě hoření oblouku a v cestě průchodu zkratového proudu zapálila okolní plastové materiály, izolace vodičů a vytvořila markanty v podobě Cu nátavů a tepelného přerušení jádra kabelu (viz obr. č. 4).

K mechanickému poškození izolace přispěly zejména tyto faktory:

- existence provozních vibrací (běžný provoz automobilu),
- degradace izolačního materiálu (ztráta požadovaných chemicko-fyzikálních vlastností plastu - PVC),
- roční období, doba vzniku události a pozice zaparkovaného vozidla u staveniště (v blízkosti volné přírody) jsou optimální podmínky, které odpovídají vzniku destruktivního působení zvěře (hlodavci, myši, kuny), jež vnikají do útrob automobilu. Analogické případy (zásah okolní fauny) byly v rámci ZPP TÚPO řešeny a jednoznačnými (zadokumentovanými) stopami prokázány.



Obr. č. 1 - Pohled na originál Audi R8 před vznikem požáru.



Obr. č. 2: Pohled na Audi R8 po požáru.



Obr. č. 3: Pohled do interiéru torza Audi R8 s vyznačeným ohniskem, kde došlo k poškození izolace silového kabelu od + pólu AKU k rozvodné liště.



Obr. č. 4: Pohled na markanty v podobě Cu nátavů a tepelné přerušení jádra kabelu.





## POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU FORD GALAXY 2,8

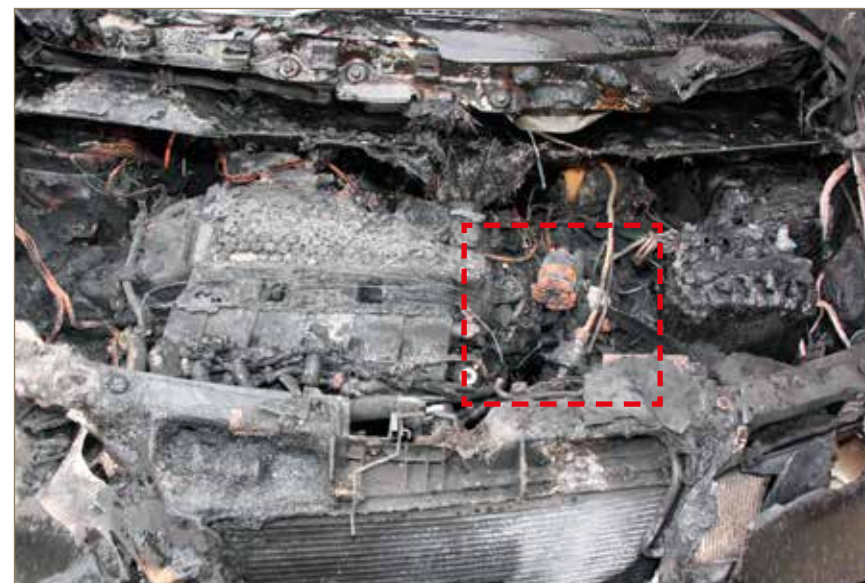
**Požár řešil:** HZS kraje Vysočina, ÚO Pelhřimov, ECUD 6113001863, rok 2014  
**Zkoumání za TÚPO provedli:** kpt. Ing. Petr Michut, kpt. Ing. Ondřej Toman  
**Příčina vzniku požáru:** technická závada palivového systému LPG

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požár osobního automobilu (viz obr. č. 1) vznikl v důsledku technické závady palivového systému LPG. Konkrétně se jednalo o únik paliva ze spoje palivového vedení a vstupní armatury filtru LPG (viz obr. č. 2 a 3). Uniklý plyn byl ve směsi se vzdušným kyslíkem iniciován povrchovou teplotou výfukového systému. Ohniskové markanty odhořívajícího plynu jasně směřují ke spoji palivového systému LPG se vstupní armaturou filtru, viz obr. č. 2 a 3.



Obr. č. 1: Pohled na požárem zasažené vozidlo.



Obr. č. 2: Pohled na motorový prostor požárem zasaženého vozidla s vyznačením umístění spoje (detail viz obr. č. 3).



Obr. č. 3: Pohled na spoj, jehož netěsnost způsobil únik plynu LPG.





## POŽÁR SKŘÍŇOVÉHO CHLADÍRENSKÉHO VOZU IVECO 60 C14

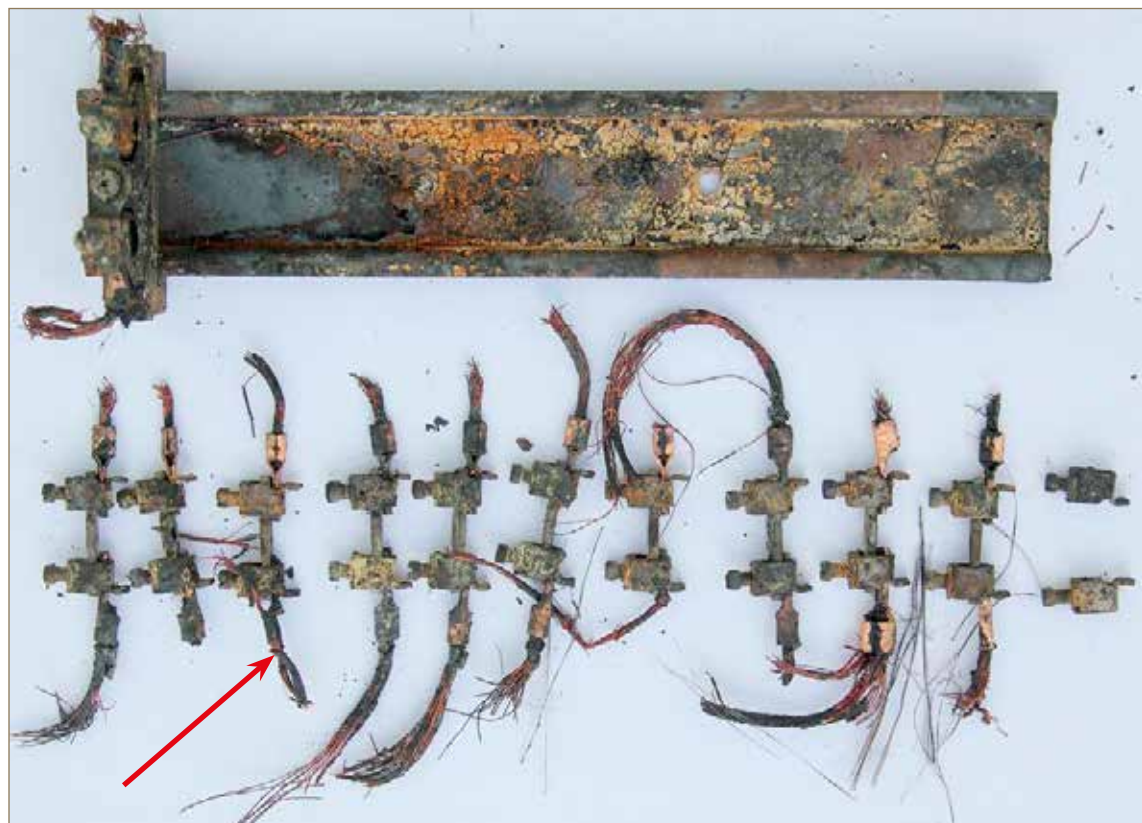
**Požár řešil:** HZS Středočeského kraje, Územní odbor Kolín, ECUD 2114004646, rok 2014

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Bc. Ondřej Sanža Šafránek

**Příčina vzniku požáru:** technická závada elektroinstalace napájení kompresoru (380 V) chlazení

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požár vznikl působením přechodového odporu na dutince svorky vstupní svorkovnice napájení kompresoru chlazení (viz obr. č. 1) v prostoru elektroinstalace napájení kompresoru, umístěné v rozvaděči (viz obr. č. 2). V důsledku tepelných účinků elektrického proudu při průchodu skrze přechodový odpor (Jouleovo teplo) na kontaktním rozhraní (vodič napájecího přívodu a dutinka svorky) došlo k uvolňování tepelné energie do okolí. Povrchová vrstva oxidů na kovových kontaktních plochách (v důsledku zahřívání - teplo jako katalyzátor) dále zvyšovala hodnotu odporu, přičemž adekvátně vzrůstalo množství emitované tepelné energie. Proces gradoval ke vzniku obloukového výboje a k iniciaci hoření již vzniklé hořlavé směsi zplodin tepelného rozkladu hořlavých materiálů se vzduchem. Plamenné hoření se dále šířilo na další hořlavé součásti rozvaděče vozidla. Jistící prvky předřazené v okruhu napájení nebyly na tento druh technické závady schopny zareagovat.



Obr. č. 1: Pohled na konkrétní umístění svorek upevněných na DIN lištu. Šipka ukazuje na svorku, u které tepelné účinky přechodového odporu způsobily požár.



Oblast kriminalistického  
ohniska vzniku požáru

Obr. č. 2: Pohled na umístění rozvaděče a elektroinstalace napájení kompresoru.



Obr. č. 3: Pohled na původní  
uspořádání svorek napájení,  
s vyznačením svorky, která má  
souvislost se vznikem požáru.





## POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU JAGUAR XJL 3.0

**Požár řešil:** HZS Královéhradeckého kraje, ECUD 5213002506., rok 2014

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Bc. Ondřej Sanža Šafránek

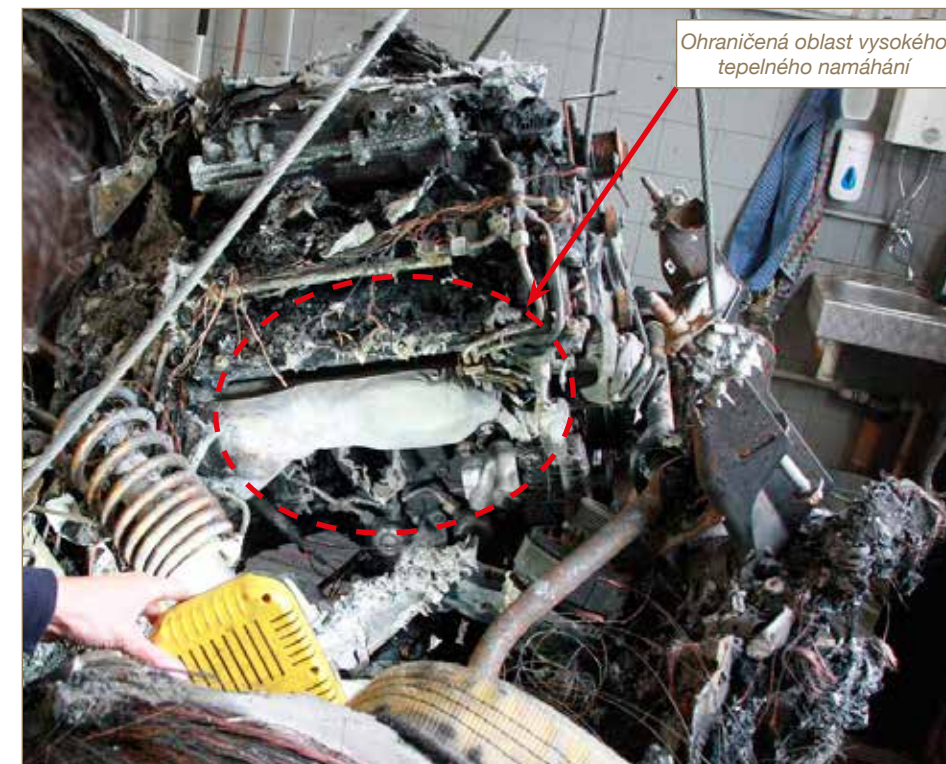
**Příčina vzniku požáru:** uniklý olej a následné vznícení olejových par ve směsi se vzduchem od povrchové teploty kolektoru výfukových plynů

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

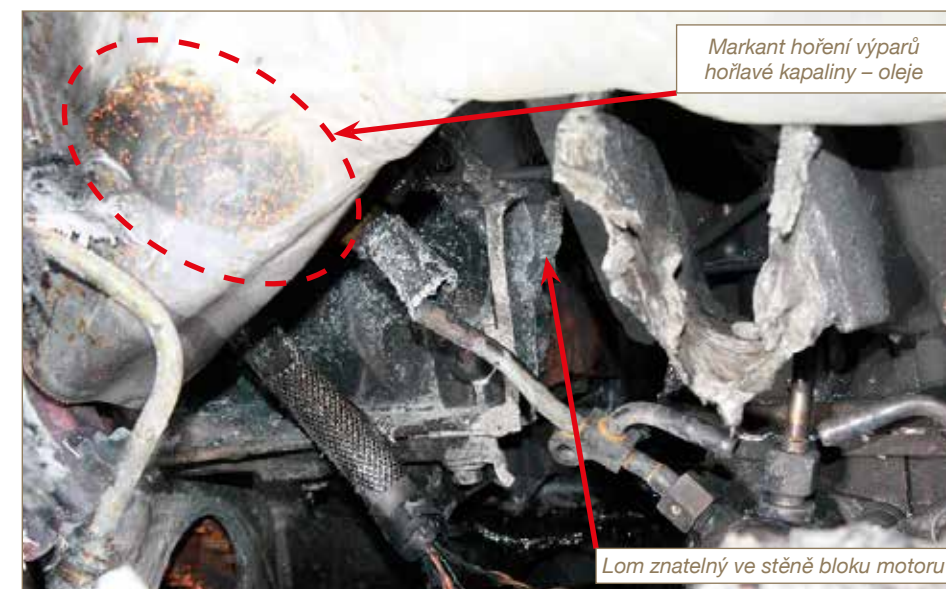
V oblasti uložení klikové hřídele a ojnic došlo k nepředpokládanému porušení mechanické pevnosti pohybujících se dílů, které svojí pohybovou energií prorazily plášť bloku motoru přímo pod pravým kolektorem výfukových plynů. Unikající rozžhavený motorový olej se při styku s kolektorem výfukových plynů, jehož teplota se u zahřátého motoru pohybuje v rozmezí 360 - 480 °C, začal ihned vypařovat a ve směsi se vzduchem vznikl hořlavý soubor. Tomu odpovídá i výpověď majitele vozidla, který v první chvíli po duté ráně, kterou zaznamenal při jízdě, zpozoroval oblak bílého kouře za vozidlem. Teplota povrchu výfukového kolektoru byla naprosto dostačující ke vznícení směsi olejových par se vzduchem (teplota vznícení nad 360 °C) a tím ke vzniku požáru. Požár se dále šířil na okolní hořlavé materiály motorového prostoru v těsném okolí.



Obr. č. 1: Pohled na umístění kriminalistického ohniska.



Obr. č. 2: Pohled na povytaženou pohonnou jednotku z karoserie vozidla.



Obr. č. 3: Pohled na otvor v bloku motoru a kryt kolektoru výfukových plynů.





## POŽÁR DODÁVKOVÉHO AUTOMOBILU RENAULT TRAFIC

**Požár řešil:** HZS Moravskoslezského kraje, ÚO Opava, ECUD 8114002361, rok 2014

**Zkoumání za TÚPO provedli:** kpt. Ing. Petr Michut, kpt. Ing. Ondřej Toman

**Příčina vzniku požáru:** technická závada elektroinstalace vozidla

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Na vysokoproudovém kabelu (dvoužilové Cu lano chráněné vysokoproudovou tavnou pojistkou – 2 x 50 až 100 A, které přivádí potenciál z kladného pólu akumulátoru k řídicí jednotce/čerpadlu ABS), došlo ke ztrátě dielektrických (elektricky-izolačních) vlastností PVC izolace vlivem mechanického poškození v místě průchodu záporného potenciálu skrz plastovou chráničku vodičů (viz obr. č. 2 a 3).

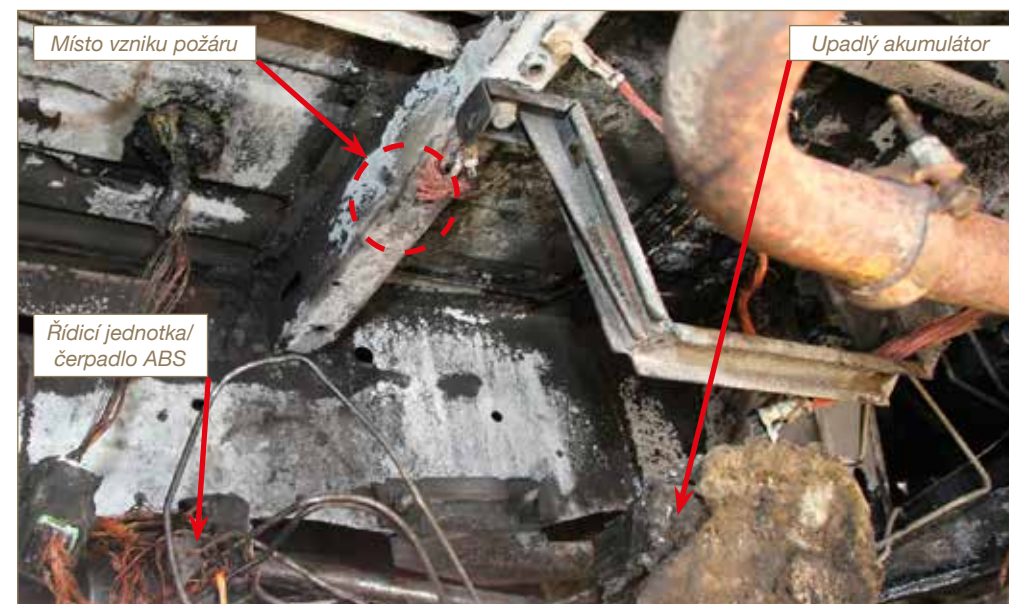
U zasažených kabelů došlo v namáhaném místě k elektrickému průrazu izolantu, který tak umožnil průchod svodového proudu mezi vodivými prvky se vzájemným elektrickým potenciálem. Vznikající dielektrické ztráty (tepelné ztráty) způsobovaly zahřívání izolačního PVC (nekvalitní tepelný vodič). Termické namáhání izolantu způsobovalo jeho tepelnou degradaci na vodivý uhlík, čímž se zvyšoval úhrn svodového proudu až na hodnotu zkratového proudu. Následný elektrický oblouk zapálil izolaci vodiče a okolní hořlavé materiály v ohnisku (izolace vodičů, plastová chránička atd., (viz obr. č. 3).

