ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

UCEEB
UNIVERZITNÍ CENTRUM ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV

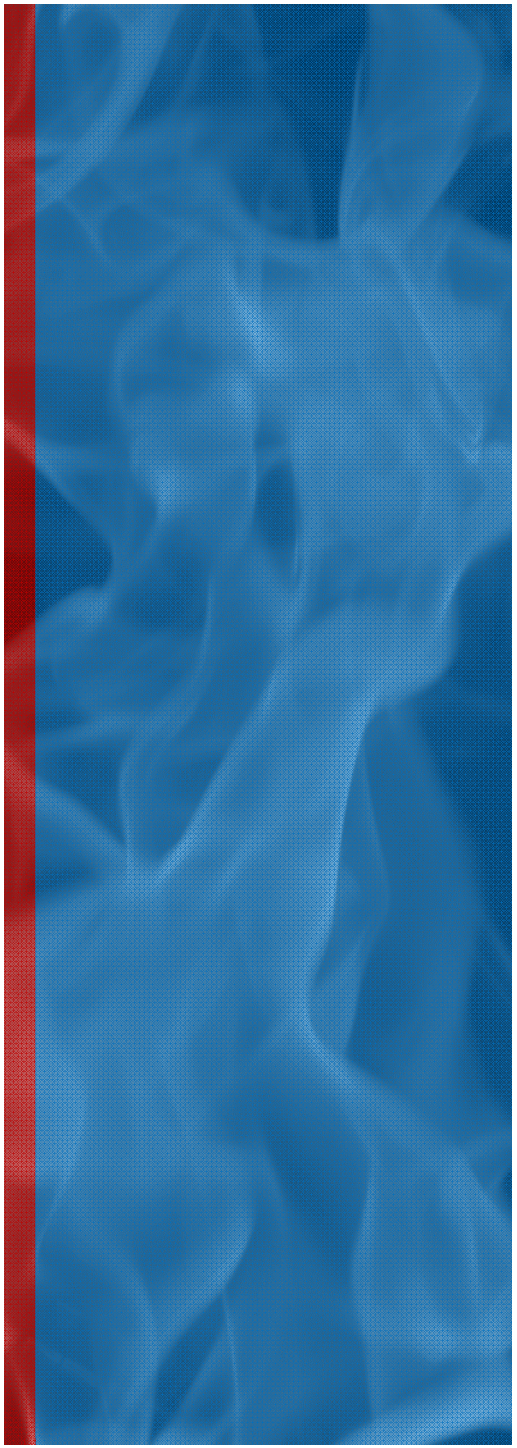
TECHNICKÝ ÚSTAV POŽÁRNÍ OCHRANY

LAVEL MB
prodej a pronájem lešení
Layher

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace



Odborný seminář k požární zkoušce osobního automobilu

Lukáš Ferkl

ředitel UCEEB

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

UCEEB
UNIVERZITNÍ CENTRUM ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV

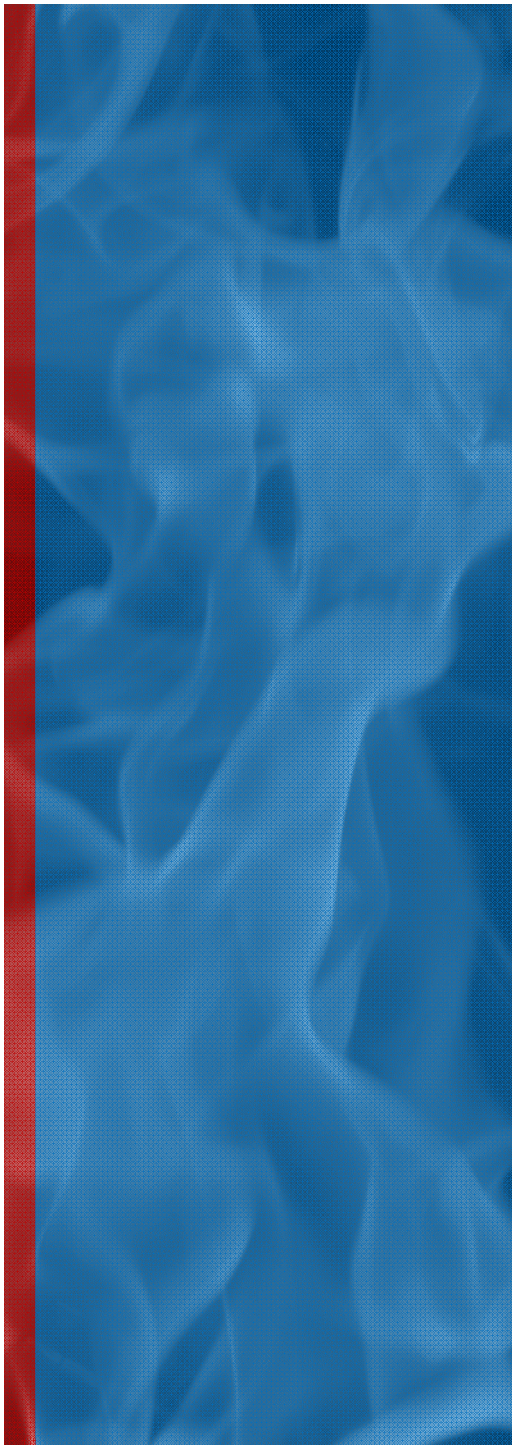
TECHNICKÝ ÚSTAV POŽÁRNÍ OCHRANY

LAVEL MB
prodej a pronájem lešení
Layher

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace



Organizace požární zkoušky osobního automobilu

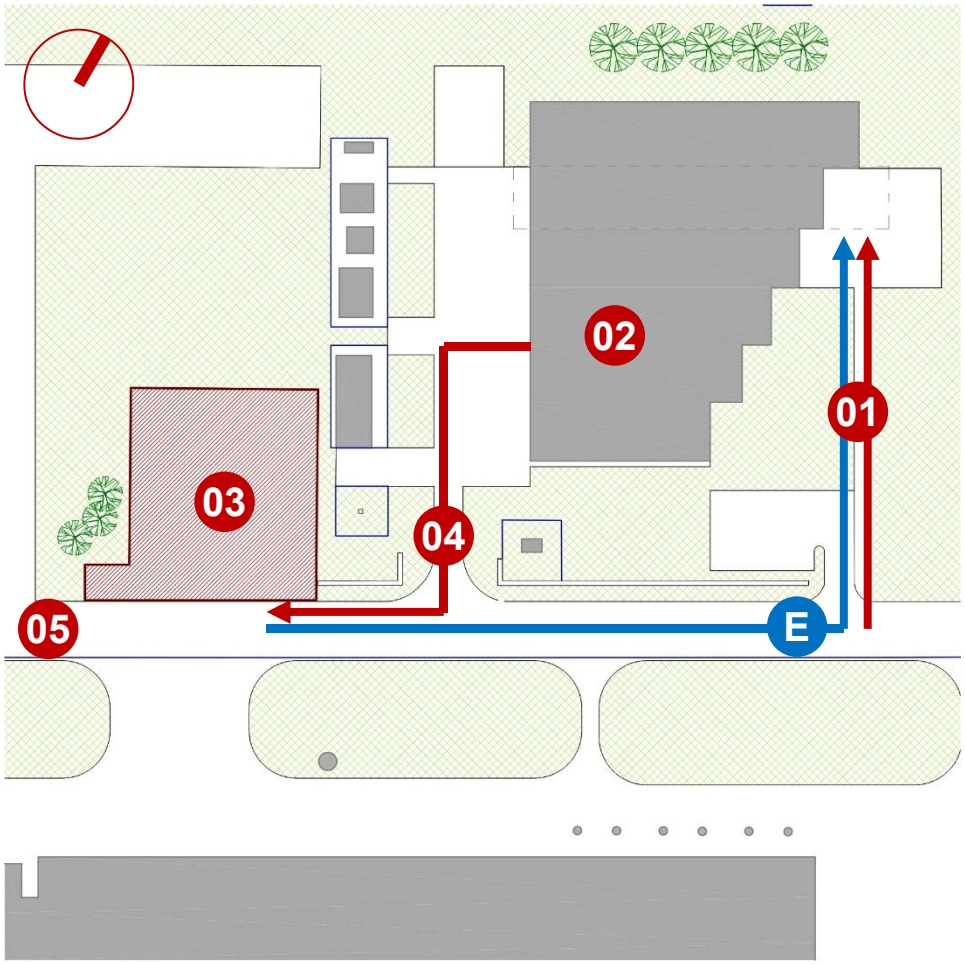
Marek Pokorný

požární laboratoř UCEEB

Kde, co a jak?

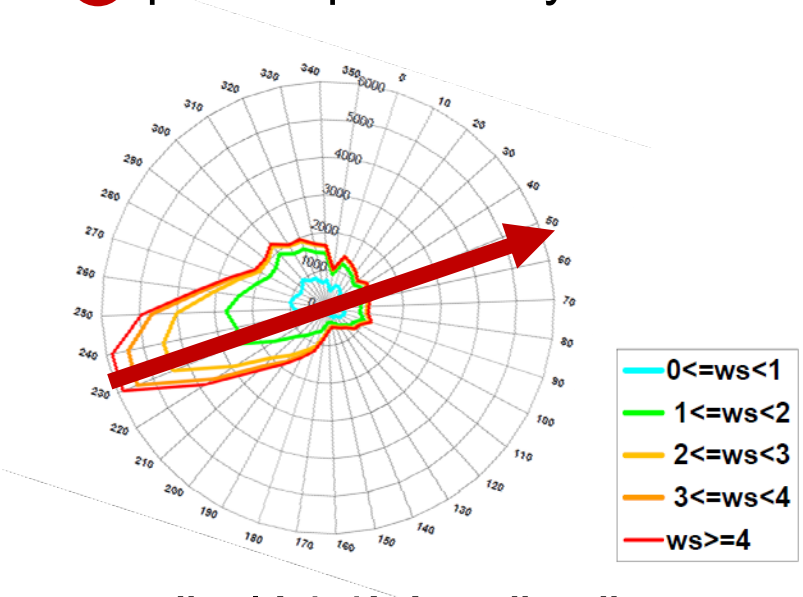
01 UCEEB – příchod
02 UCEEB – prostor semináře
03 prostor zkoušky
04 vjezdová brána
05 místní komunikace
(pozor při pohybu po vozovce!)

E při návratu na UCEEB (exkurze) je nutno znovu projít vrátnicí

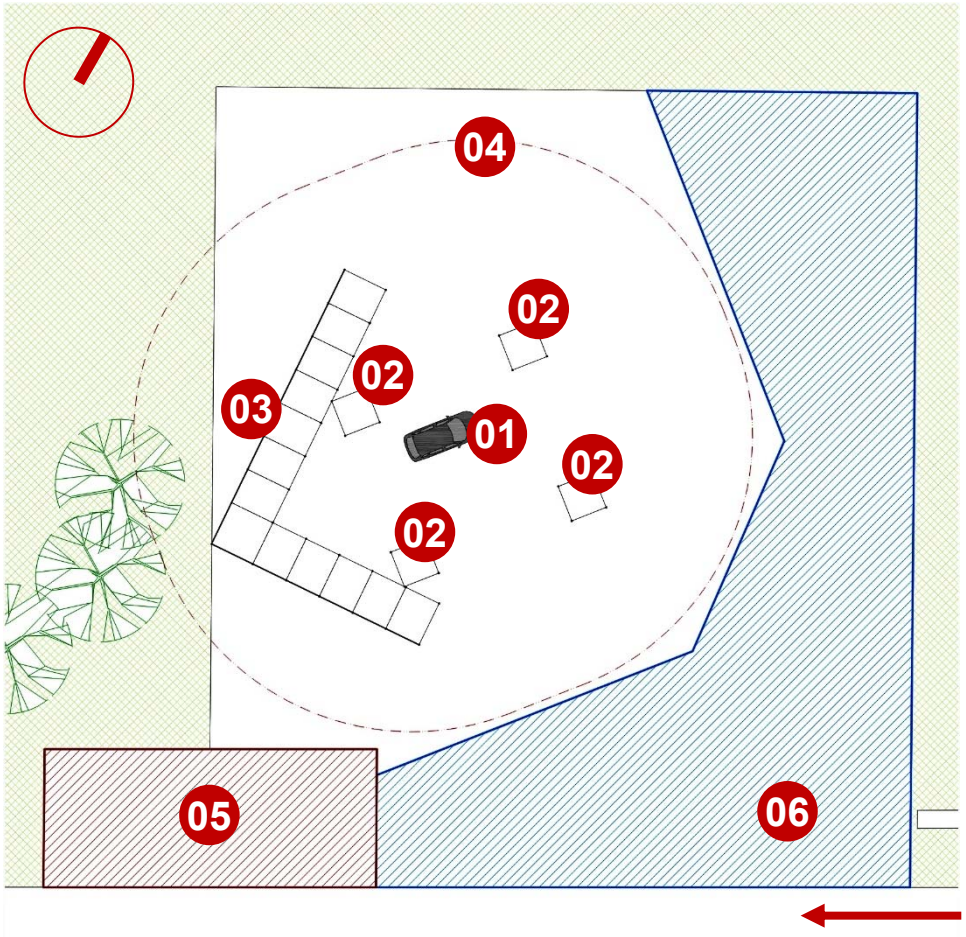


Kde, co a jak?

01 vzorek (Škoda Fabia II Combi)
02 věže pro uchycení čidel
03 větrná zástěna
04 ochranné pásmo (15,0 m)
05 prostor pro HZS
06 prostor pro diváky



převládající směr větru

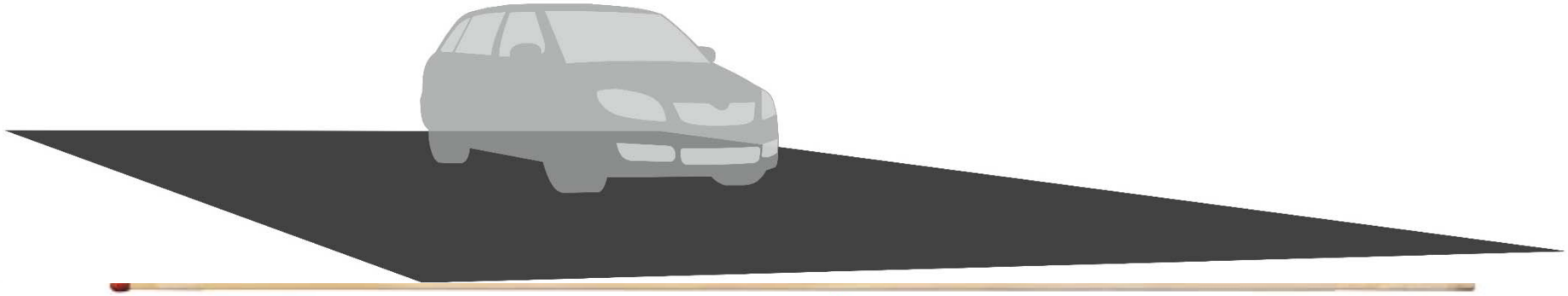


příchod od UCEEB

Požární zkouška a bezpečnostní pokyny

- osobní automobil Škoda Fabia II Combi
- iniciace požáru: pod vozidlem 15 litrů automobilového benzinu
- komentář v průběhu zkoušky: prof. František Wald
- přítomnost HZS a zdravotního pracovníka

- **bezpečnostní vzdálenost 15 m**
- **pozor při pohybu po vozovce a na terénu**
- **doporučená ochrana očí**