K mechanickému poškození izolace přispěly zejména tyto faktory:

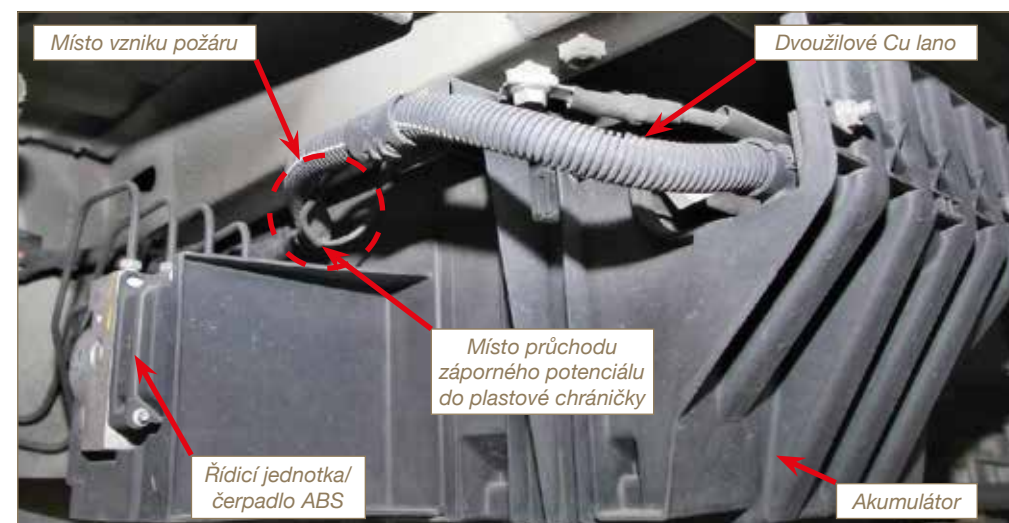
- Existence provozních vibrací (běžný provoz automobilu).
- Degradace izolačního materiálu (ztráta požadovaných chemicko-fyzikálních vlastností plastu - PVC).
- Roční období, doba vzniku události a pozice zaparkovaného vozidla v blízkosti volné přírody jsou optimální podmínky, které odpovídají vzniku destruktivního působení zvěře (hlodavci, myši, kuny), jež vnikají do útrob automobilu. Analogické případy (zásah okolní fauny) byly v rámci ZPP TÚPO řešeny a jednoznačnými (zadokumentovanými) stopami prokázány.



Obr. č. 1: Pohled na Renault Trafic.



Obr. č. 2: Pohled na kriminalistické ohnisko požáru.



Obr. č. 3: Pohled na uložení kabeláže Renaultu Trafic a vyznačení místo vzniku požáru.





## POŽÁR DODÁVKOVÉHO AUTOMOBILU FORD TRANSIT CONNECT

**Požár řešil:** HZS Plzeňského kraje, ÚO Klatovy, ECUD 3214001389, rok 2014

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Petr Michut

**Příčina vzniku požáru:** technická závada systému palivové soustavy

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Příčina vzniku požáru spočívala v technické závadě systému palivové soustavy, která vznikla při výrobě a kompletaci vozidla. Konkrétní problém spočíval v nekvalitním spoji mezi přívodní benzinovou trubicí z palivové nádrže vozidla (respektive z výstupu podávacího/transportního čerpadla) a bezpečnostním elektromagnetickým ventilem v motorovém prostoru. Vlivem této disfunkce byla narušena celistvost a těsnost distribučního palivového systému vozidla, čímž došlo k úniku automobilového benzínu. Unikající benzin zatékal na plášť výfukového systému vozidla, který dosahuje provozní povrchové teploty až 600 °C. Tato teplota tak byla dostatečná pro iniciaci plamenného hoření unikajícího benzínu.



Obr. č. 1: Motorový prostor vozidla Ford Transit Connect bezprostředně po požáru.



Obr. č. 2: Kriminalistické ohnisko požáru (oblast vymezená červeným kruhem) s vyznačeným ohniskovým kuželem.



Obr. č. 3: Ohniskové markanty na fragmentech motorového prostoru.



Obr. č. 4: Nepoškozený motorový prostor vozidla se shodným agregátem pro porovnání stavu před požárem.



Obr. č. 5: Vyznačení pozice předmětného palivového ventilu v ohnisku.



Obr. č. 6: Vyznačení pozice předmětného palivového ventilu a závadného spojení s palivovou trubicí u nepoškozeného vozidla.





## POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU BMW 525D TOURING

**Požár řešil:** TÚPO na základě objednávky vlastníka vozidla, rok 2013

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Bc. Ondřej Sanža Šafránek

**Příčina vzniku požáru:** technická závada elektroinstalace v zavazadlovém prostoru vozidla

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Na základě zhodnocení vstupních informací, výsledků expertní činnosti na požářišti a dalšího zkoumání bylo vytyčeno kriminalistické ohnisko vzniku požáru v pravé části zavazadlového prostoru (při pohledu ve směru jízdy) v místě a těsné blízkosti uložení akumulátoru vozidla (viz obr. č. 2 a 3).

Po vyloučení všech možných iniciátorů byla jako jediná příčina vzniku požáru stanovena technická závada elektroinstalace v zavazadlovém prostoru vozidla. Jako technické ohnisko vzniku požáru bylo stanoveno umístění průchodky vedení elektroinstalace karoserií ze zavazadlového prostoru do motorového prostoru. Příčinou vzniku technické závady byla nestandardní průchodka elektroinstalace akumulátoru namontovaná na vozidlo již při jeho výrobě.

Daný závěr byl stanoven především na základě těchto zjištění:

- Vozidlo nebylo v době vzniku požáru v provozu.
- Dle ohniskových markant znatelných na vnější i vnitřní straně karoserie byla vyloučena možnost úmyslného zapálení neznámým pachatelem.
- Akumulátor vozidla je uložen v pravé části (ve směru jízdy) zavazadlového prostoru.
- Kriminalistické ohnisko vzniku požáru bylo určeno v zavazadlovém prostoru, v místě uložení akumulátoru a jeho blízkém okolí.
- Akumulátor a jeho elektroinstalace byly požárem značně destruovány.
- V březnu roku 2012 proběhla svolávací akce majitelů BMW řady 5 a 6 vyrobené v rozmezí let 2003 až 2010 za účelem odstranění závady elektroinstalace akumulátoru – nestandardní průchodka elektroinstalace akumulátoru umístěná v zavazadlovém prostoru.
- Obdobné případy řešené na území ČR – Statistické sledování událostí HZS ČR.
- Při konzultaci s autorizovaným prodejcem BMW Invent Praha, bylo podle VIN vozidla zjištěno, že předmětný automobil je ze série vybavené nestandardní průchodkou bateriového kontaktu a vozidlo nebylo do doby vzniku požáru z tohoto důvodu v autorizovaném servisu v rámci svolávací akce na kontrole.



Obr. č. 1: Pohled na požárem zasažené vozidlo.



Oblast kriminalistického ohniska vzniku požáru

Obr. č. 2: Pohled do zadní části zavazadlového prostoru.



Oblast kriminalistického ohniska vzniku požáru

Obr. č. 3: Celkový pohled do zavazadlového prostoru.



## POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU FIAT STILO

**Požár řešil:** TÚPO na základě objednávky vlastníka vozidla, rok 2013

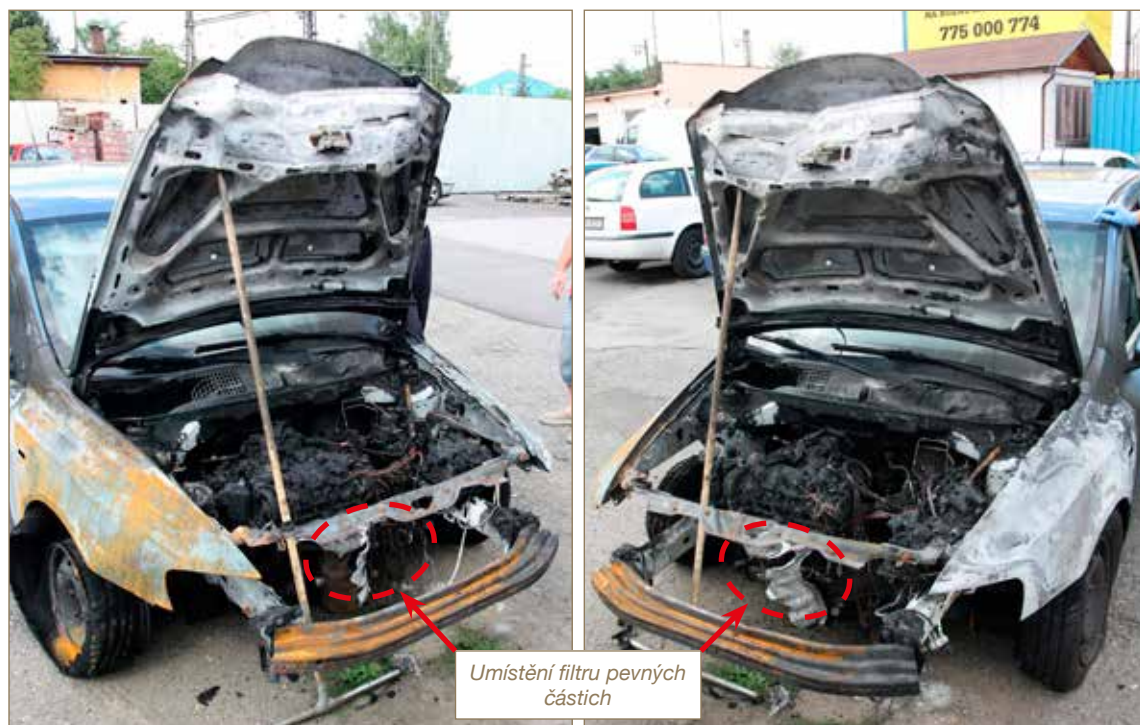
**Zkoumání za TÚPO provedli:** kpt. Bc. Ondřej Sanža Šafránek

**Příčina vzniku požáru:** porušení těsnosti výfukového systému

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požár vozidla Fiat Stilo vznikl v důsledku porušení těsnosti výfukového systému a následného úniku žhavých spalin do prostoru obsahující hořlavé materiály (přední část motorového prostoru, plasty). Daný závěr byl formulován především na základě vyhodnocení těchto informací:

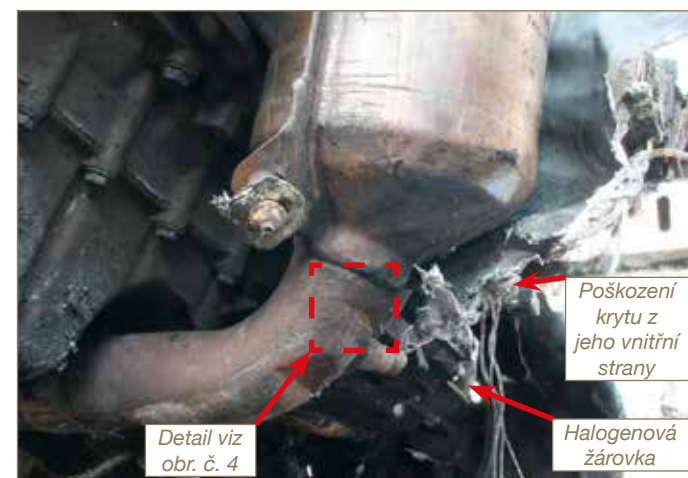
- Palivový systém bez známek po úniku provozních kapalin, který lze spojit se vznikem požáru.
- Vozidlo před zpozorováním projevu požáru nevykazovalo žádnou závadu.
- Kryt filtru pevných částic vykazoval v jeho horní části poškození směřované z jeho vnější strany.
- Spodní část krytu filtru pevných částic vykazovala tepelné poškození směřované z jeho vnitřní strany.
- Na palivovém vedení bylo v místě spojení s filtrem pevných částic nalezeno mechanické porušení těsnosti.
- Unikající žhavé spaliny (teplota okolo 700 °C) zapálily hořlavé materiály v okolí (teplota vznícení plastových částí motoru se pohybuje okolo 410 °C). Teploty byly dostačující ke vznícení plastových částí vozidla a tím ke vzniku požáru.



Obr. č. 1: Pohled na motorový prostor z levé a pravé strany vozidla.



Obr. č. 2: Pohled na tepelnou destrukci krytu filtru pevných částic – v jeho horní části je porušen vnější plášť.



Obr. č. 3: Pohled na spodní část filtru pevných částic.



Obr. č. 4: Detailní pohled na prasklinu znatelnou na spojení filtru pevných částic s výfukovým vedením.





## POŽÁR DODÁVKOVÉHO AUTOMOBILU CITROËN JUMPER 2,2 HDI

**Požár řešil:** HZS Středočeského kraje, ECUD 2113014104, rok 2013

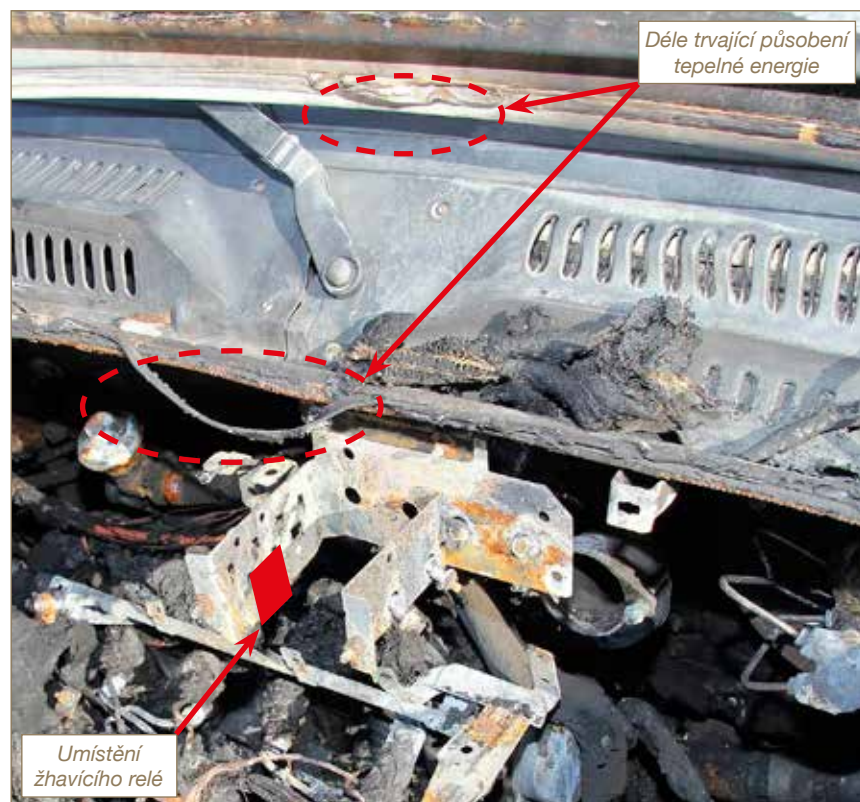
**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Petr Michut, kpt. Ing. Ondřej Toman

**Příčina vzniku požáru:** technická závada elektroinstalace vozidla

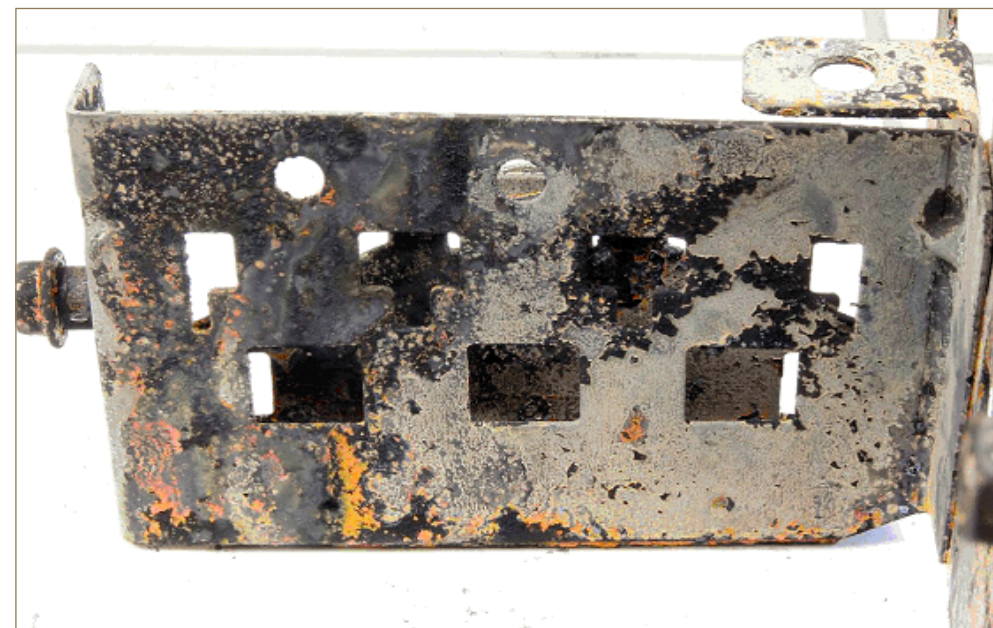
### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požár byl způsoben tepelným působením přechodového odporu na kontaktu šroubové svorky přivádějící kladný potenciál od akumulátoru do celého bloku žhavicího relé. Tento přechodový odpor způsobil transformaci elektrické energie v tepelnou, jež byla primárním iniciačním zdrojem požáru.