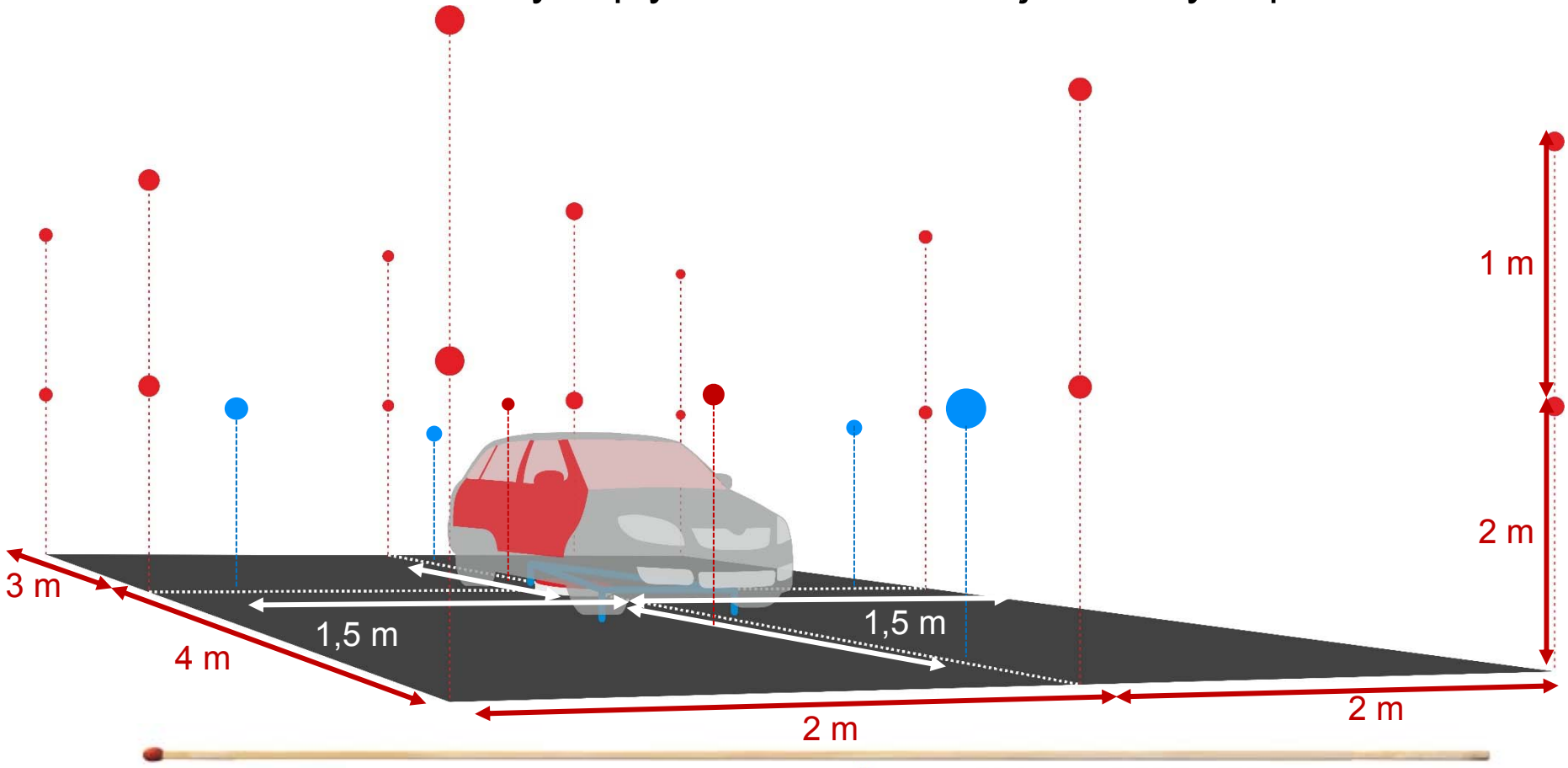


Co se všechno bude měřit?

- teplota a tepelný tok v okolí
- teplota uvnitř automobilu
- hmotnostní úbytek
- šíření kouře a analýza plynů

+ sledování chování vzorku (kamery, termovize…) atd.

více v jednotlivých prezentacích



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
UCEEB
UNIVERZITNÍ CENTRUM ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV
TECHNICKÝ ÚSTAV POŽÁRNÍ OCHRANY
LAVEL MB prodej a pronájem lešení Layher
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI
2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace

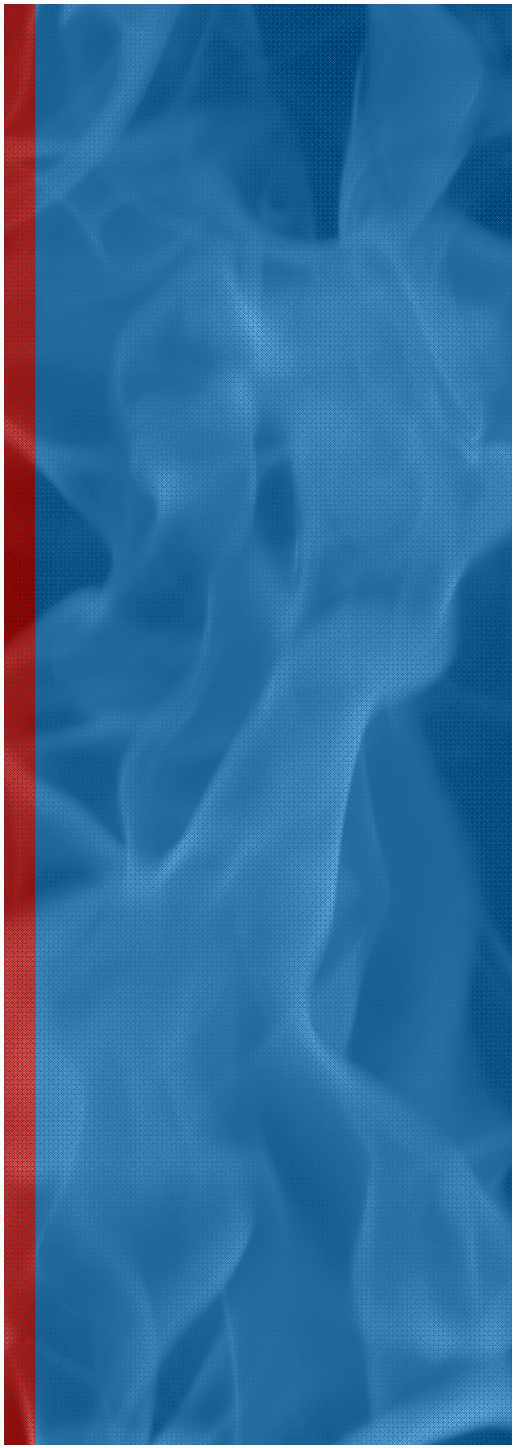
Požární zkouška automobilu vznikla za podpory Evropské unie, projektu OP VaVpI č. CZ.1.05/2.1.00/03.0091 – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov

Děkuji Vám za pozornost!

Marek Pokorný

požární laboratoř UCEEB

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
UCEEB
UNIVERZITNÍ CENTRUM ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV
TECHNICKÝ ÚSTAV POŽÁRNÍ OCHRANY
LAVEL MB
prodej a pronájem lešení
Layher
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI
2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace



Ničivé účinky požárů motorových vozidel na jejich osádku

Otto Dvořák

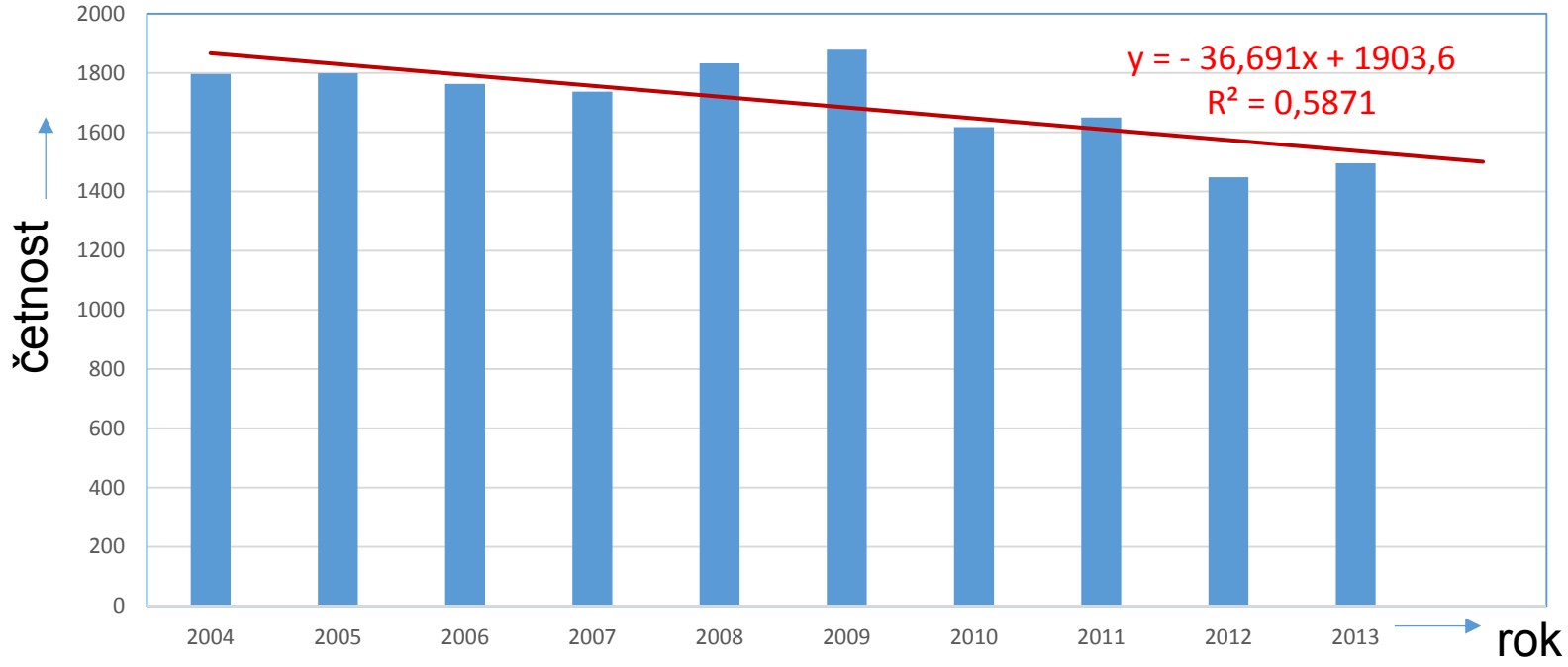
Fakulta dopravní ČVUT v Praze

Obsah prezentace

- Statická analýza četnosti požárů a nehod osobních automobilů v ČR z výběru dat z datatabází MV – GŘ HZS a Policejního prezídia PČR
- Charakteristika potenciálních ničivých účinků požárů motorových vozidel na jejich osádku a okolí.
- Cíle připravené požární zkoušky s automobilem Škoda Fabia II
- Systém měření ČVUT – FD při požární zkoušce
- Základní bezpečnostní pokyny pro účastníky požární zkoušky

Nebezpečí požárů a nehod OA v ČR

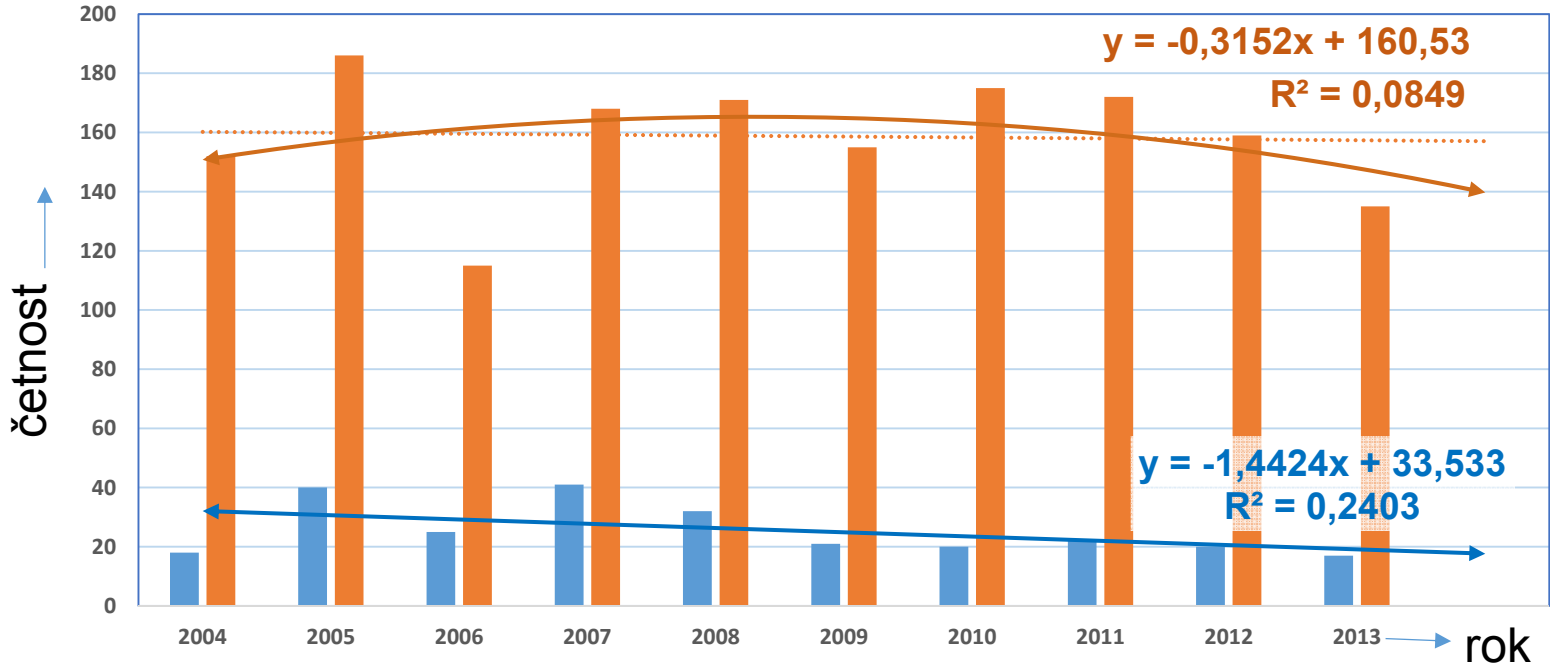
- lze dokladovat údaji z obr. č. 1 - č. 5:



Obr. č. 1 Roční celkové četnosti požárů osobních automobilů v ČR za období 2004 - 2013 [1]

Nebezpečí požárů a nehod OA v ČR

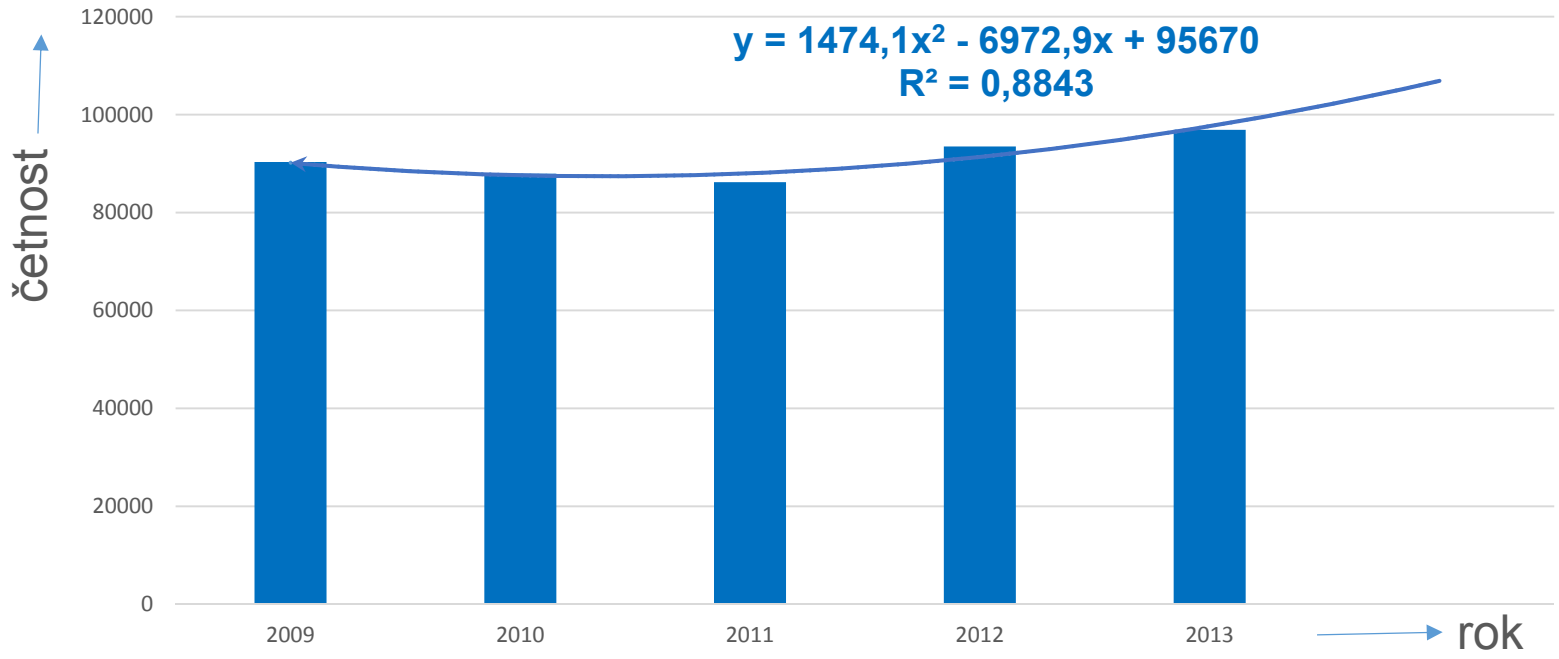
- lze dokladovat údaji z obr. č. 1 - č. 5:



Obr. č. 2 Roční celkové četnosti usmrcených (U) a zraněných (Z) osob od požárů OA v ČR za období 2004 - 2013 [1]

Nebezpečí požárů a nehod OA v ČR

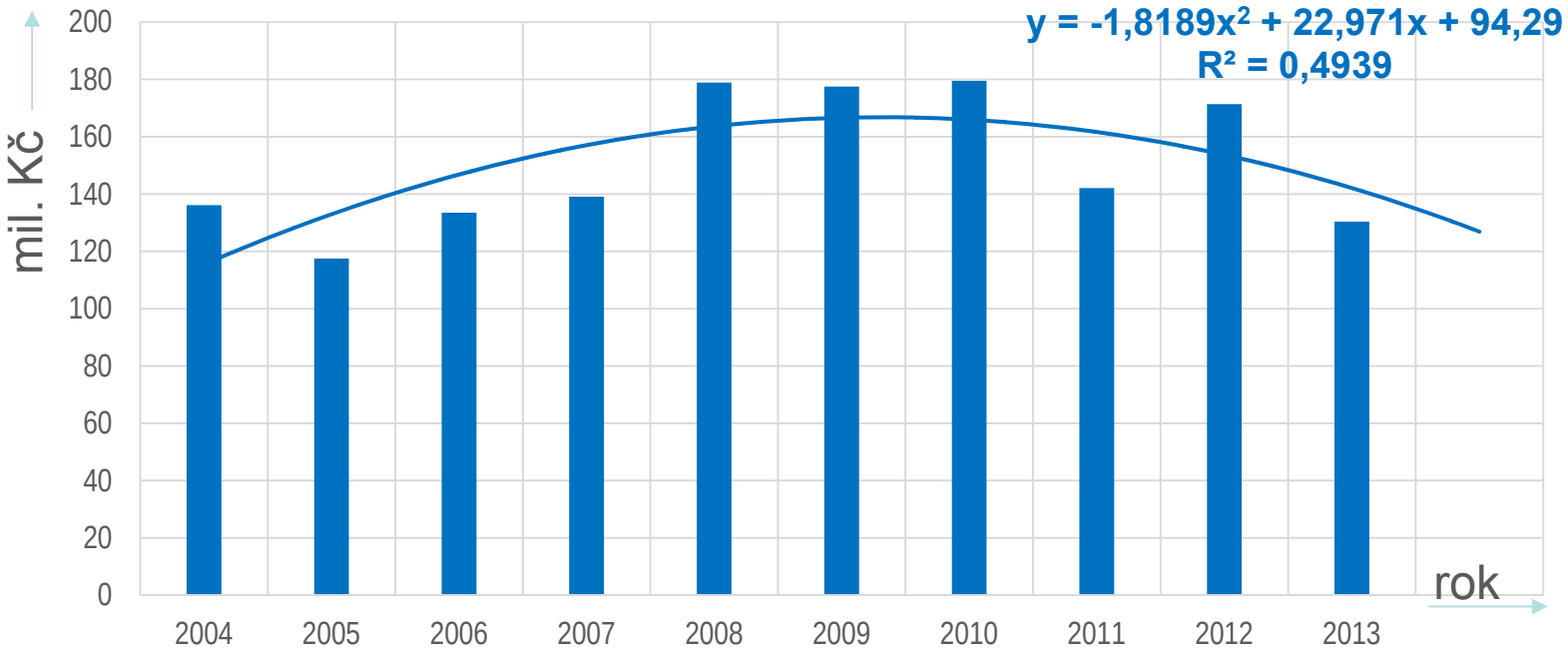
- lze dokladovat údaji z obr. č. 1 - č. 5:



Obr. č. 3 Roční celkové četnosti nehod OA bez přívěsu a s přívěsem v ČR za období 2009 - 2013 vyšetřovaných PČR [2]

Nebezpečí požárů a nehod OA v ČR

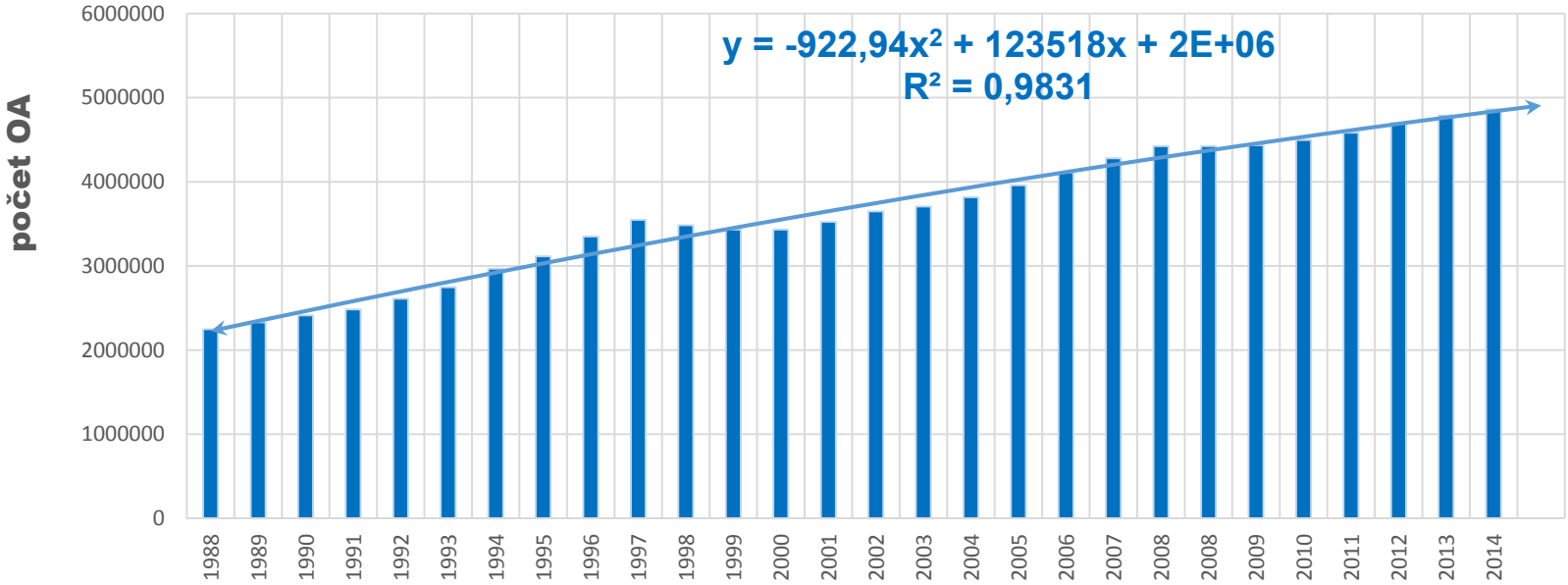
- lze dokladovat údaji z obr. č. 1 - č. 5:



Obr. č. 4 Přímé škody od požárů OA v ČR za období 2004 - 2013 [1]

Nebezpečí požárů a nehod OA v ČR

- lze dokladovat údaji z obr. č. 1 - č. 5:



Obr. 5 Počet OA registrovaných v ČR od 1988 do 6/2014 [3]

V ČR vzrostl podle dat EU v jednotkách pkm podíl vnitrostátní přepravy osob ze 73,8 % v r. 2002 na 74,8 % v r. 2012 [4].