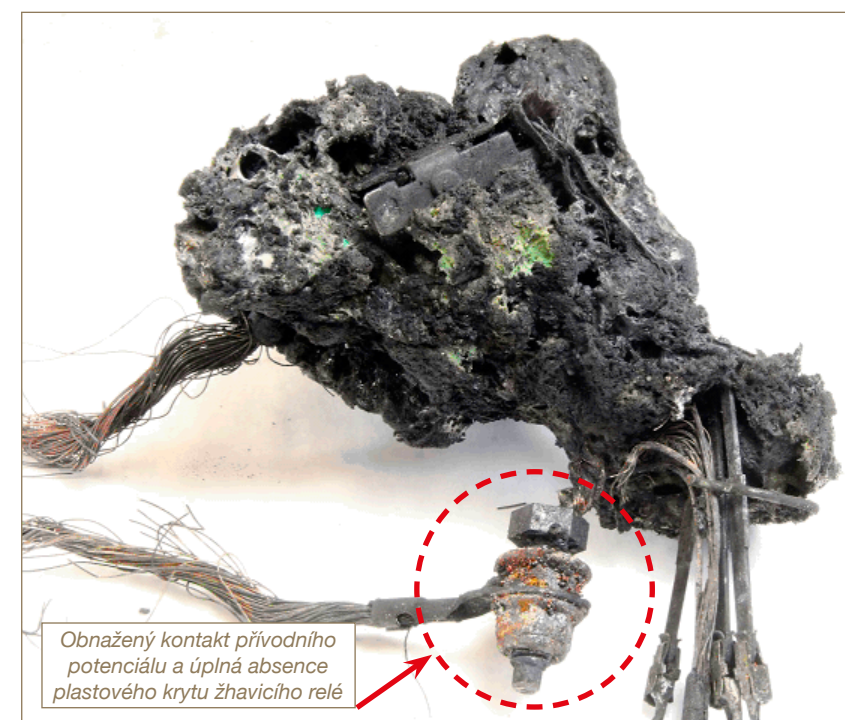
Jednalo se o dlouhodobé působení přechodového odporu na šroubové svorce napájení celého bloku žhavicího relé. Jouleovo teplo generované při průchodu vysokého proudu (žhavení svíček) cyklicky zhoršovalo kvalitu kontaktu (oxidace) a zároveň docházelo k tepelné degradaci okolních plastových komponent, viz obr. č. 1. Celý proces vyvrcholil rozžhavením šroubové svorky na teplotu vznícení degradovaného plastového materiálu, který tvořil plášť celku, čímž došlo k jeho zapálení a plamennému hoření, které rozšířilo požár na okolní součásti motorového prostoru.



Obr. č. 1: Pohled na déletrvající tepelné působení nad žhavicím relé.



Obr. č. 2: Na držáku od žhavicího relé je znatelné lokální vyžhání ocelového plechu.



Obr. č. 3: Žhavicí relé má obnažený kontakt šroubové svorky přivodního potenciálu od akumulátoru do celého bloku žhavicího relé.





## POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU MERCEDES-BENZ GL 350 CDI 4MATIC

**Požár řešil:** HZS Středočeského kraje, Územní odbor Mladá Boleslav, ECUD 2113013371, rok 2013

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Bc. Ondřej Sanža Šafránek

**Příčina vzniku požáru:** technická závada motorové řídicí jednotky

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Na základě ohniskových markantů znatelných na karoserii vozidla, pravé přední pneumatice a podvozku bylo kriminalistické ohnisko vzniku požáru jednoznačně určeno v pravém předním podběhu. Po demontáži pravého předního kola bylo zřejmé, že zdroj tepelného působení byl umístěn v oblasti původního uložení řídicí jednotky. Kontrolou stavu podvozku bylo zjištěno, že pod vozidlem nedocházelo k tepelnému působení požáru. Z výsledku požárně technické expertízy odebraného vzorku bylo zřejmé, že zdroj primárního tepelného působení byl umístěn ve vnitřním prostoru zkoumané řídicí jednotky. Požár osobního automobilu byl způsoben tepelnými projevy technické závady elektrické disfunkce motorové řídicí jednotky umístěné v pravém předním podběhu předmětného automobilu.



Obr. č. 1: Pohled na požárem zasažený automobil.



Obr. č. 2: Pohled na ohniskové markanty znatelné na karoserii vozidla s vyznačením směru šíření tepelné energie.



Obr. č. 3: Pohled na ohniskové markanty znatelné na blatníku vozidla.



Obr. č. 4: Pohled na elektroinstalaci, která byla podrobena zkoumání.



Obr. č. 4 a 5: Pohled na součásti zkoumaného vzorku (vlevo jednotka, vpravo fragmenty nalezené pod vypadlou jednotkou).



Obr. č. 6: Pohled na pravou přední pneumatiku po demontáži kola, které bylo ponecháno v jeho původní poloze.





## POŽÁR KOMBAJNU CASE 9230

**Požár řešil:** HZS Středočeského kraje, ÚO Benešov, ECUD 2113011955, rok 2013

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Petr Michut

**Příčina vzniku požáru:** přetížení/zablokování vyvažovacího systému síťové skříně (třesadla)

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požár kombajnu byl způsoben v důsledku přetížení/zablokování vyvažovacího systému síťové skříně (třesadla). Překážka tak vytvořila brzdící sílu blokující plynulý chod elektromotoru a nedovolila tak dostatečnou přeměnu elektrické energie na mechanickou práci. Vznikající ohmické ztráty ve vinutí rotoru vyvolaly emisi Jouleova tepla do uzavřeného prostoru. Kumulace generovaného tepla vyvolala nárůst teploty. Zahřívání systému negativně ovlivnilo zejména termickou degradaci izolační vrstvy vodiče vinutí, čímž vznikaly mezizávitové zkraty s vyšším průtokem elektrického proudu (úměrně tak rostl úhrn vyzářeného tepla). Celý proces postupně zpětnově gradoval až do iniciace plamenného hoření zapálením okolních plastových komponent a nahromaděných nečistot ze zpracování obilnin. K zablokování vyvažovacího systému síťové skříně došlo v důsledku nespecifikované pevné překážky, která bránila pohybu horizontální desky (například kámen, hornina nebo nečistota).



Obr. č. 1: Předmětný kombajn CASE 9230 poškozený požárem s vyznačeným kriminalistickým ohniskem.



Obr. č. 2: Nepoškozený stroj shodné konstrukce.



Obr. č. 3 a 4: Detailní pohled na elektromechanický systém vyvážení síťové skříně, který způsobil vznik požáru. Pro porovnání je na obr. č. 4 záběr na nepoškozený stroj.







## POŽÁR NÁKLADNÍHO AUTOMOBILU SCANIA 124L

**Požár řešil:** HZS Plzeňského kraje, ÚO Klatovy, ECUD 3213003627, rok 2013

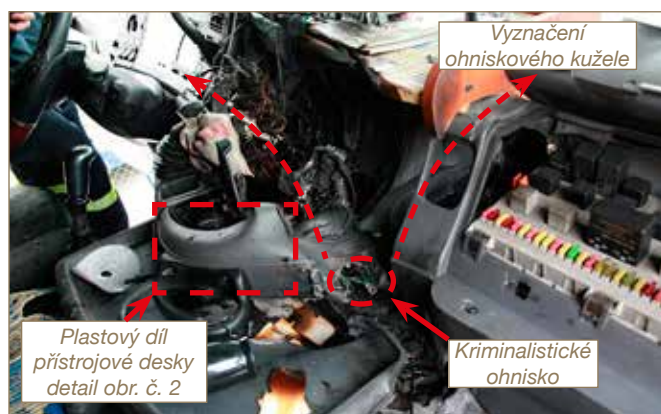
**Zkoumání za TÚPO provedli:** kpt. Ing. Petr Michut, kpt. Ing. et Ing. Marek Vyskočil,

Č.j.: MV – 81394 – 2/TUPO – 2013

**Příčina vzniku požáru:** technická závada na elektroinstalaci v prostoru automobilových zásuvek

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Příčinou vzniku požáru byla technická závada na elektroinstalaci v prostoru automobilových zásuvek. Bylo zjištěno, že napájecí vodiče k přídatným zařízením byly vedeny skrze přístrojovou desku, přičemž mohlo dojít k mechanickému namáhání (přiskřípnutí) izolace kabelu, který tvořily vodiče ve vzájemném elektrickém potenciálem (akumulátor vozidla). U mechanicky namáhaného kabelu (tlak) se významně snižovaly izolační vlastnosti. Postupně se vytvořily podmínky pro průraz dielektrika vlivem ionizačních procesů. Elektrickým průrazem vznikl v poškozené části izolace vodivý kanál, kterým procházel svodový proud emitující tepelnou energii. Termickým rozkladem plastu izolace vznikl elektricky vodivý uhlík, jenž postupně umožnil nárůst proudu do vzniku zkratu. Díky malému průřezu vůči předřazenému jističi se překročením proudové hustoty chovalo Cu-slaněné jádro vodiče od místa průrazu směrem ke zdroji jako topné těleso s dostatečným potenciálem pro iniciaci hoření okolních materiálů.



Obr. č. 1: Vyznačení kriminalistického ohniska.



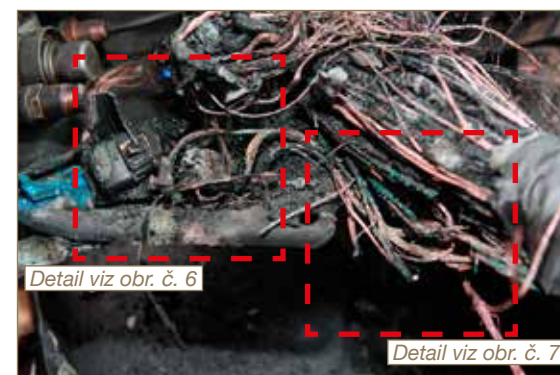
Obr. č. 2: Část přístrojové desky.



Obr. č. 3: Vyznačení ohniskového kužele na nepoškozeném vozidle stejného typu.



Obr. č. 4: Odkrytovaný prostor kriminalistického ohniska – automobilových zásuvek.



Obr. č. 5: Detail prostoru automobilových zásuvek.



Obr. č. 6: Zbytky přístrojové svorkovnice.



Obr. č. 7: Porušení vodičů vedených v kabelovém svazku místem kriminalistického ohniska.



Obr. č. 8 a č. 9: Stav přístrojové desky před zahájením vyšetřování.



Obr. č. 10: Detail šroubových spojů.





## POŽÁR SAUNY

**Požár řešil:** HZS Libereckého kraje, ÚO Semily, ECUD 5113000244, rok 2013

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Bc. Ondřej Sanža Šafránek

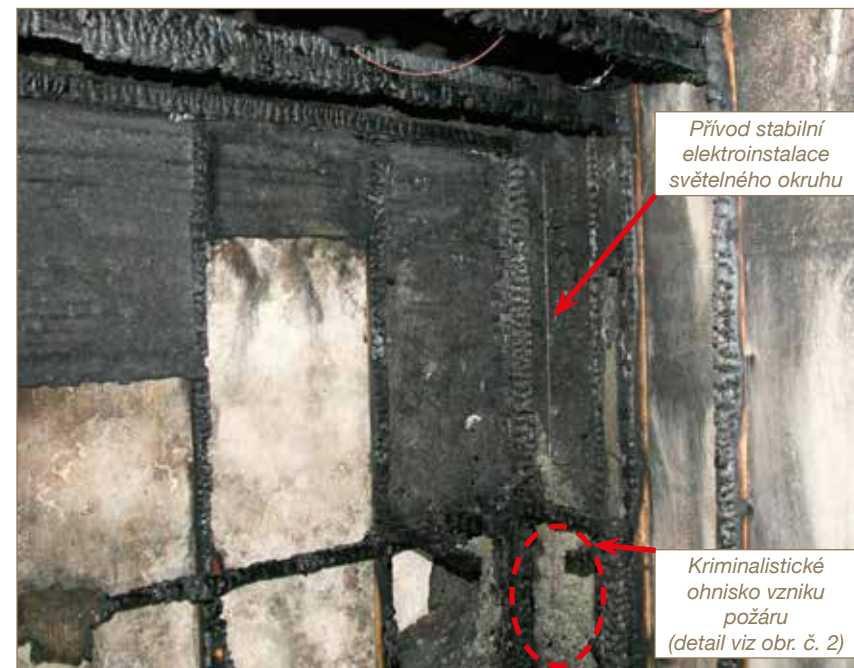
**Příčina vzniku požáru:** technická závada vzniklá na vodičích stabilní elektroinstalace napájení zářivkového světla umístěného v místnosti sauny - přiskřípnutí kabelu světelného okruhu

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

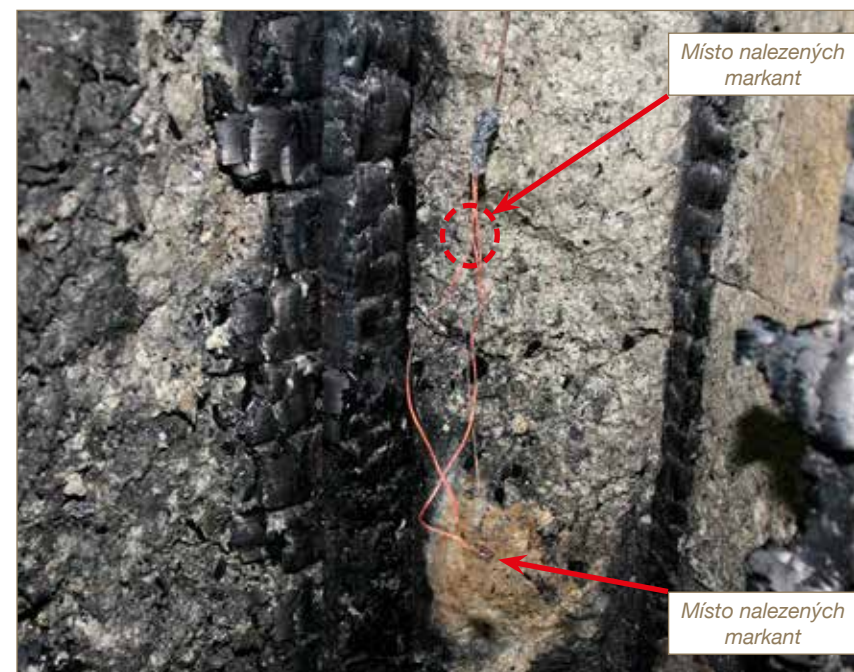
V případě mechanického působení na izolace vodičů napájecího přívodu se jedná o ztrátu dielektrických vlastností u použitých izolantů s jejich lokálním elektrickým průrazem. Po elektrickém průrazu dochází ke vzniku elektricky vodivé cesty s průchodem svodového proudu a jeho postupným nárůstem až na hodnotu zkratového. Výsledkem tohoto procesu je přeměna elektrické energie na teplo zejména v místě vzniku průrazu s možností vzniku elektrického oblouku přes ionizovanou atmosféru. Situace dále graduje vznícením okolních hořlavých materiálů.

Daný závěr byl formulován především na základě výsledku vyhodnocení těchto informací:

1. Kriminalistické ohnisko vzniku požáru bylo jednoznačně určeno v místě a těsném okolí uložení zářivkového světla umístěného pod dřevěným schodem v místnosti sauny požárem zasaženého objektu (viz obr. č. 1).
2. Při bližším zkoumání bylo v místě kriminalistického ohniska vzniku požáru nalezeno vedení stabilní elektroinstalace světelného okruhu napájející zářivkové těleso umístěné pod dřevěným schodem v místnosti sauny (viz obr. č. 2).
3. Osvětlení sauny bylo v době vzniku požáru v provozu.
4. Po důkladném zkoumání na místě požáru byly elektrická saunová kamna a ostatní rozvody elektroinstalace v místnosti sauny jako iniciátory vzniku požáru vyloučeny.
5. Přibližně 20 cm před svorkovnicí zářivkového tělesa byly na plných jádrech Cu vodičů stabilní elektroinstalace světelného okruhu nalezeny markanty působení elektrická disfunkce.
6. V místě nalezených markant, docházelo k mechanickému působení na vodič, resp. na místo průchodu vodiče konstrukcí dřevěného schodu umístěného v místnosti sauny.



Obr. č. 1: Pohled na umístění kriminalistického ohniska v místnosti.



Obr. č. 2: Pohled na napájení osvětlení sauny s vyznačením místa nalezených markant.





## POŽÁR ZAPARKOVANÉHO NÁKLADNÍHO AUTOMOBILU DAF

**Požár řešil:** HZS Moravskoslezského kraje, ÚO Opava, ECUD 8113004287, rok 2013

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Bc. Ondřej Sanža Šafránek

**Příčina vzniku požáru:** technická závada elektroinstalace vozidla

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požár zaparkovaného nákladního automobilu DAF vznikl v důsledku jeho technické závady na elektroinstalaci. Konkrétně se jednalo o zkrat vzniklý mezi vodičem vedoucím od kladného pólu akumulátoru do odpínače a ocelovým rámem vozidla. Ke zkratu došlo v místě vstupní svorky odpínače (viz obr. č. 3).

Daný závěr byl formulován především na základě výsledku vyhodnocení informací, shrnutých do následujícího:

1. Ohraničená oblast vysokého tepelného namáhání hořlavých i nehořlavých částí se jeví v místě uložení akumulátoru vozidla (viz obr. č. 2).
2. Kriminologické ohnisko vzniku požáru bylo jednoznačně určeno v místě svorky odpínače akumulátoru umístěného na nosném rámu vozidla za akumulátorem (viz obr. č. 2).
3. Dřevěné desky tvořící podlahu korby vozidla nesly vyšší stupeň tepelné degradace ze spodní strany korby.
4. Po demontáži odpínače byla zjištěna degradace plastového obalu odpínače, jejíž zdroj se nacházel v místě vstupní svorky.
5. Na vstupní svorce odpojovače byly nalezeny markanty působení zkratového proudu mezi svorkou a ocelovým rámem odpojovače (viz obr. č. 3).