Ničivé účinky požárů OA na osádku a okolí

a) intoxikace zplodinami hoření

Látka	PEL (mg/m^3)	NPK-P (mg/m^3)
CO	30	150
CO_2	9000	45000
NO_x	10	20
SO_2	5	10
HCl, HF	8, 1.5	15, 2.5
HCN	3	10
HCHO (formaldehyd)	0,5	1
CH_3CHO (acetaldehyd)	50	100
CH_3CHCN (akrylonitril)	2	6
C_2H_{12} (benzo(a)pyren)	0,005	0,025

Tab. č. 1 Limitní hodnoty PEL a NPK-P vybraných plynů a par [5]

Ničivé účinky požárů OA na osádku a okolí

b) tepelné působení plamenů a horkého kouře

Q (kW/m^2)	účinky
1	Jako u slun. záření v tropech
2,5	30 min snesitelnost kůže
5	Puchýře do 30 s
8	Počátek samov. vznícení dřeva
9,5	Dosažení prahu bolestivosti do 6 s
90	Okamžitá destrukce kůže

Tab. č. 2 Fyziopatologické účinky toku tepla sáláním na lidskou pokožku [6]

c) ztráta viditelnosti po zakouření vnitřních prostor kabiny

- **viditelnost:** vyjadřuje se v m (m), **součinitel útlumu** v m^{-1}.
- **opacita kouře** (O): míra útlumu paprsku světla prošlého vrstvou kouře
- **optická hustota kouře** (D): dekadický logaritmus opacity
- v zakouřeném prostoru s D = 0,5 klesá rychlost úniku na 0,3 m/s

Ničivé účinky požárů OA na osádku a okolí

d) udušení pro nedostatek kyslíku v zasažené kabině

O_2 (% obj.)	účinek
17	snížení noč. vidění, zrychlení dechu a tepu
16	závratě
15	ztráta soudnosti a pozornosti
12	ztráta koordinace pohybu, ztráta vědomí, nevratná poškození mozku
10	neschopnost pohybu, zvracení
6	nepravidelné dýchání, křečovité pohyby, smrt do (5-8) min

Tab. č. 3 Účinek nižšího obsahu kyslíku ve vzduchu na osoby [6]

e) škodlivý účinek aerosolových částic v kouři

f) účinky případného výbuchu

Hlavní cíl připravené požární zkoušky

- **Hlavním cílem ZP [7]** je popsat a dokladovat měřením vybraných veličin ničivé účinky požárů os. automobilů na jejich osádky a okolí
- Full-scale požární zkouška s novým OA **Škoda Fabia II Combi**, realizované za definovaných podmínek na otevřeném prostranství v areálu UCEEB v Buštěhradu
- Nezanedbatelné riziko představuje parkování OA ve městech za sebou v ulicích a ve vzdálenostech 2-5 m od obytných budov

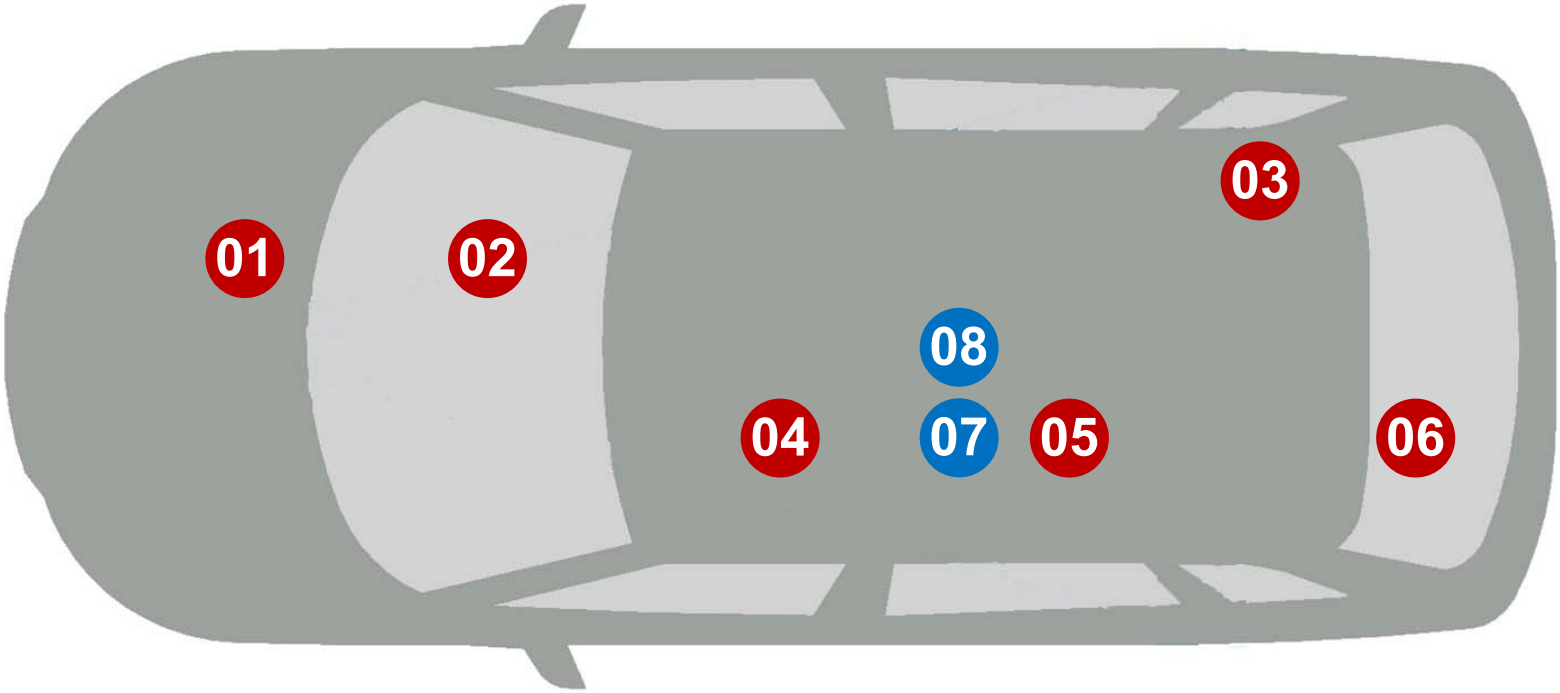
Dílčí cíle připravené požární zkoušky

- **měření v definovaných pozicích:**
  - **tepelné projevy požáru:** teplotní pole, hustota toku tepla, rychlost vývinu tepla (HRR), piková hodnota HRR, doba dosažení pikové hodnoty HRR a celkové množství uvolněného tepla,
  - **tvorbu kouře:** konkrétně optickou hustotu kouře resp. opacitu,
  - **vzorkovat a analyzovat emise požáru na obsah toxikantů (polutantů):** CO, CO_2, SO_2, NO_x, HCN, HX (halogenovodíky), příp. vybrané VOCs, PTBs, PCDDx a PCDFx,
  - **meteo-situace** (rychlost a směr proudění, teplotu ovzduší a barometrický tlak) **v blízkosti vozidla před a po PZ**

Dílčí cíle připravené požární zkoušky

- **dokumentace průběhu PZ:** fotografie, video
- **počítačová simulace PZ**: validace výpočtů na základě porovnání vypočtených a naměřených dat
- **zpráva** s podrobným vyhodnocením a návrhy opatření na:
  - snížení nebezpečí požáru os. automobilů pro cestující a životní okolí na otevřeném prostranství a v silničním tunelu. Doporučení týkající se konstrukce vozidla projednat s výrobcem automobilu,
  - využití pro potřeby výuky na ČVUT – FD a FSv,
  - poznatky publikovat v odborném časopisu.

Systém měření ČVUT – FD při PZ



01-06 termočlánky typu K

07 08 vzorkování a analýza plynů v pozicích

Základní bezpečnostní pokyny

- tác s BA pod vozidlem bude zapalovat příslušník HZS v ochranném oděvu pomocí pochodně.
- zkoušku bude řídit prof. F. Wald. Pokyny Vám sdělí v případě potřeby megafonem. V případě potřeby hasebního zásahu předá řízení veliteli přítomné jednotky
- pro případné prvotní zdrav. ošetření bude přítomen zdrav. pracovník UCEEB.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
UCEEB
UNIVERZITNÍ CENTRUM ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV
TECHNICKÝ ÚSTAV POŽÁRNÍ OCHRANY
LAVEL MB
prodej a pronájem lešení
Layher
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI
2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace

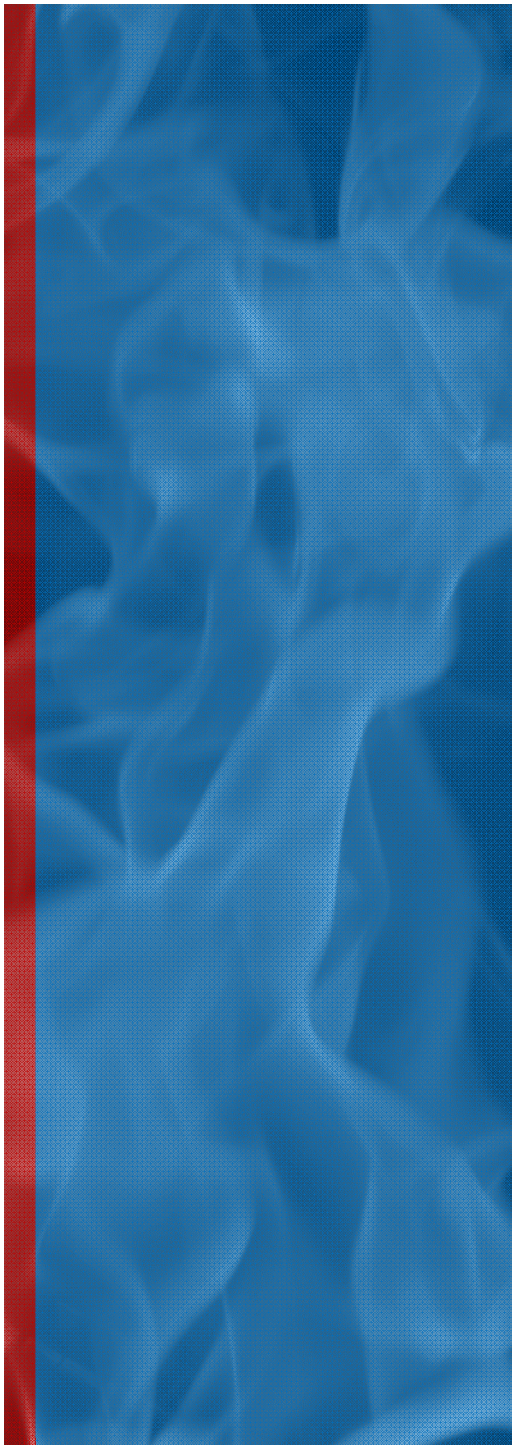
Požární zkouška automobilu vznikla za podpory Evropské unie, projektu OP VaVpI č. CZ.1.05/2.1.00/03.0091 – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov

Děkuji Vám za pozornost!

Otto Dvořák

Fakulta dopravní ČVUT v Praze

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
UCEEB
UNIVERZITNÍ CENTRUM ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV
TECHNICKÝ ÚSTAV POŽÁRNÍ OCHRANY
LAVEL MB
prodej a pronájem lešení
Layher
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI
2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace



K zatížení stavebních konstrukcí hořícím automobilem

František Wald, Petr Hejtmánek, Marek Pokorný

Fakulta stavební ČVUT v Praze

Motivace prezentace

Seznámení s otázkami hoření osobního automobilu při požárním návrhu stavebních konstrukcí

- Parkoviště
  - Otevřené
  - Uzavřené
- Tunely
  - Silniční
  - Železniční

Stavařské poznatky ze zkoušky

- Stanovení rychlosti uvolňování tepla
- Rozvoj a šíření kouře

Nejčastější příčiny požáru automobilů

- Prasklá hadice provozních kapalin
- Zkrat na elektroinstalaci
- Únik pohonných hmot

Obsah prezentace

- Požární zatížení hořícím automobilem
- Modelování požáru osobního automobilu
- Návrh konstrukcí zatížených požárem
- Cíle zkoušky
  - **Validace numerických modelů**
- Měření úbytku hmotnosti
- Shrnutí

Rychlost uvolňování tepla HRR

- **H**eat **R**elease **R**ate
- Energetický popis hoření
  při požáru automobilu
  pro požární návrh konstrukce
- Základní
  požárně-technická charakteristika
  [**MJ**]

Zjišťování HRR

- Kalorimetrem
  - Kónickým / nábytkovým / velkorozměrovým
  - Výpočet z koncentrace kyslíku
    při spotřebě 1 kg kyslíku se uvolní cca 13,1 MJ

$$\dot{q} = 13{,}1 \frac{W_{O_2}}{W_{AIR}} \rho_0 X_{O_2} \phi \dot{V}_A (1 + f)$$

- **Úbytkem hmotnosti při znalosti výhřevnosti vzorku**
  pro heterogenní materiál
  z výhřevnosti a hmotnost vzorků

$$\dot{q} = \dot{m} \Delta H_{eff} = \sum \dot{m} \chi \Delta H_c$$

- CFD simulací
  dynamickou analýzou plynů
  při znalosti požárně-technických charakteristik