Obr. č. 1: Pohled na požárem zasažené vozidlo.



Kriminologické ohnisko vzniku požáru (detail viz obr. č. 4 a 5)

Akumulátor vozidla

Obr. č. 2: Pohled na umístění kriminologického ohniska v místnosti.



Svorka zářivkového světla

Obr. č. 3: Pohled na markanty znatelné na svorce odpojovače akumulátoru.





## POŽÁR FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY NA STŘEŠE HOSPODÁŘSKÉ BUDOVY

**Požár řešil:** HZS Středočeského kraje, ÚO Kolín, ECUD 2113002303, rok 2013

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Petr Michut

**Příčina vzniku požáru:** výrobní technická závada FV panelu

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požár byl způsoben výrobní technickou závadou FV panelu (QJP-240-60) elektrárny, který byl zařazen ve spodní řadě nad vstupem do technologické místnosti (viz obr. č. 1 a 2). Vada uvnitř „ZJHR box“ boxu významným způsobem ovlivnila základní mechanické/elektrické parametry a stabilitu kontaktu na záporné výstupní svorce, čímž způsobila existenci přechodového odporu a jeho progresi v závislosti na čase od okamžiku instalace panelu do systému.

Při aktivním provozu technologie pak vyvolal průchod proudu skrze přechodové rozhraní spoje emise Jouleova tepla, které svým úhrnem převyšovalo množství odváděného tepla boxem v čase (chlazení). Logickým vyústěním procesu byl vzrůst interní teploty zejména pak ohřev kontaktních segmentů, mající katalytický účinek na korozivní procesy a vznik oxidových vrstev na povrchu zasažených fragmentů (řádově nižší elektrická vodivost oxidů vyústila úměrným zvýšením přechodového odporu). Situace tak gradovala zapálením elektrického oblouku na předmětném kontaktu. Hořící elektrický oblouk s teplotou vyšší než 3 500 °C následně inicioval hoření plastových konstrukčních součástí panelu, ze kterých se požár rozšířil na dřevěnou střešní konstrukci.

### Bližší specifikace technického problému (výrobní vady), který má za následek vznik daného požáru:

Kontakt propojky sběrnice se záporným výstupním segmentem je v „ZJHR box“ rozvodnici (zadní strana FV panelu viz obr. č. 3 až 5) funkčně zajištěn pomocí spoje s pérovou sponou (pružinová svorka s trojúhelníkovým profilem viz obr. č. 6). Princip funkce spojení spočívá v tlakovém působení síly péra pružné spony na plochu páskového kontaktu směrem k nožovému kolíku vystupujícího ze segmentu kladné svorky. Spona je proti pohybu zajištěna průvlakem oka skrze zúžený profil konce plochého kolíku.

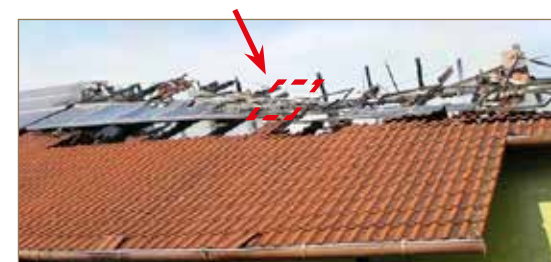
Při kompletaci zařízení vnikla do procesu svým charakterem nahodilá chyba, vinou které byla absence pérové spony u předmětného kontaktu. Elektricky vodivý kanál kontaktu tak zajišťoval dotyk plochého vodiče propojky, jehož stabilita byla dána pouze přirozenou tvarovou pružností měděného pásku propojky – kontakt tak nebyl optimálně stabilní zejména z hlediska uvedených provozních faktorů:

- nedostatečná dimenze pro přenos proudu kompletního stringu (nedostatečná šířka elektricky vodivého kanálu),
- odolnost vůči okolním vlivům prostředí jako jsou mechanické otřesy, posuv fragmentů v důsledku tepelné roztažnosti kovů, oxidace atd.

Charakter technické závady spolu s obdobím instalace FV elektrárny vyvolaly dlouhodobý rozvoj dysfunkčního procesu s cyklickou vazbou fyzikálně technických interakcí, které vyústily intenzivním elektrickým obloukem v době vzniku požáru, kdy meteorologická situace vytvářela ideální podmínky provozu daného typu FV panelů a dosahovaný výkon technologie se blížil maximální hodnotě s analogicky špičkovými hodnotami elektrického proudu tekoucího přes stringy, respektive jejich elektroinstalační kontaktní systémy.



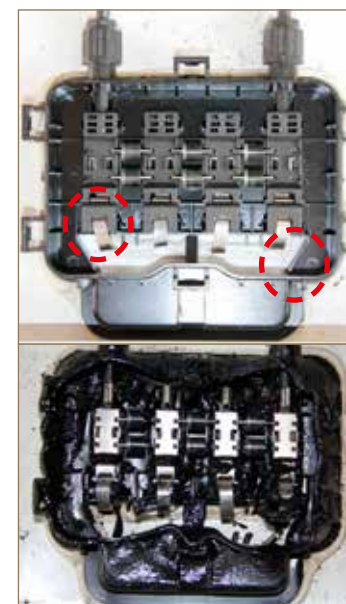
Obr. č. 1: Pozice instalovaného FV panelu, v jehož elektroinstalační rozvodnici „ZJHR box“ došlo ke vzniku požáru.



Obr. č. 2: Detail a náčrt obrysu původní pozice FV panelu, který svou vadou způsobil iniciaci požáru.



Obr. č. 3: ZJHR box, kde nekvalitní spojení bez zajišťovací pérové svorky mezi zápornou svorkou a propojkou sběrnice způsobilo vznik požáru.



Obr. č. 4 a 5: Nepoškozený „ZJHR box“ s detailem na zápornou svorku po odstranění plastového krytu – vyznačení kontaktu, u něž došlo vlivem přechodového odporu ke vzniku daného požáru.



Pérová spona kontaktu mezi propojkou sběrnice a výstupní svorky

Obr. č. 6: Detail kontaktu a pérové trojúhelníkové spony, jejíž absence způsobila požár.



Obr. č. 7: Mikroskopický detail předmětného kontaktu, jehož styčné plochy jsou vlivem elektrického oblouku zataveny.





## POŽÁR RESTAURACE A PENZIONU

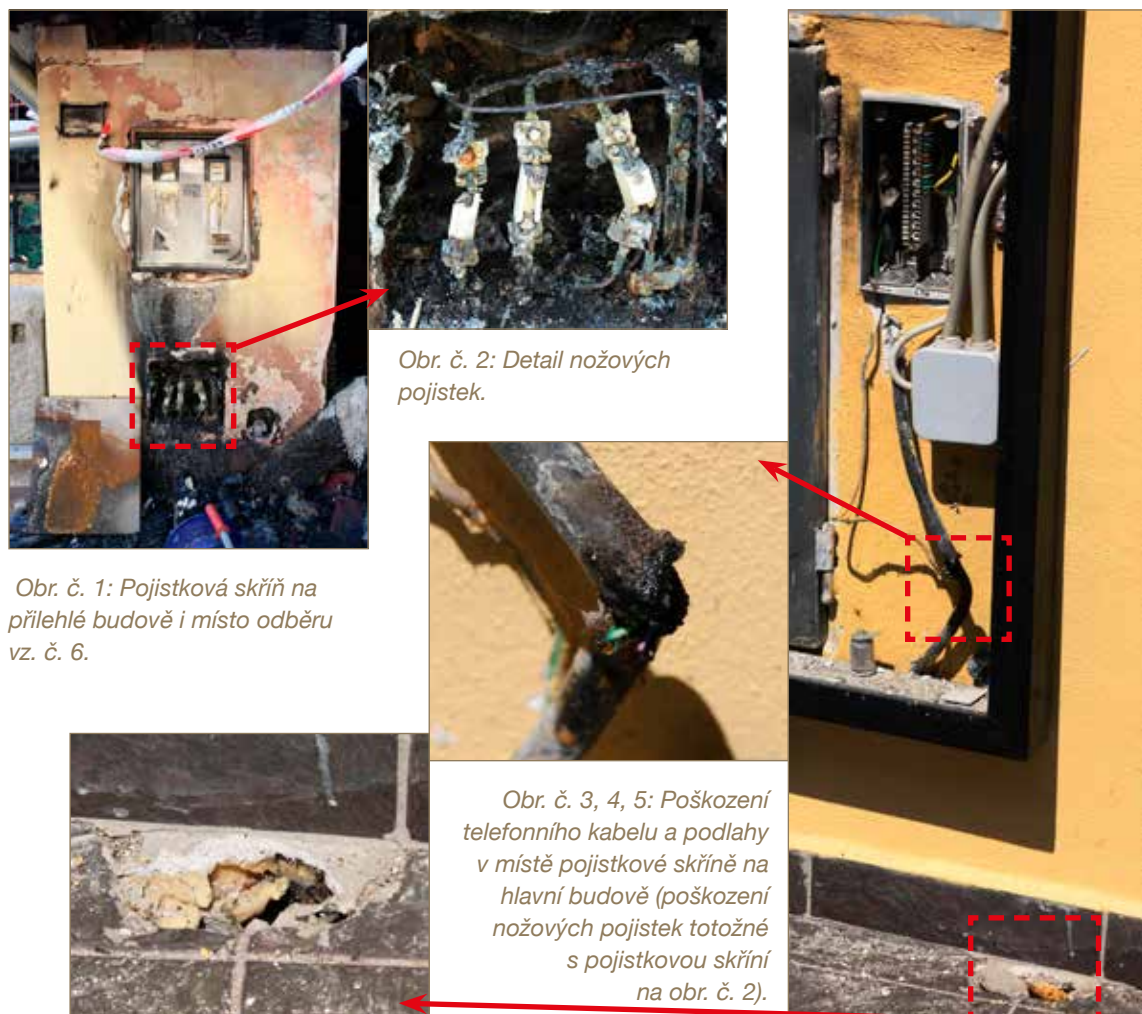
**Požár řešil:** HZS Jihočeského kraje, ÚO Jindřichův Hradec, ECUD 3113004727, rok 2013

**Zkoumání za TÚPO provedli:** kpt. Ing. et Ing. Marek Vyskočil

**Příčina vzniku požáru:** úder blesku

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

V tomto příspěvku je zejména pomocí fotografií přiblížen požár, jehož příčinou byl úder blesku do nejbližšího okolí stavby, nebo do stavby samotné. Na následujících obrázcích jsou zobrazeny některé z účinků blesků na okolí staveb a na stavbách samotných, které potvrdily uvedenou verzi příčiny vzniku požáru.



Obr. č. 1: Pojistková skříň na přilehlé budově i místo odběru vz. č. 6.

Obr. č. 2: Detail nožových pojistek.

Obr. č. 3, 4, 5: Poškození telefonního kabelu a podlahy v místě pojistkové skříně na hlavní budově (poškození nožových pojistek totožné s pojistkovou skříní na obr. č. 2).



Obr. č. 6 a č. 7: Poškození stromů účinky blesku v blízkosti hlavní budovy.



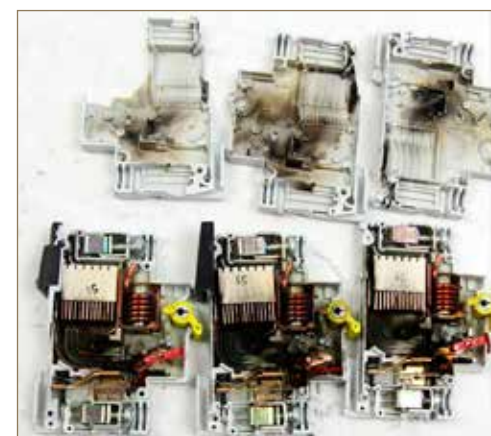
Obr. č. 9: Plastový držák na elektrický ohradník poškozený účinkem blesku (patrné natavení plastu).



Obr. č. 8: Nátav vzniklý účinkem blesku na plech zakopaný v půdě (obnažení plechu).



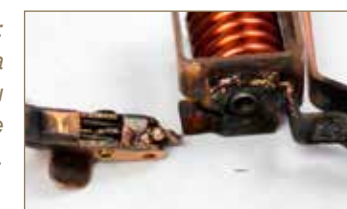
Obr. č. 10: Účinky blesku na uchycení mříže.



Obr. č. 11: Totožné poškození jističů vysokým napětím.



Obr. č. 14: Zuhelnatění vnitřní izolace kabelu.



Obr. č. 15: Cu nátavy na mechanismu spínače jističe.





## POŽÁR MANIPULÁTORU ZNAČKY MANITU

**Požár řešil:** HZS Ústeckého kraje, ÚO Děčín, ECUD 3113006361, rok 2013  
**Zkoumání za TÚPO provedli:** kpt. Ing. Petr Michut, kpt. Ing. Ondřej Toman  
**Příčina vzniku požáru:** technická závada elektroinstalace manipulátoru

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

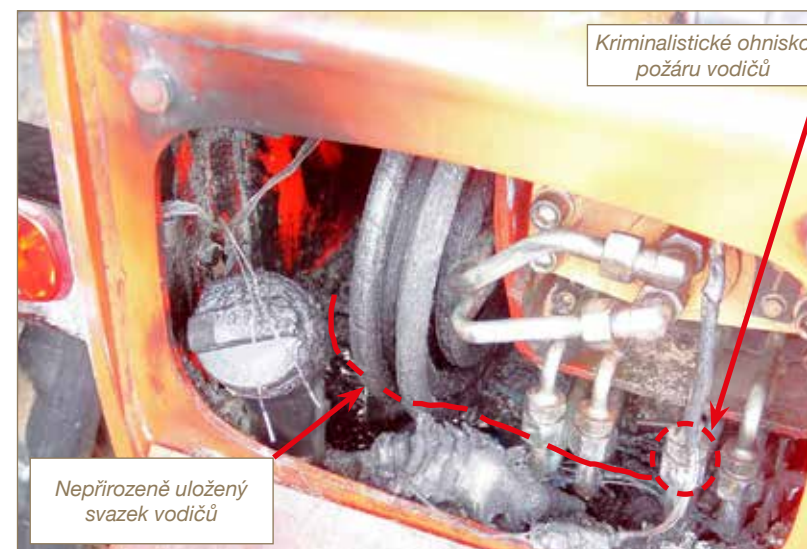
Požár byl způsoben tepelným působením elektrického proudu při vodivém spojení svazku vodičů (potenciál AKU + 12 V) a kovového rámu/kostry manipulátoru. Toto galvanické spojení vyvolalo vznik svodového proudu s postupným nárůstem na hodnotu zkratového, který způsoboval transformaci elektrické energie v tepelnou, jež byla primárním iniciačním zdrojem požáru.

Jednalo se o porušení dielektrických vlastností izolace přívodního vodiče k zadním světlům a vozíkové zásuvce vedené útroby manipulátoru. Díky vymontování zásuvky vozíku byly vodiče uchyceny na nádrži u ráčny. Při pracovní činnosti manipulátoru se vodiče dostaly do nepřírozené polohy (viz obr. č. 3). Při porušení konců vodičů, případně absenci izolace, docházelo k nedokonalému spojení s kostrou vozidla přes nečistoty v okolí (olej, prach, sláma), tj. přechodovému odporu, při němž není dostatečný odběr pro vybavení tavných nožových pojistek v pojistkové skříni. Nožová pojistka i celé vedení se zahřívá Joulovým teplem. V místě, kde vzniká největší odpor, jako je nožová tavná pojistka nebo spojení mezi vodiči, vzniká největší teplo, které ohřívá své okolí (viz obr. č. 5) a je schopno zapálit hořlavé materiály ve svém okolí.



Obr. č. 1 a č. 2: Boční pohledy na manipulátor.

Obr. č. 3: Pohled za zadní část manipulátoru, kde došlo ke vzniku požáru.



Obr. č. 4: Pohled do prostoru vzniku požáru.

Obr. č. 5: Pohled na roztavenou nožovou tavnou pojistku.







## POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU ŠKODA OCTAVIA COMBI 1.9 TDI

**Požár řešil:** HZS Středočeského kraje, ECUD 2113013724, rok 2013

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Bc. Ondřej Sanža Šafránek

**Příčina vzniku požáru:** technická závada elektroinstalace vozidla

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požár osobního automobilu (viz obr. č. 1) vznikl v důsledku ztráty dielektrických vlastností izolace vodiče napájecího ventilátor chladiče motoru umístěný v přední části motorového prostoru (popis z pohledu ve směru jízdy). Konkrétně se jednalo o tepelné účinky svodového až zkratového proudu vzniklého mezi kladným vodičem napájecím ventilátor chladiče motoru a vodičem připojeným k zápornému pólu akumulátoru.

Daný závěr byl formulován především na základě výsledku těchto vyhodnocení:

1. Ohraničená oblast zdroje vysokého tepelného namáhání hořlavých i nehořlavých částí se jevila v levé přední části motorového prostoru.
2. Prohlídkou stavu elektroinstalace vozidla mající potenciál v klidovém stavu způsobit požár, byly zjištěny markanty lokálního tepelného napájení na vodičích napájecích ventilátor chladiče motoru (viz obr. č. 3 a 4).
3. Ventilátor chladiče motoru byl odtaven z jeho původních úchytů a byl i s napájecím přívodem nalezen zatavený do zbytků plastů na komunikaci pod vozidlem (viz obr. č. 2 a 3).
4. Elektroinstalace ventilátoru byla detailně prozkoumána na místě a označena jako stopa č. 1 (viz obr. č. 3).
5. Na vodičích napájecích ventilátor chladiče byly nalezeny markanty lokálního tepelného namáhání provázející nátavy Cu.
6. Ohniskové markanty znatelné na přední kapotě vozidla jednoznačně ukazovaly na umístění zdroje a směr šíření tepelného působení (viz obr. č. 4).
7. Kamerový systém vyloučil vznik požáru za přispění neznámého pachatele.
8. Napájení ventilátoru chladiče je při vzniku technické závady schopné i v klidovém režimu vozidla způsobit tepelné projevy mající potenciál iniciovat požár.



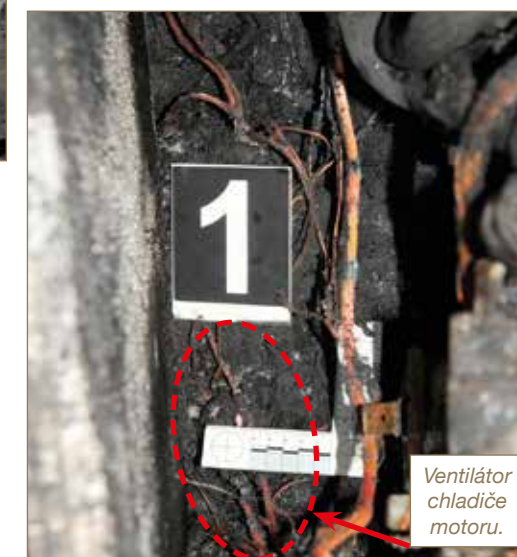
Obr. č. 1: Pohled na požárem zasažené vozidlo.



Obr. č. 2: Pohled na motorový prostor s vyznačením oblasti kriminalistického ohniska vzniku požáru a směru prvotního šíření požáru.



Obr. č. 4: Pohled na odpínač akumulátoru.



Obr. č. 3: Pohled na napájení ventilátoru, které bylo označeno jako stopa č. 1.





## POŽÁR ZAPARKOVANÉHO NÁKLADNÍHO AUTOMOBILU IVECO

**Požár řešil:** HZS Plzeňského kraje, ÚO Rokycany, ECUD 3213007031, rok 2013

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Bc. Ondřej Sanža Šafránek

**Příčina vzniku požáru:** technická závada elektroinstalace vozidla

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požár nákladního automobilu (viz obr. č. 1) vznikl v důsledku ztráty dielektrických vlastností izolace vodiče napájecího jisticí a spínací prvky umístěné v kabině vozidla, konkrétně v prostoru levé části přístrojové desky pod volantem (popis z pohledu do směru jízdy). Konkrétně se jednalo o zkrat vzniklý mezi vodičem vedoucím od kladného pólu akumulátoru a vodičem spojeným s ocelovým rámem vozidla. Ke zkratu došlo v těsné blízkosti bloku jisticích a spínacích prvků.

Daný závěr byl formulován především na základě těchto informací:

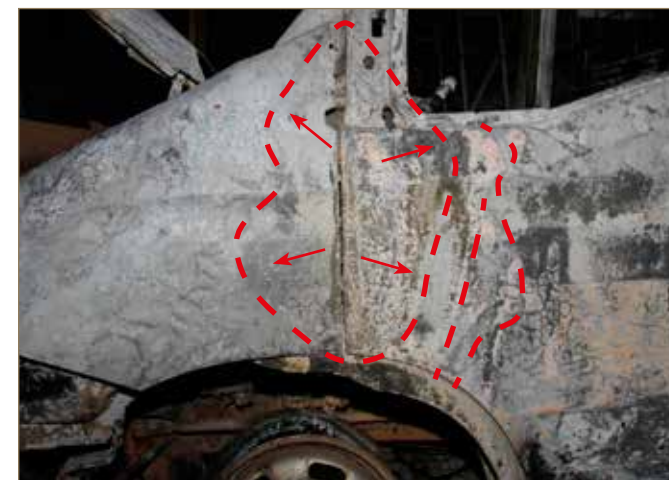
1. Ohraničená oblast zdroje vysokého tepelného namáhání hořlavých i nehořlavých částí sejevila v místě rozhraní motorového prostoru (oblast uložení akumulátoru) a prostoru pro cestující (oblast umístění jisticích a spínacích prvků v prostoru přístrojové desky vozidla).
2. Elektroinstalace umístěná v motorovém prostoru byla beze stop po působení poruchových jevů.
3. Ohniskové markanty zřetelné na přední kapotě vozidla jednoznačně ukazovaly na umístění zdroje a směru šíření tepelného působení (viz obr. č. 2).
4. Na karoserii levého předního boku vozidla byly zřetelné ohraničené ohniskové markanty (viz obr. č. 3).
5. Po rozboru ohniskových markant zřetelných na karoserii bylo zřejmé, že požár vznikl v prostoru přístrojové desky a dále se v prvních počátcích šířil jak do prostoru pro cestující, tak do motorového prostoru. Šíření do motorového prostoru bylo umožněno masivními otvory v dělicí konstrukci vozidla (průchodky, vstup ventilace atd...).
6. U vozidla nebyly shledány žádné stopy násilného vniknutí do prostoru kabiny cizí osobou.
7. Kriminologické ohnisko vzniku požáru bylo jednoznačně určeno v prostoru přístrojové desky vozidla v místě uložení jisticích a spínacích prvků, kde byly nalezeny markanty působení zkratových proudů a elektrických oblouků (viz obr. č. 4 a 5).
8. Napájení jisticích a spínacích prvků integrovaných do modulu umístěného v oblasti levé části přístrojové desky nebylo nijak jištěné.



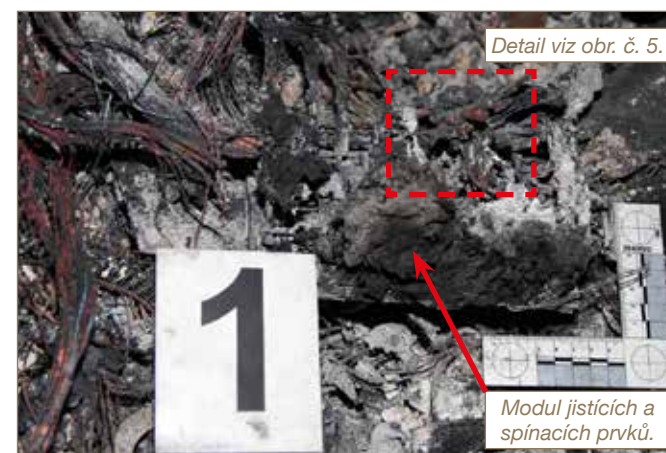
Obr. č. 1: Pohled na požárem zasažené vozidlo.



Obr. č. 2: Pohled na ohniskové markanty zřetelné na přední kapotě vozidla.



Obr. č. 3: Pohled na spodní stranu dřevěných desek tvořících podlahu korby.



Obr. č. 4: Pohled na odpínač akumulátoru.



Obr. č. 5: Pohled na markanty zřetelné na elektroinstalaci napájecího modulu jisticích a spínacích prvků.





## POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU MERCEDES-BENZ E500 W211

**Požár řešil:** HZS kraje Vysočina, ÚO Pelhřimov, ECUD 6110 004 040, rok 2010

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Petr Michut, kpt. Bc. Ondřej Sanža Šafránek

**Příčina vzniku požáru:** technická závada elektroinstalace na napájecí části levého předního světlometu

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Vzhledem k tepelné destrukci a silné intenzitě požáru (unikající natlakované provozní tekutiny, lehké kovy, plasty atd.) došlo k úplné devastaci napájecího konektoru a vysokonapěťové jednotky (xenonové výbojky) v patci světlometu, čímž bylo znemožněno jednoznačné stanovení konkrétního nežádoucího procesu, který završil požár vozidla. Na základě výsledků zkoumání vozidla, byla jako příčina vzniku požáru stanovena technická závada elektroinstalace na napájecí části levého předního světlometu

Tuto hypotézu podporují následující skutečnosti zjištěné laboratorním zkoumáním a šetřením na požářišti:

- Celkové posouzení vozidla při akceptaci hmotnostního materiálového úbytku a nejvyšší míry tepelné destrukce hořlavých materiálů ze všech stran a uvážením vertikálně nižšího místa relevantního tepelného poškození bylo kriminalistické ohnisko jednoznačně lokalizováno v prostoru zadní části instalovaného levého předního světlometu vozidla (část přilehlá k motorovému prostoru).
- Pozice lokalizovaného kriminalistického ohniska podporovaly shořelé/roztavené přední levá část Al nosníku nárazníku a konec levého podběhu.
- Svědecká výpověď majitelky vozidla.
- Průběh požáru odpovídal iniciaci vlivem tepelného působení elektrického proudu s postupným rozšířením.
- Absence jiných možných relevantních iniciačních zdrojů v kriminalistickém ohnisku, které mají potenciál k zapálení daného požáru - ABS, ventilátory chladiče motoru i pojistková skříň byly mimo ohnisko.
- Nastavení světlometů vozidla bylo v době vzniku požáru automaticky v režimu trvale rozsvícených potkávacích světel a tím bylo zajištěno trvalé napájení světlometu.
- Potkávací světla byly tvořeny xenonovými výbojkami, které pro svou funkci potřebují řídicí jednotku a startovací (zapálení výboje) napětí 1000 V.
- Cu jádra kabelů napájecí světlomet byly v ohnisku vyžihány vyšším stupněm tepelné degradace (tmavě červená až fialová barva).



Obr. č. 1: čelní pohled na poškozené vozidlo s vyznačeným ohniskovým kuzelem.



Obr. č. 2: čelní pohled na poškozené vozidlo s detailem zaměřeným na lokalizované kriminalistické ohnisko.



Obr. č. 3: pohled na roztavené/shořelé Al nosníky vozidla.





## OLEJOVÝ RADIÁTOR ZN. WHIRPOOL TYPU AMB 458

**Požár řešil:** HZS hl. m. Prahy, ECUD 1110002480, rok 2010

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Petr Michut

**Příčina vzniku požáru:** technická závada na olejovém radiátoru

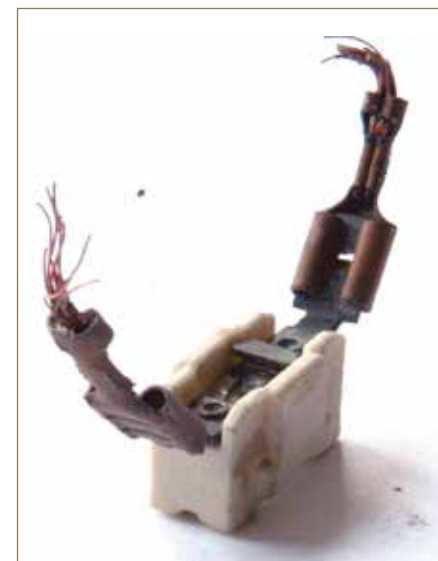
### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požár byl způsoben technickou závadou na olejovém radiátoru, kdy došlo při plném výkonu k zatavení kontaktních ploch regulačního termostatu, čímž se dostalo topné těleso do fáze konstantního plného výkonu bez regulace. Při překročení kritické teploty pracovala jako bezpečnostní člen tepelná pojistka, u které se díky dlouhodobému spínání plného příkonu vlivem rozdělovacího oblouku přitavily („přivařily“) kontakty a tím došlo k vysazení pojistky z činnosti.

V důsledku přehřátí pak mohlo dojít k zapálení hořlavých látek, které byly uloženy ve vyšší vzdálenosti než je bezpečnostní odstupová vzdálenost a zároveň k zapálení konstrukčních plastů, jenž jsou součástí olejového radiátoru.



Obr. č. 1: Boční pohled na olejový radiátor s vyznačeným vydutím od vnitřního přetlaku při neregulované funkci topného tělesa.



Obr. č. 2: Tepelná pojistka s přivařenými kontakty.



Obr. č. 3: Spínací kontakt termostatu s poškozením od elektrického oblouku.



Obr. č. 4 a 5: Lokalizované tepelné poškození mosazných svorek.





## POŽÁR VELÍNU ODKŮROVACÍ LINKY

**Požár řešil:** HZS Jihočeského kraje, ÚO Jindřichův Hradec, ECUD 3110000711, rok 2010

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Petr Michut

**Příčina vzniku požáru:** technická závada elektroinstalace v napájecím rozvaděči odkůrovací linky

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

U kabelu propojujícího hlavní silový napájecí přívod a vačkový spínač (hlavní vypínač linky) na pravém boku rozvaděče odkůrovače došlo k mechanickému poškození izolace ve vzdálenosti 60 mm od svorek spínače. Tím došlo ke ztrátě požadovaných dielektrických vlastností izolačního materiálu (izolace vodičů). Poškozeným izolačním materiálem docházelo k průchodu svodového proudu mezi fázovými vodiči se vzájemným elektrickým potenciálem 400 V a tím k dielektrickým ztrátám (tepelné ztráty). V cestě průchodu se uvolňovala tepelná energie způsobující tepelnou degradaci izolačního materiálu na vodivý uhlík (PVC degraduje na uhlík), čímž se zvyšoval úhrn svodového proudu až k situaci, kdy se skrze vodivé zuhelnatělé cesty zapálil elektrický oblouk (teploty vyšší než 3500 °C), který inicioval hoření izolace vodičů a okolních hořlavých materiálů (konstrukční plasty vačkového spínače atd.) a vytvořil markanty v podobě tepelného poškození slaněných vodičů a Cu nátavy. Díky pozvolné gradaci celého procesu a pozici kritického místa poškození před jisticími prvky (jistění bylo realizováno pouze nožovými pojistkami 125 A ! pro celý objekt) došlo k nárůstu zkratového proudu nad hranici jmenovitého proudu ochranného prvku ve větvi (a vybavení ochrany) až v době, kdy hořící oblouk již inicioval hoření okolních materiálů.

Vzhledem k nálezům poškození izolací na silových kabelech od hlodavců, lze předpokládat, že primární mechanické poškození kabelu, které vyvrcholilo požárem, bylo způsobeno hlodavci (myšmi).



Obr. č. 1: Čelní pohled na velín se vstupními dveřmi a pravým bokem napájecího rozvaděče odkůrovací linky.



Obr. č. 2: Vnitřní prostor rozvaděče odkůrovací linky.



Obr. č. 3: Cu nátavy na fázových vodičích, které propojují hlavní napájecí přívod s vačkovým spínačem hlavního vypínače.



Obr. č. 4 a 5: Hlodavci poškozený silový kabel, který byl „opraven“ černou izolační páskou.





## POŽÁR DODÁVKOVÉHO AUTOMOBILU RENAULT TRAFIC

**Požár řešil:** HZS Středočeského kraje, ÚO Beroun, ECUD 2110012280, rok 2010

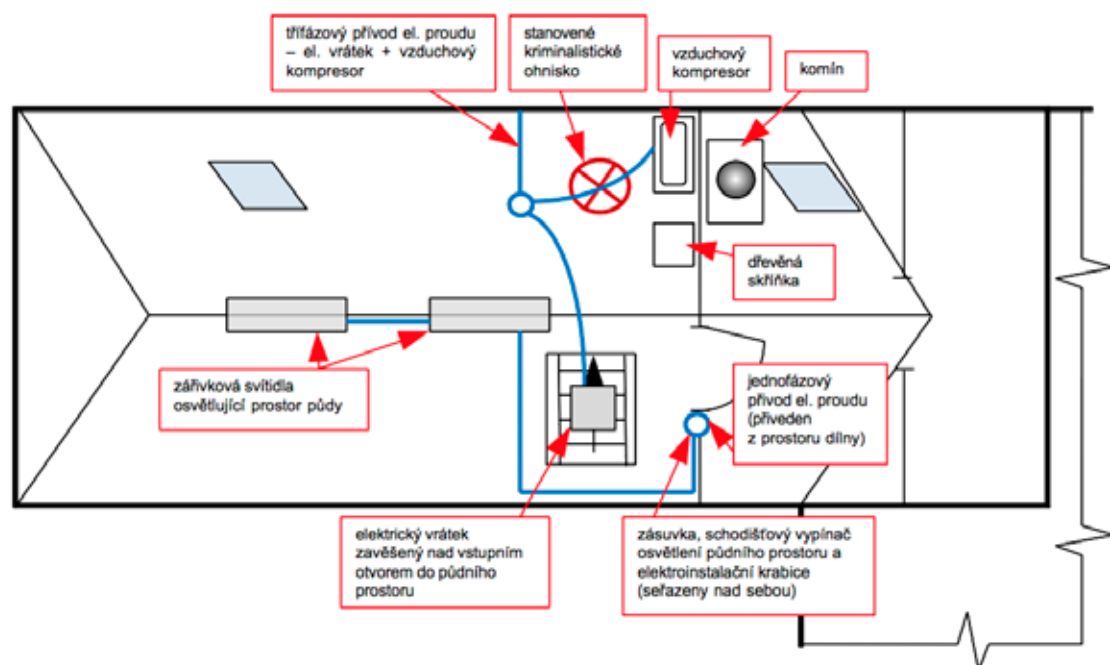
**Zkoumání za TÚPO provedli:** kpt. Ing. Petr Michut, kpt. Bc. Ondřej Sanža Šafránek

**Příčina vzniku požáru:** technická závada elektroinstalace napájející kompresor

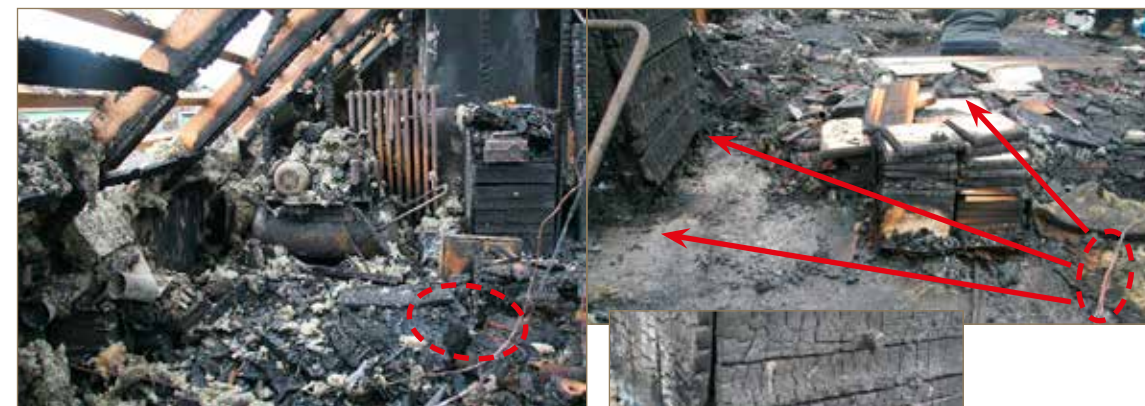
### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

U pohyblivého napájecího přívodu propojujícího instalační krabici z lisovaného izolantu a vačkový spínač kompresoru došlo k mechanickému poškození izolace ve vzdálenosti přibližně 650 mm od instalační krabice. Tím došlo ke ztrátě požadovaných dielektrických vlastností izolačního materiálu (izolace vodičů). Poškozeným izolačním materiálem docházelo k průchodu svodového proudu mezi fázovými vodiči se vzájemným elektrickým potenciálem 400 V a tím k dielektrickým ztrátám (tepelné ztráty). V cestě průchodu se uvolňovala tepelná energie způsobující tepelnou degradaci izolačního materiálu na vodivý uhlík (PVC degraduje na uhlík), čímž se zvyšoval úhrn svodového proudu až k situaci, kdy se skrze vodivé zuhelnatělé cesty zapálil elektrický oblouk (teploty vyšší než 3 500 °C), který inicioval hoření izolace vodičů a okolních hořlavých materiálů.

Vzhledem k nálezů hnízda a mrtvé kuny lesní v bezprostřední vzdálenosti od vytyčeného kriminalistického ohniska, lze předpokládat, že primární mechanické poškození izolace kabelu, které vyvrcholilo požárem, bylo způsobeno právě kunou lesní.



Obr. č. 1: Půdorys zasaženého objektu.



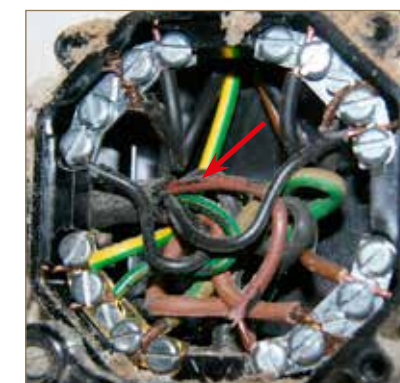
Obr. 2: Pohled na místo ohniska vzniku požáru.



Obr. č. 3: Pohled na ohniskové příznaky.



Obr. č. 4: Pohled na ohnisko vzniku požáru.



Obr. č. 5: Pohled na rozvodnou krabici s příznaky poruchového jevu.



Obr. č. 6: Pohled na nalezené hnízdo kuny.



Obr. č. 7: Pohled na kuniho pachatele.





## POŽÁR OBÝVACÍHO POKOJE BYTOVÉ JEDNOTKY

**Požár řešil:** HZS Olomouckého kraje, ÚO Přerov, ECUD 7110005939, rok 2010

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Petr Michut

**Příčina vzniku požáru:** technická závada elektroinstalace

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

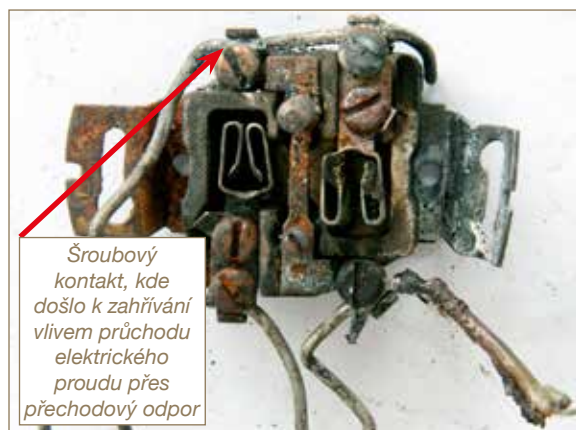
Mezi šroubovou svorkou ochranného kolíku zásuvky a připojeným PEN vodičem nebylo zajištěno dostatečné kontaktní spojení. V důsledku toho zde vznikl přechodový odpor pro elektrický proud procházející odpovídající elektroinstalační větví. V místě vzniku přechodového rozhraní došlo (při funkci elektromotoru lednice v kuchyni) k emisi Jouleova tepla, které svým úhrnem převyšovalo množství tepla odváděného v čase (ochlazování) a tím způsobovalo zahřívání kontaktního systému. Dlouhodobé zahřívání mělo za následek vznik oxidačních vrstev (s nižší elektrickou vodivostí) a tím další zhoršování kontaktu s úměrným zvýšením hodnoty přechodového odporu. Situace gradovala až k zapálení okolních plastových částí (konstrukční plasty zásuvky, izolace vodičů atd.).

Nadproudová ochrana zařazená ve větví (bytové jistič) přitom z podstaty funkce nemohla tento problém identifikovat a zareagovat odpojením elektrického zdroje a tím zabránit vzniku požáru.

Při vzniku přechodového odporu na kontaktním rozhraní došlo naopak k poklesu hodnoty celkového proudu ve smyčce.

Další zjištění, která vedla k danému závěru:

1. Při celkovém pohledu na čelní a boční stěny keramické nosné konstrukce zásuvky je znatelné diferencované tepelné poškození s vyžháním a kontaminací od pevných zplodin hoření v horní levé části zásuvky v okolí vrchního šroubového kontaktu ochranného kolíku (z čelního pohledu viz obr. č. 2 a 3). Tepelné poškození zadní stěny koresponduje s přední a má charakter ohniskového poškození.
2. U vrchního šroubového kontaktu ochranného kolíku bylo zjištěno lokalizované tepelné vyžhání kontaktního mosazného šroubu a nosné lišty v místě spojení s hliníkovým vodičem (viz obr. č. 4).
3. Po rozebrání šroubového kontaktu ochranného kolíku a vyčištění jednotlivých fragmentů v ultrazvukové lázni s abrazivem byly zjištěny jednoznačné markanty působení tepelné energie vlivem průchodu proudu přes přechodový odpor. Markanty jsou ve formě vymezeného lokálního tepelného poškození hlavy šroubu s částečnými zatavenými zbytky z Al jádra vodiče na spodní ploše hlavy šroubu (viz obr. č. 5 a 6).



Obr. č. 1: Stabilní domovní zásuvka s vyznačením kontaktu, kde došlo k nežádoucímu navýšení přechodového odporu.

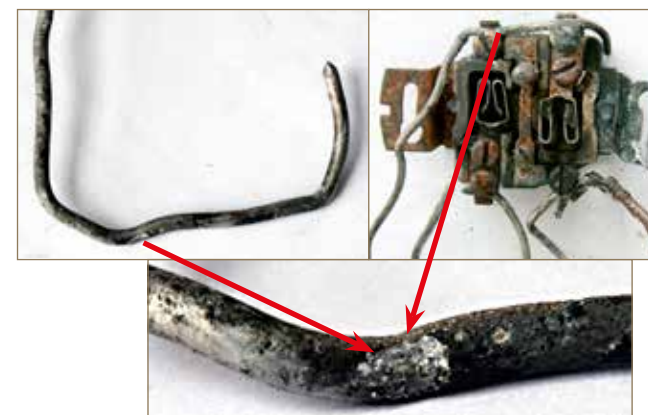


Obr. č. 2 a 3: Vyžhání přední a zadní strany zásuvky.



Obr. č. 4: Vyžhání vrchního šroubového kontaktu ochranného kolíku po odstranění mosazného šroubu.

Obr. č. 5 a 6: Tepelné poškození hlavy šroubu z vrchního kontaktu ochranného kolíku s detailem.



Obr. č. 7 až 9: Poškození Al vodiče v místě kontaktu s mosazným šroubem.



Obr. č. 10: Poškození Al vodiče a hlavy šroubu v místě spojení, kde došlo k vzniku přechodového odporu.





## POŽÁR KONVEKTORU

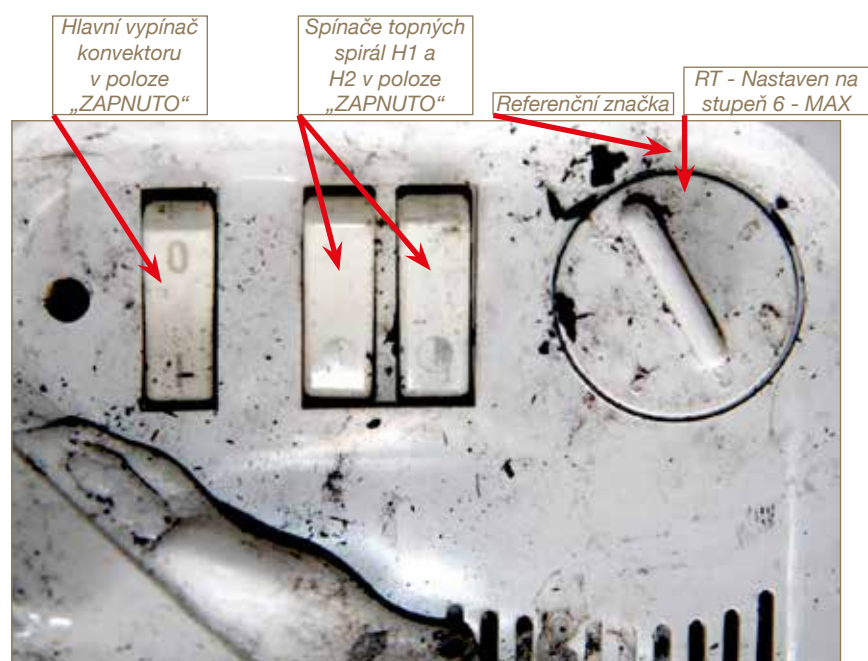
**Požár řešil:** HZS Moravskoslezského kraje, ECUD 8110000087, rok 2010

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Petr Michut

**Příčina vzniku požáru:** zakrytí sání teplotzdušného ventilátoru

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požár byl způsoben částečným zakrytím sání teplotzdušného ventilátoru lůžkovinami a změnou jeho definované pracovní polohy (z vertikální polohy do částečně nakloněné s osou směrování výfuku vychýlenou k zemi). V důsledku zakrytí sání v prostoru pravého spodního rohu (viz obr. 4 - 6) docházelo ke kumulaci tepelné energie emitované topnou žhavicí spirálou v tomto prostoru, přičemž tepelná pojistka a regulační tepelný termostat byly pozičně instalovány mimo zakrytý prostor. Pozicí jisticích součástí mimo zakrytý prostor (viz. obr. č. 4) a nucenou ventilací bylo zajištěno chlazení jejich detekčních ploch, čímž nestačily reagovat jako bezpečnostní prvky v době dostatečné pro zabránění vzrůstu teploty a iniciace hoření plastového krytu a lůžkovin.



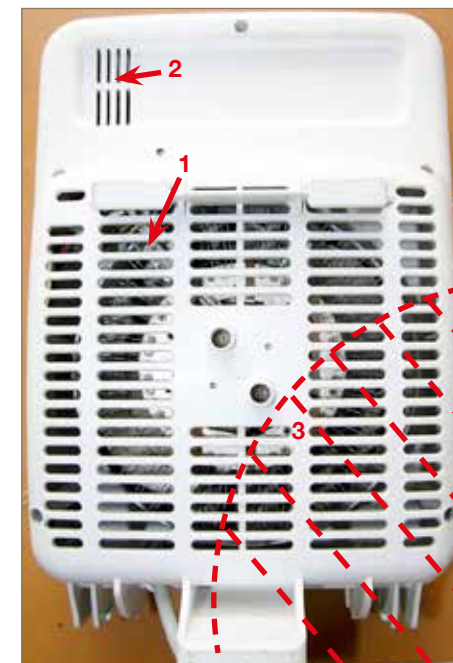
Obr. č. 1: Ovládací a regulační prvky teplotzdušného ventilátoru a jejich nastavení v době požáru.



Obr. č. 2: Žhavicí odporová spirála topného tělesa zatavená do plastového krytu ventilátoru.



Obr. č. 3: Žhavicí odporová spirála topného tělesa zatavená do plastového krytu ventilátoru.



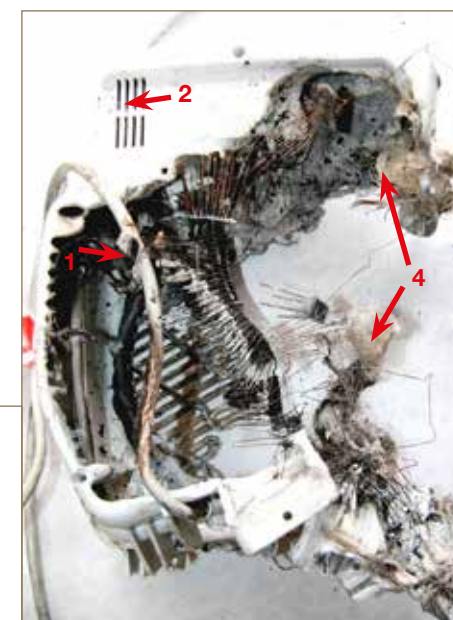
Obr. č. 4: Pohled na zadní stranu tepelného ventilátoru (shodný nepoškozený typ) s vyznačením pozice regulačních a jisticích prvků spolu s vyznačením plochy zakryté lůžkovinami.



Obr. č. 6: Pohled na čelní stěnu požárem poškozeného tepelného ventilátoru.

#### Legenda:

1. Tepelná pojistka
2. Průduch k regulačnímu termostatu
3. Vyznačený prostor na sání kde došlo k zakrytí lůžkovinami
4. Natavené zbytky lůžkovin (peř, textilie)



Obr. č. 5: Shodný pohled na zadní stranu - sání - požárem poškozeného vzorku.





## POŽÁR PŘEDNÍHO SVĚTLOMETU OSOBNÍHO AUTOMOBILU HYUNDAI I 30

**Požár řešil:** HZS hl. m. Prahy, ECUD 1110002806, rok 2010

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Petr Michut

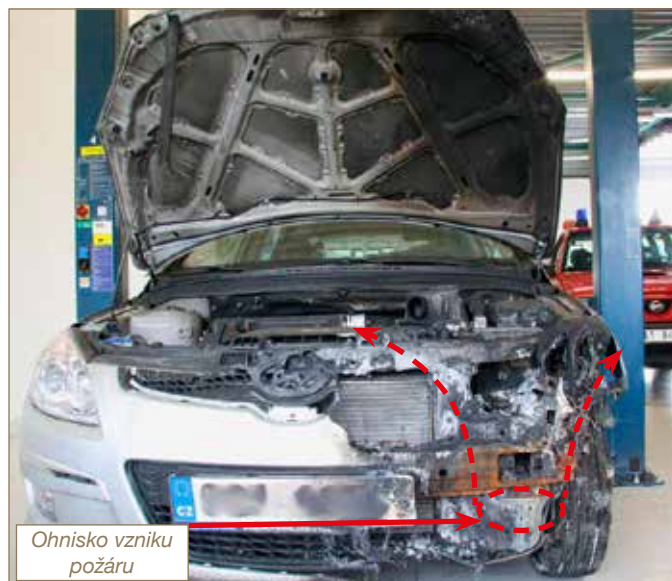
**Příčina vzniku požáru:** destrukce spojky a vylétnutí rozžhavené části spojky do motorového prostoru

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Nadměrným zahřátím vnitřních fragmentů spojky motoru (přítlačné kolo, lamely, atd...) při provozu vozidla, došlo k jejich destrukci (včetně Al krytu spojky/převodovky) a následně k vylétnutí destruované části rozžhaveného přítlačného kola spojky do přední části motorového prostoru. Tepelná energie rozžhaveného litinového kusu pak iniciovala hoření konstrukčních plastů vozidla v místě jeho dopadu (viz obrázek č. 1 – 4) a tím i daný požár.

Další poznatky:

- vozidlo mělo ze spodní i vrchní části spojky – převodovky (tzv. mušle) proražený otvor do hliníkového krytu, způsobený roztržením přítlačného litinového kola spojky (viz obr. č. 2),
- v místě kriminalistického ohniska je plastovými komponenty vytvořena kapsa (viz obr. č. 4), do které dopadl kus přítlačného kola spojky motoru po její destrukci,
- na žádném z Cu vodičů procházejících ohniskem vzniku požáru nebyly zjištěny markanty vznikající nežádoucím tepelným působením elektrického proudu, který mohl iniciovat požár,
- v motorovém prostoru byl nalezen zbytek přítlačného litinového kola, pocházejícího ze spojky (viz. obr. č. 5). Na zbytku jsou identifikovatelné stopy po tepelném poškození - natavené části – toto poškození vzniklo s největší pravděpodobností při teplotách blízkých se teplotě tavení litiny,
- teplota tavení šedé litiny, ze které je přítlačné kolo spojky vyrobeno, se pohybuje v rozmezí 1350 – 1400 °C, což je dostačující teplota ke vznícení materiálů, které tvoří běžné plastové díly používané v automobilovém průmyslu (ABS, PVC, polykarbonát, atd...).



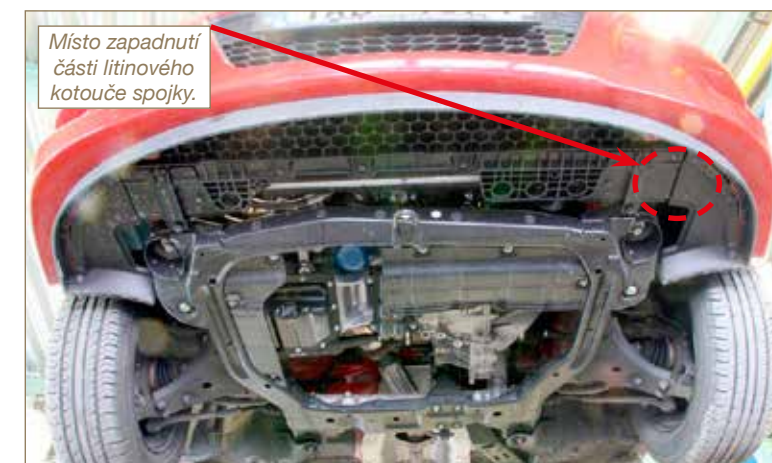
Obr. č. 1: Stav vozidla po požáru s vyznačením ohniska.



Obr. č. 2: Pohled na ohnisko a jeden z otvorů ve spojce.



Obr. č. 3: Pohled na ohnisko vzniku požáru a tepelné působení na přední kapotě.



Obr. č. 4: Pohled na kapsu utvořenou z plastů předního nárazníku.



Obr. č. 6: Pohled do motorového prostoru vozidla shora, s detailem na proražený otvor v Al krytu spojky/převodovky.



Obr. č. 5: Část přítlačného litinového kotouče spojky se stopami po působení vysokých teplot.





## POŽÁR PRODLUŽOVACÍHO KABELU

**Požár řešil:** HZS Středočeského kraje, ÚO Beroun, ECUD 2110012032, rok 2010

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Petr Michut

**Příčina vzniku požáru:** technická závada elektroinstalace - nekvalitní spoj ve vnitřním prostoru koncové zásuvky

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

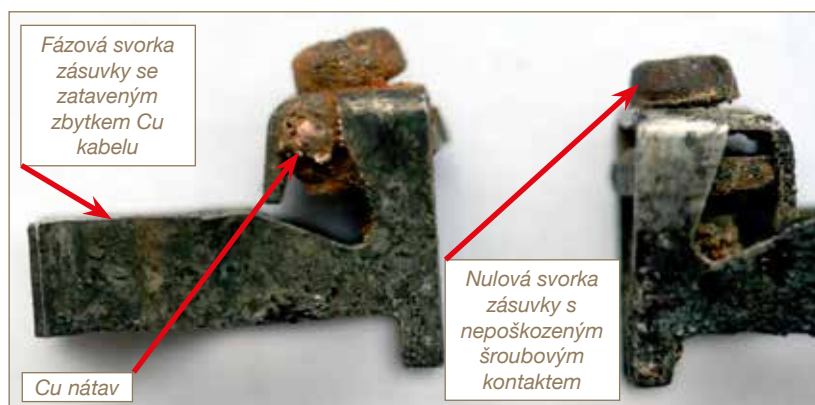
Vznik požáru v bytové jednotce způsobilo Jouleovo teplo generované na přechodovém odporu vlivem nekvalitního spoje ve vnitřním prostoru koncové zásuvky pohyblivého prodlužovacího přívodu, ke kterému byla připojena myčka na nádobí. Nulový kolík vidlice pohyblivého napájecího přívodu měl nekvalitní kontakt s dutinkovou svorkou zásuvky.

Na přechodu mezi šroubovým kontaktem fázové svorky a Cu slaněným kabelem vlivem průchodu elektrického proudu (funkce připojené sušičky) došlo k emisi Jouleova tepla, které svým úhrnem převyšovalo množství tepla odváděného v čase (ochlazování) a tím způsobovalo zahřívání kontaktního systému. Zahřívání mělo za následek vznik oxidových vrstev (s nižší vodivostí) a další zhoršování kontaktu s úměrným zvýšením hodnoty přechodového odporu. Situace tak gradovala až k zapálení elektrického oblouku právě v místě nekvalitního kontaktu. Hořící elektrický oblouk s teplotou vyšší než 2500 °C následně zapálil plastové tělo zásuvky, ze kterého se požár rozšířil na připojenou rozbočovací trojzásuvku a další hořlavé materiály v okolí kriminalistického ohniska.

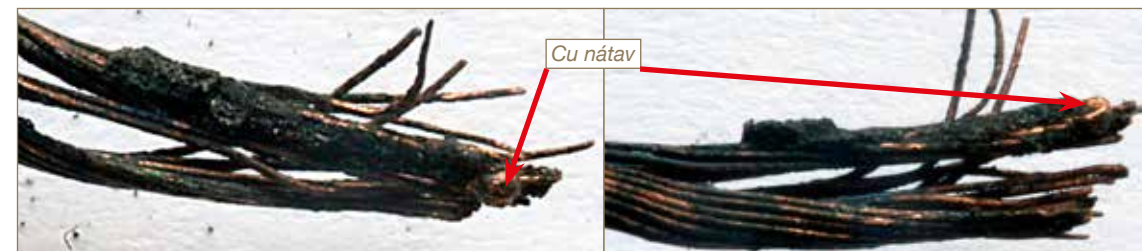
Existenci přechodového odporu a elektrického oblouku prokázalo podrobné laboratorní zkoumání, kdy byly zjištěny dominantní markanty ve formě lokálního tepelného poškození kovových fragmentů v místě kontaktu fázové svorky koncové zásuvky napájecího přívodu. Teploty potřebné k vytvoření zjištěného poškození kovových součástí (mosaz, nikl, železo) jsou podstatně vyšší než maximální teploty dosahované u daných typu požárů v úzce vymezené lokaci.

Teploty tavení daných materiálů [°C]

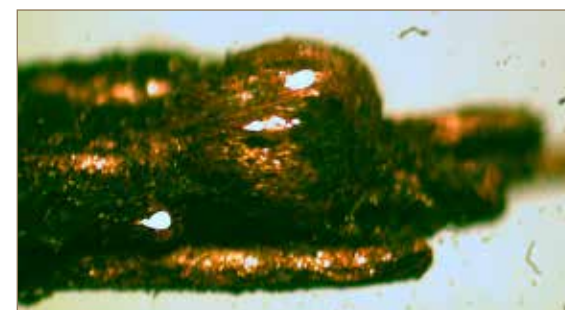
Nikl	1455
Mosaz (červená)	996
Železo	1540



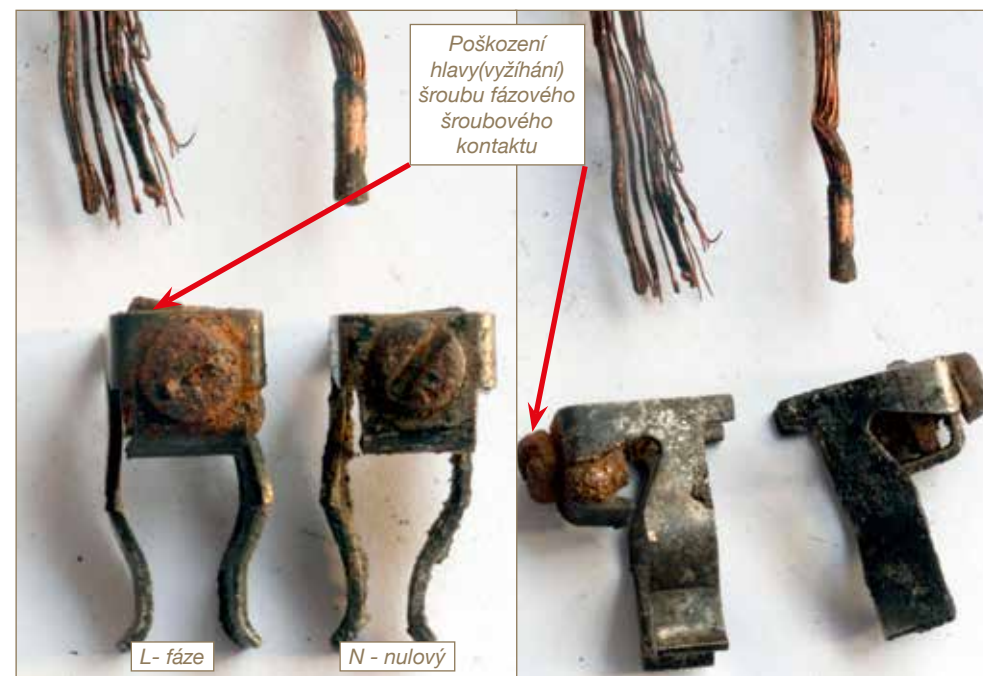
Obr. č. 1: Fázová a nulová svorka koncové zásuvky pohyblivého prodlužovacího přívodu se šroubovými kontakty pro uchycení přívodního kabelu.



Obr. č. 2 a 3: Detail konce fázového vodiče napájecího kabelu prodlužovacího přívodu, který byl připojen do fázové svorky - detail nátavů.



Obr. č. 4: Detail Cu nátavu na konci fázového vodiče.



Obr. č. 5 a 6: Fázová a nulová svorka koncové zásuvky s odpovídajícími vodiči, které byly připojeny do svorek.





## POŽÁR ELEKTROAGREGÁTU

**Požár řešil:** HZS Středočeského kraje, ECUD 2110008131, rok 2010

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Petr Michut, kpt. Bc. Ondřej Sanža Šafránek, kpt. Ing. Eva Mašková

**Příčina vzniku požáru:** konstrukční vada - uvolnění části zvukové izolace z vnitřního pláště elektroagregátu a její pád na motor

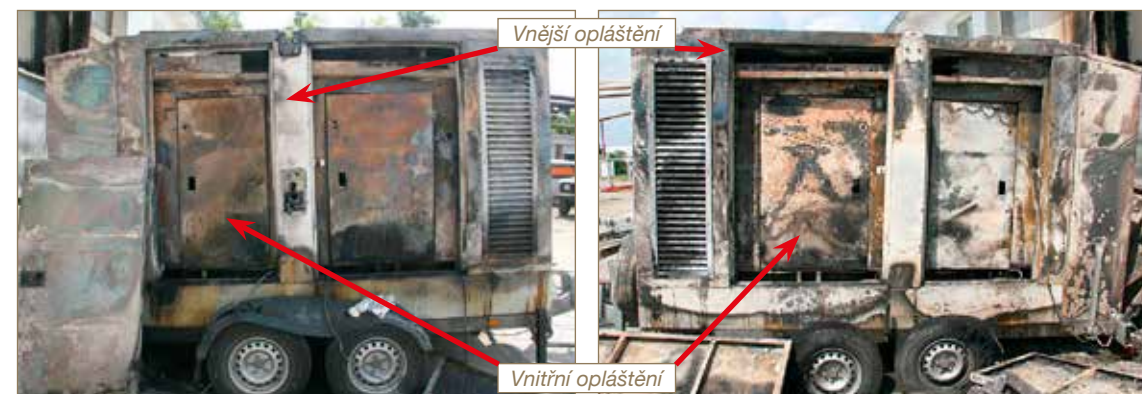
### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Příčinou vzniku požáru bylo uvolnění části zvukové izolace z vnitřního pláště elektroagregátu a následný pád této izolace na motor, respektive na turbodmychadlo. Tepelná energie turbodmychadla byla dostačující ke vznícení této izolace a následnému požáru hořlavých součástí motoru v blízkosti tohoto turbodmychadla. K uvolnění části izolace došlo v důsledku nesprávné technologie lepení této izolace k plechovému opláštění vnitřní části elektroagregátu, což bylo kvalifikováno jako konstrukční vada.

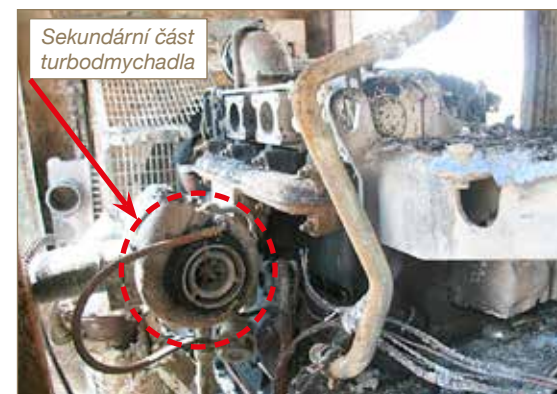
Další zajímavé informace spojené s požárem:

1. Vnitřní strana plechového vnějšího i vnitřního opláštění přívěsu agregátu byla obložena polyuretanovou deskou o rozměrech přibližně 500x1450x50 mm, která zde sloužila jako zvuková izolace. Zvuková izolace byla k vnitřní straně plechových plášťů agregátu přichycena silikonovým tmelem v pěti bodech.
2. Díky izolační schopnosti vnějšího opláštění bylo vnitřní opláštění přívěsu elektroagregátu vystaveno působení vysokých teplot (kumulace tepla).
3. Základní předpoklad pro pevný spoj je adheze (přilnavost lepidla k lepenému povrchu), v tomto případě to byla adheze polyuretan-silikon a silikon-kov. Silikonový tmel je nepolární reaktivní lepidlo vulkanizující vzdušnou vlhkostí na silikonovou pryž, která vytváří trvale pružný spoj a obsahuje neutrální vulkanizační systém. Byl vyvinut zejména pro oblast strojírenství, kde se vyžaduje: vysoká tepelná odolnost v širokém rozmezí teplot (-50 °C až +250 °C, krátkodobě 300 °C), zvýšená odolnost vůči ohni (nesnadno hořlavý) a zvýšená odolnost vůči bobtnání v organických rozpouštědlech. Vulkanizát má výbornou adhezi k řadě materiálů jako jsou kovy, sklo, smalty, nátěry vodou ředitelné i rozpouštědlové, některé plastické hmoty atd. Je určen jako těsnící tmel. Stykové plochy musí být odmaštěné a po nanesení silikonového tmele se přiloží plocha druhá a spoj se sešroubuje. Polyuretan je porézní polární plast a vazba mezi silikonovým tmelem a polyuretanovou izolací je zde mechanická, tzn., že kapalné lepidlo zatéká při lepení do pórů a prohlubní a po jeho ztuhnutí se vytvoří jakýsi pevný zámek mezi hmotou lepidla a lepeného materiálu.
4. Teplota vznícení polyuretanového materiálu použitého na vnitřním i vnějším opláštění přívěsu elektroagregátu se pohybuje v rozmezí 415 až 480 °C. Pracovní teplota turbodmychadla, která se pohybuje od 550 do 650 °C, je v případě pádu izolace na část turbodmychadla dostačující k iniciaci plamenného hoření a tím ke vzniku požáru.

Z výše uvedeného vyplývá, že byla nevhodně navržena technologie lepení. Pro tyto materiály je daleko vhodnější zvolit nějaký typ rozpouštědlového lepidla nebo použít kovové svorky. Jedná se tedy o konstrukční vadu izolačního rámu elektroagregátu, díky které došlo k odpadnutí polyuretanové izolace na motor, k následnému vznícení této izolace a tím ke vzniku požáru.



Obr. č. 1 a 2: Pohled na levou a pravou stranu přívěsu elektroagregátu.



Obr. č. 3: Pohled na sekundární část turbodmychadla elektroagregátu (ohnisko).



Obr. č. 4: Pohled na ohniskové příznaky vnitřního plechového pláště v místě nad uložením turbodmychadla elektroagregátu.



Obr. č. 5: Pohled na tepelné poškození primární a sekundární části turbodmychadla elektroagregátu.



Obr. č. 6: Vznícení vzorku tepelné izolace v čase  $t$ .





## POŽÁR SUŠIČKY POLYGRAFICKÉHO STROJE

**Požár řešil:** HZS Středočeského kraje, ECUD 2110004305, rok 2010

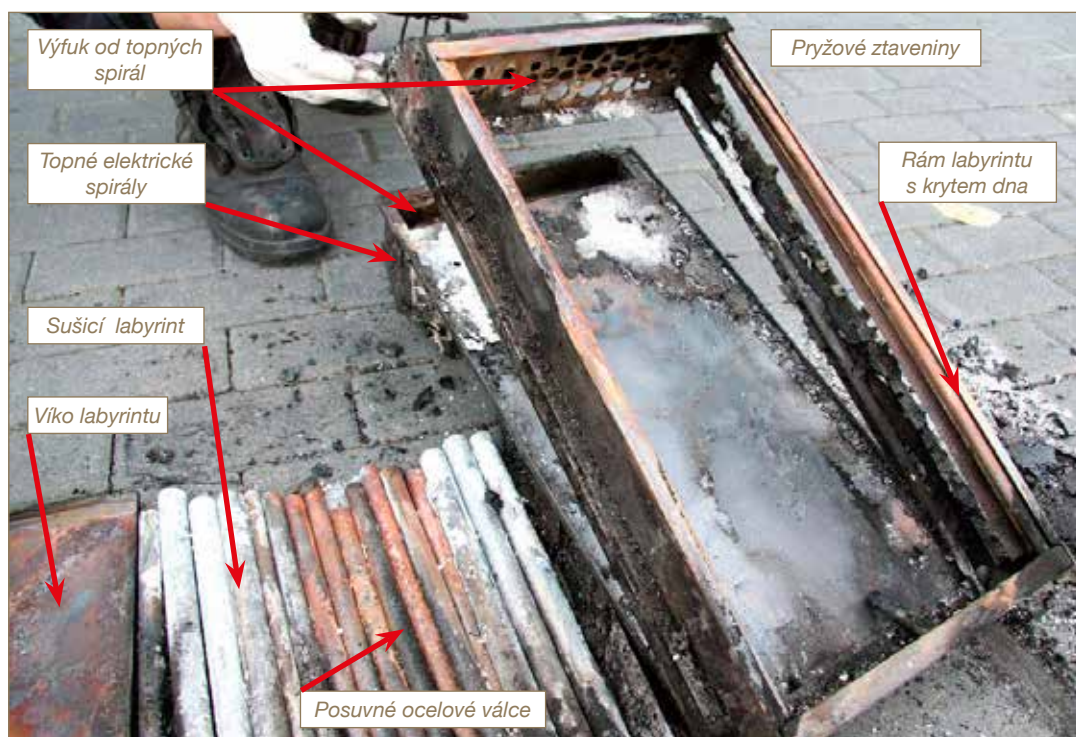
**Zkoumání za TÚPO provedli:** kpt. Ing. Petr Michut, kpt. Bc. Sanža Šafránek

**Příčina vzniku požáru:** technická závada na vyhřívací sekci sušičky

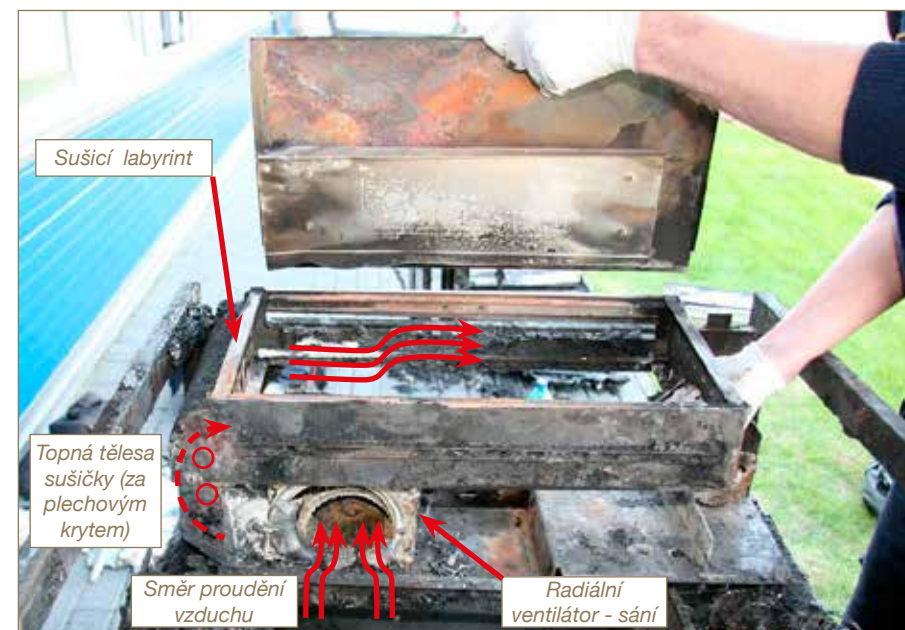
### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požár způsobila technická závada na vyhřívací sekci sušičky, která je součástí polygrafického stroje značky EskoFot typu S42K, jenž byl instalován ve fotokomoře.

Při zpracování filmového negativu v polygrafickém stroji EskoFot je materiál vystaven postupně lázni vývojky, lázni ustalovače a oplachové vodní lázni. Následně filmový materiál vstupuje do sušičky, která pomocí radiálního elektrického ventilátoru (viz obr. č. 2) vhání přes výfuky se dvěma elektrickými topnými spirálami o výkonu 2 x 1kW ohřátý vzduch do sušicího labyrintu (viz obr. č. 1 - 4). U nezávisle zapojeného obvodu vyhřívání sušičky došlo v důsledku selhání spínacího ovládacího prvku k připojení napájecího síťového napětí na svorky topných spirál a tím k jejich aktivní funkci, přičemž radiální ventilátor zajišťující nezbytnou cirkulaci chladicího/sušicího vzduchu zůstal v poloze „VYPNUTO“. Při nedostatečné cirkulaci vzduchu docházelo přirozenou konvekcí generované tepelné energie k její kumulaci v místě vyústění výfuku vedení z ventilátoru do labyrintu. Vzrůstající teplota degradovala chloroprenový kaučuk, který tvoří povrchovou vrstvu na ocelových posuvných válcích labyrintu. Tepelně degradovaný kaučuk se nejdříve tavil (zjištěné taveniny na dně labyrintu – viz obr. č 1) a následně došlo k jeho iniciaci. Z prostoru sušičky se následně požár rozšířil na konstrukční plastové komponenty polygrafického stroje.



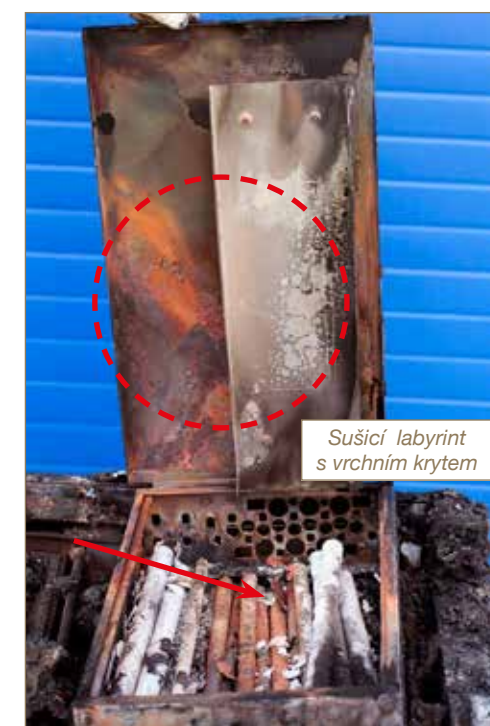
Obr. č. 1: Stav vnitřní části labyrintu sušičky s vyjmutými posuvnými válci a výraznými pryžovými nataveninami na výstupu z topení.



Obr. č. 2: Pohled na ohniskové příznaky v labyrintu s vyznačením funkce sušičky.



Obr. č. 3: Vyznačení proudění vyhříváného vzduchu od topných spirál.



Obr. č. 4: Pohled na ohniskové příznaky na vnitřních plochách plechového krytu labyrintu sušičky.





## POŽÁR OLEJOVÝCH TRANSFORMÁTORŮ

**Požár řešil:** HZS Středočeského kraje, ECUD 2110004629, rok 2010

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Karel Voříšek

**Příčina vzniku požáru:** technická závada na vinutí transformátoru

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Jednotlivé transformátorové kobky jsou na obr. č. 1. Podle stupně a charakteru poškození bylo ohnisko požáru stanoveno do prostřední kobky č. 1. V této kobce se nacházel olejový trojfázový regulační transformátor 16 MVA typu 48T168.5/92 v zapojení Yy0 pro napětí  $(35\ 000 \pm 16\ \%) V / 5\ 500\ V$ . Transformátor měl platné hodnocení měření oleje. Rovněž na základě revizní zprávy vypracované revizním technikem byl transformátor uznán schopným bezpečného provozu.

V horní části vinutí transformátoru, v místě označeném na obr. č. 2 písmenem B, byl nalezen poruchový stav na vinutí transformátoru v místě, kde jsou spojeny měděné vodiče s hliníkovými vodiči vinutí. V místě spojení měděných a hliníkových vodičů došlo k poruše spoje s následným vytvořením eutektika. Eutektikum představuje slitinu mědi a hliníku s nepříznivými elektrickými a mechanickými vlastnostmi. Z hlediska mechanických vlastností se jedná o značné zkrěhnutí eutektické slitiny v místě spojení. Z elektrického hlediska dojde ke zvýšení přechodového odporu spoje, které má za následek zvýšení teploty spoje. Zvýšením teploty dochází k degradaci izolačních materiálů na vinutí a transformátorového oleje. Přítomnost eutektika byla prokázána zkouškou rentgenem. Toto místo bylo označeno jeho místo, kde došlo ke vzniku požáru.



Obr. č.1: Transformátorové kobky.



Obr. č. 2: Transformátor po vyjmutí z ocelového obalu.



Obr. č. 3: Část přepínače se silovými kontakty.





## POŽÁR OSOBNÍHO AUTOMOBILU ŠKODA FELICIA COMBI 1.6 LX S ALTERNATIVNÍM POHONEM LPG

**Požár řešil:** HZS kraje Vysočina, ÚO Pelhřimov, ECUD 6109006108, rok 2009

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Petr Michut, kpt. Ing. Ondřej Toman

**Příčina vzniku požáru:** únik paliva do výfukového potrubí a jeho následná iniciace vlivem funkce motoru

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

Požár osobního automobilu Škoda Felicia (viz obr. č. 1) byl způsoben únikem paliva - benzínu (BA 95) do výfukového potrubí a jeho následné iniciací vlivem funkce motoru. Hoření ve výfuku zapálilo ochrannou (antikorozi) gumo-asfaltovou vrstvu na podvozku vozidla (viz obr. č. 2 a 3) a zároveň při exotermní explozivní reakci roztrhlo koncový tlumič výfuku (viz obr. č. 2, 3, 4). Skrze otvor pro řadicí páku (viz obr. č. 2 a 3) se hoření vlivem přirozené tepelné konvekce rozšířilo do pasažérského prostoru.

K průniku benzinové směsi se vzduchem (aerosol) do výfukového systému došlo vlivem dlouhodobého startování (desítky vteřin), kdy při extrémně nízké venkovní teplotě (studený motor) nedocházelo k jejímu zapálení ve spalovacích komorách válců motoru, čímž byla hořlavá směs písty vytlačována přes ventily do výfukového systému.

### Zajímavost spojená s požárem:

Systém LPG instalovaný v předmětném vozidle je systém s reduktorem tzn. v reduktoru dochází ke snížení tlaku LPG a ke změně jeho skupenství. Na tlakové ocelové nádrži válcového tvaru umístěné v zavazadlovém prostoru je instalována armatura skládající se z příruby, těsnění, ručního kulového ventilu, přetlakového ventilu, manometru a Cu trubice (plnicí přívod, vedení k reduktoru, vypouštěcí přetlak), bezpečnostního ventilu proti náhlému poklesu tlaku ve vedení (při vyšší rychlosti odběru LPG z nádrže při perforaci potrubí).

Jako protiexplozivní systém na tlakové nádrži byl instalován přetlakový ventil a tepelná pojistka:

- Přetlakový ventil při nárůstu tlaku v nádrži nad limitní úroveň upustí vnitřní obsah přes Cu trubici na určené místo, čímž zabrání kritickému přetížení pláště.
- Tepelná pojistka je realizována hořlavým těsněním na přírubě. Při teplotách mezi 200 - 300 °C dochází k degradaci tohoto těsnění a obsah nádrže tak může skrze přírubu uniknout do okolí.

Při události, jenž vyvrcholila explozí LPG tlakové nádrže ve vozidle, došlo ke vzájemnému působení několika faktorů, které zabránily korektní funkci bezpečnostních protiexplozivních systémů a pojistek.

1. Požár se z podvozku vozidla rozšířil přes otvor v řadicí páce do kabiny vozidla, kde jej zaznamenal majitel a otevřel páté dveře (zadní) a uzavřel ruční kulový ventil na tlakové nádrži, čímž odstavil bezpečnostní přetlakový ventil (bezpečnostní ventil je zařazen až za kulovým ventilem). Páté dveře přitom nechal otevřeny.
2. Hořením požáru v prostoru pro pasažéry docházelo k tepelnému namáhání tlakové nádrže ze strany směrem k palubní desce. Zároveň díky otevřeným pátým dveřím a extrémnímu venkovnímu mrazu (asi -25 °C) bylo zajištěno ochlazení příruby, respektive těsnění (tepelná pojistka), která byla nasměrována k zadním otevřeným dveřím (viz obr. č. 5).

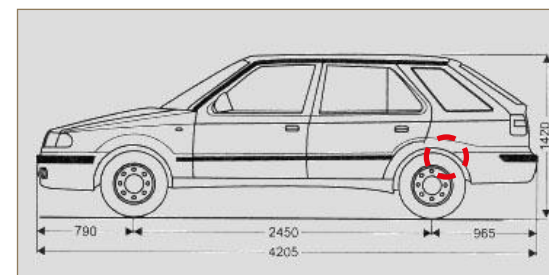
Souhrou těchto okolností došlo tepelným namáháním pláště nádrže k prudkému nárůstu vnitřního tlaku (změna skupenství LPG) přičemž oba proti-explozivní systémy byly díky výše uvedeným důvodům nefunkční. Překročením tlaku přes kritickou únosnost válcové nádrže došlo k její roztržení a následné explozi.



Obr. č. 1: Pohled na poškozené vozidlo skrz páté dveře - ztelné explozivní příznaky.



Obr. č. 4: Pohled na roztržený tlumič výfuku - roztržení bylo způsobeno explozivním hořením/výbuchem směsi paliva ve výfuku.



Obr. č. 5: Boční náčrt vozidla Felicia se zakreslenou nádrží LPG.



Obr. č. 2: Pohled na podvozek vozidla s výfukovým potrubím a kloubem řadicí páky.



Obr. č. 3: Detail podvozku.



Obr. č. 6: Pohled do zavazadlového prostoru vozidla Škoda Felicia combi s instalovanou ocelovou nádrží - totožná instalace jako u poškozeného vozidla.





## POŽÁR PRODLUŽOVACÍHO KABELU A MYČKY BOSCH

**Požár řešil:** HZS Kraje Vysočina, ÚO Třebíč, ECUD 6107001117, rok 2007

**Zkoumání za TÚPO provedl:** kpt. Ing. Petr Michut

**Příčina vzniku požáru:** mechanické poškození prodlužovacího kabelu, který byl veden pod myčkou

### Specifikace technické závady, která vedla ke vzniku požáru:

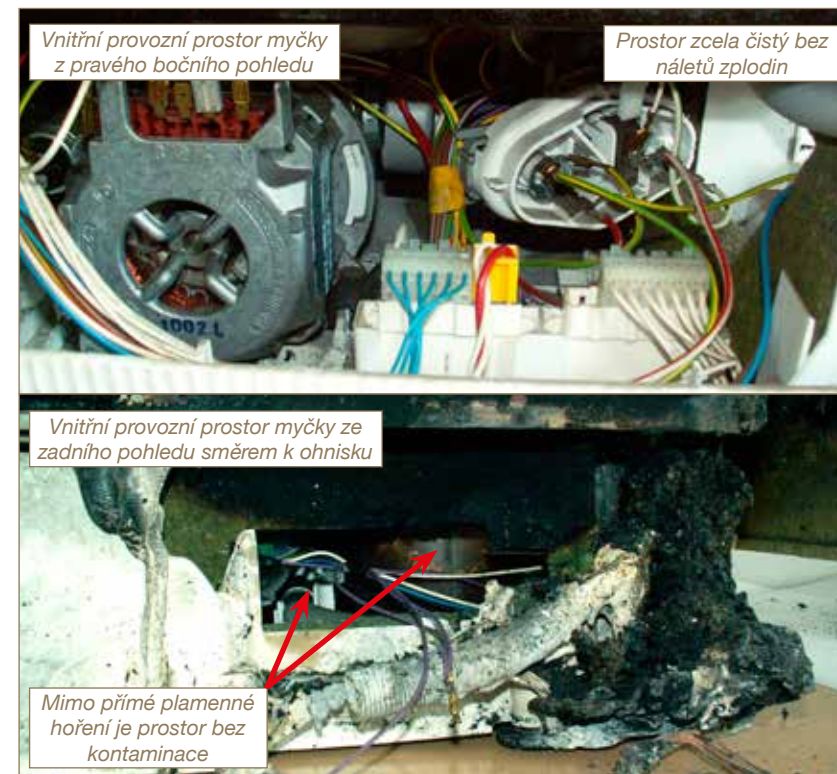
Ohniskový kužel byl u tohoto případu ostře vymezen s vrcholem v místě venkovního průchodu napájecího přívodu myčky na nádobi a pohyblivého prodlužovacího přívodu v místě ohybu okolo rohu vnějšího pláště myčky směrem k zásuvce stabilní domovní elektroinstalace. Mechanickým namáháním PVC izolace (manipulací při změně zapojení v zásuvkách, průchodem kabelu mezi stěnou a ostrou hranou myčky) docházelo ke ztrátě izolačních vlastností a vzniku svodových proudů. V místě průchodu svodových proudů se pak tvořilo zuhelnatění vnitřního povrchu izolačních částí (uhlík vede elektrický proud), čímž docházelo k zahřívání až na teplotu vyšší než jsou teploty vznícení okolních hořlavých materiálů.

Ve vnitřních elektrických systémech myčky BOSCH nedošlo k nežádoucím stavům a jevům, které by měly za následek generaci tepelné energie mající příčinnou souvislost se vznikem požáru. Pro tento závěr byly určující následující skutečnosti:

- Všechny výkonově relevantní (součásti s vysokým příkonem - elektromotor čerpadla), elektrotepelné součásti (topná spirála) a ochranné regulační systémy (NTC čidla) byly proměřeny a zkontrolovány a jejich funkce byla shledána jako bezporuchová.
- Vohnisku, které bylo vytyčené ohniskovým kuželem, se elektro součástí nacházely dva elektromagnetické ventily (solenoidy) pro přepouštění vody do a z bočního retenčního labyrintu a hladinový spínač tohoto labyrintu. Ani jedna z těchto součástí nenesla markanty přechodového odporu, elektrického zkratu, mezi-závitového zkratu případně elektrického oblouku. Solenoidy při připojení odpovídajícího napětí přitáhly kovové jádra do dutin cívek, čímž ovládaly pohyblivé těsnící prvky regulačních ventilů.



Obr. č. 1: Ohniskový kužel vyznačený na zadní a levé boční stěně myčky BOSCH.



Obr. č. 2: Boční a zadní pohled do vnitřního provozního prostoru ve spodní části myčky.



Obr. č. 3: Napájecí přívod s a jeho ukončení vzhledem k pozici ohniska.





## POZNÁMKY

## POZNÁMKY





## POZNÁMKY

## POZNÁMKY





## POZNÁMKY

## POZNÁMKY



Název	Vybrané požáry automobilů a technických zařízení
Autor	Mgr. Radek Kislinger
Lektoři	Ing. Petr Michut, Ing. Ondřej Sanža Šafránek
Vydal	MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, Kloknerova 26, 148 01 Praha 4
Jazyková úprava	Mgr. Jana Kemrová
Fotografie	archiv MV-generální ředitelství HZS ČR, další zdroje jsou uvedeny v publikaci
Grafické zpracování	Jiří Doležal
Tisk	Tiskárna Ministerstva vnitra, p.o., Bartůňkova 4, 149 01 Praha 4
Vydání	první tisk
Rok vydání	2015
Náklad	300 kusů elektronická verze

ISBN: 978-80-86466-85-9