Modelování požáru

Výdejem energie

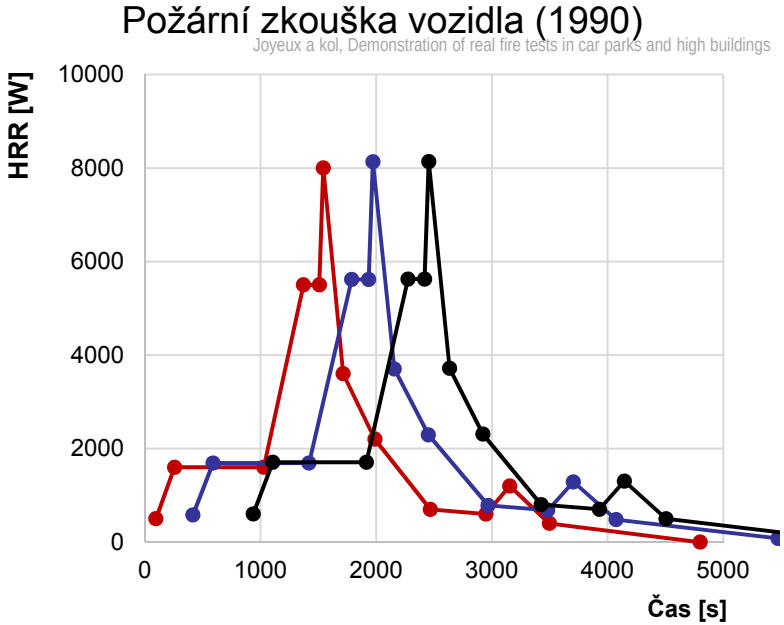
- Rychlostí uvolňování tepla HRR

Klasifikace

- Třídy osobních aut (1 až 5)
- Podle velikosti
- Fabia třída 1

Modely

- Jedno vozidlo
- Dvě vozidla
- Více vozidel



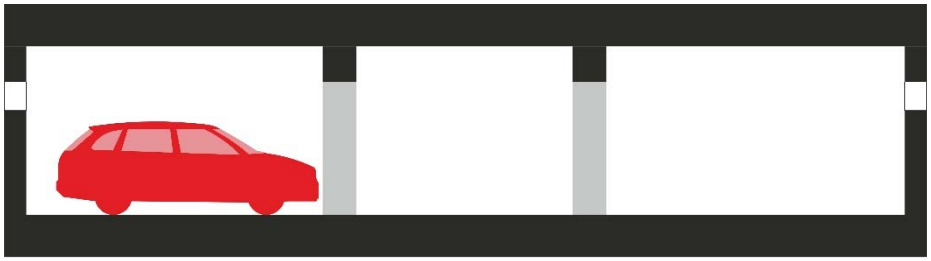
Návrh konstrukce

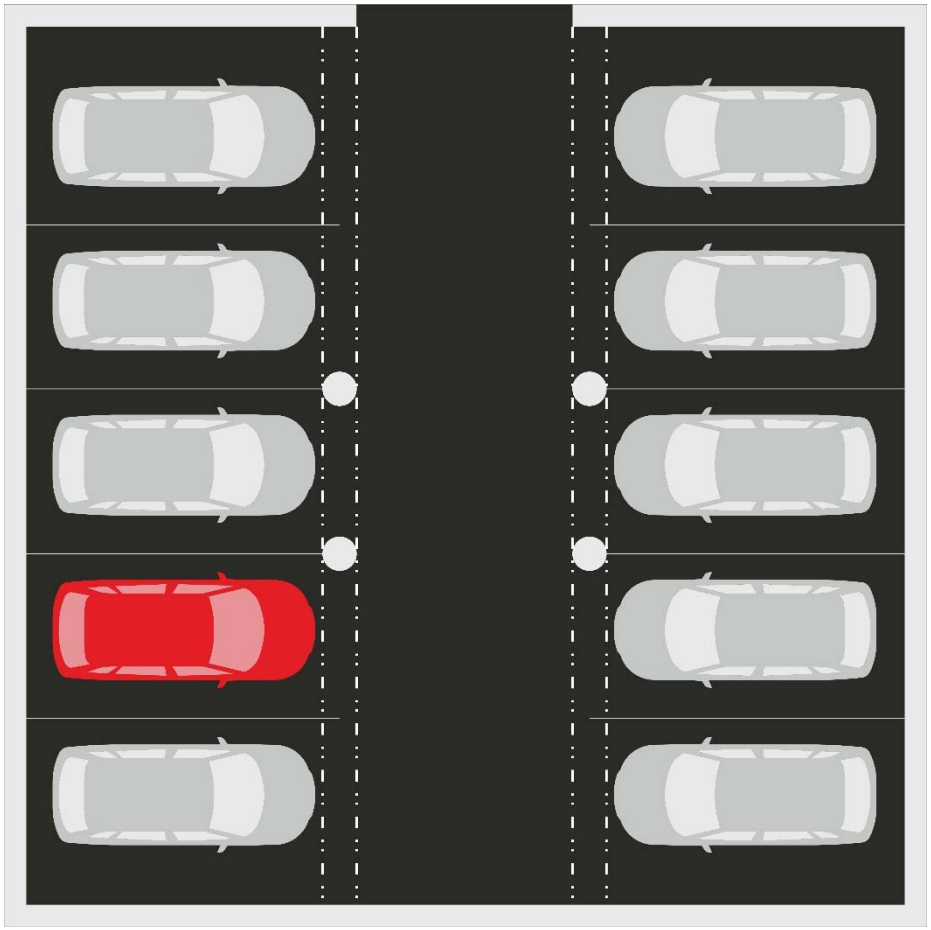
POŽÁRNÍ SCÉNÁŘE

MODEL POŽÁRU

PŘESTUP TEPLA

NÁVRH KONSTRUKCE





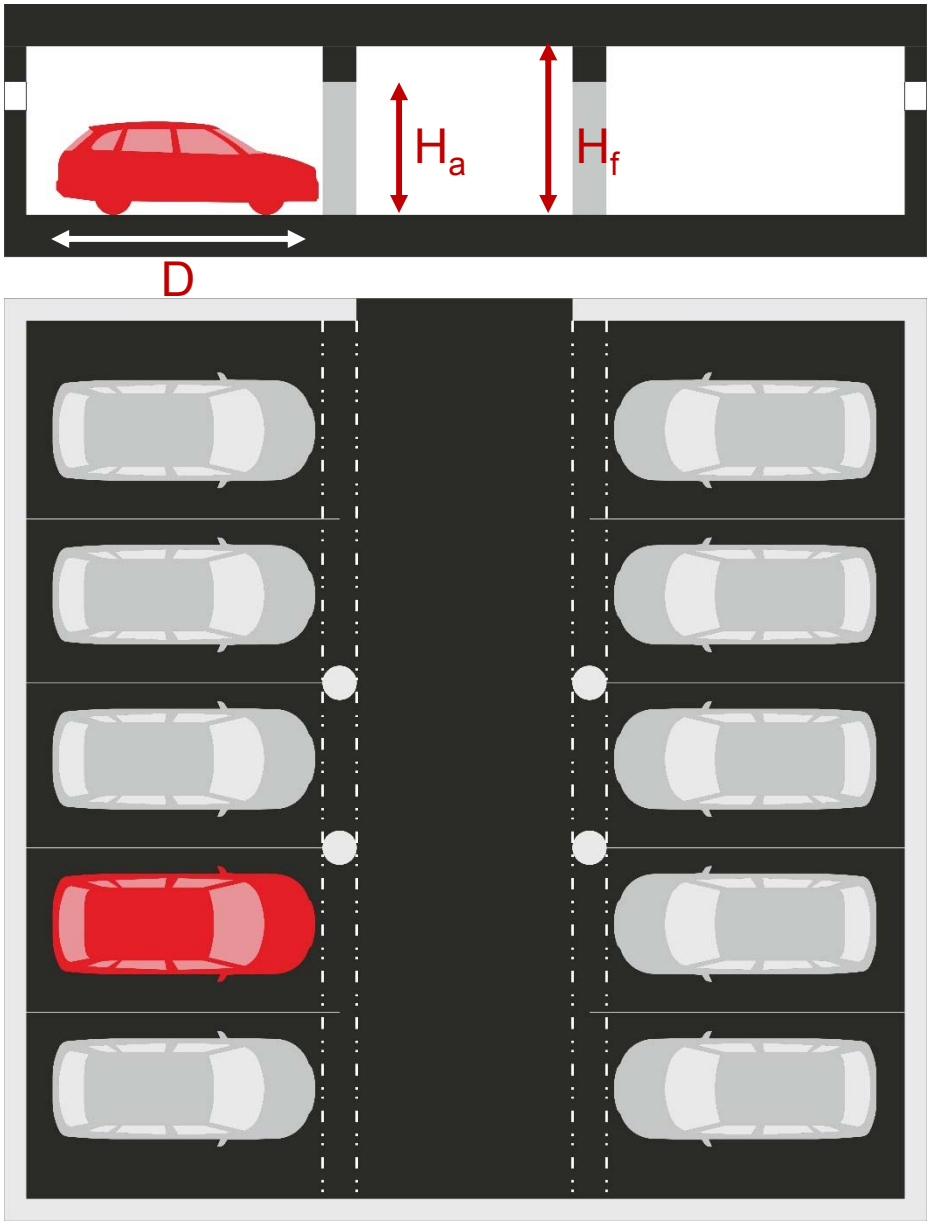
Návrh konstrukce

POŽÁRNÍ SCÉNÁŘE

MODEL POŽÁRU

PŘESTUP TEPLA

NÁVRH KONSTRUKCE



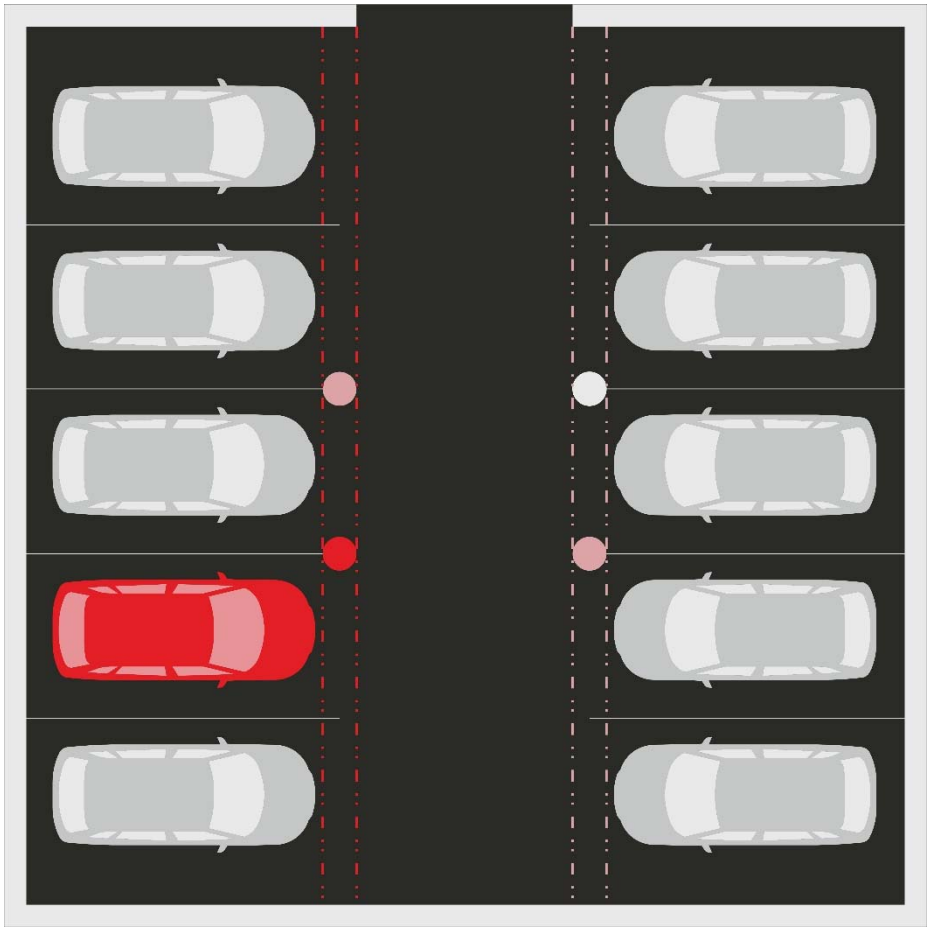
Návrh konstrukce

POŽÁRNÍ SCÉNÁŘE

MODEL POŽÁRU

PŘESTUP TEPLA

NÁVRH KONSTRUKCE



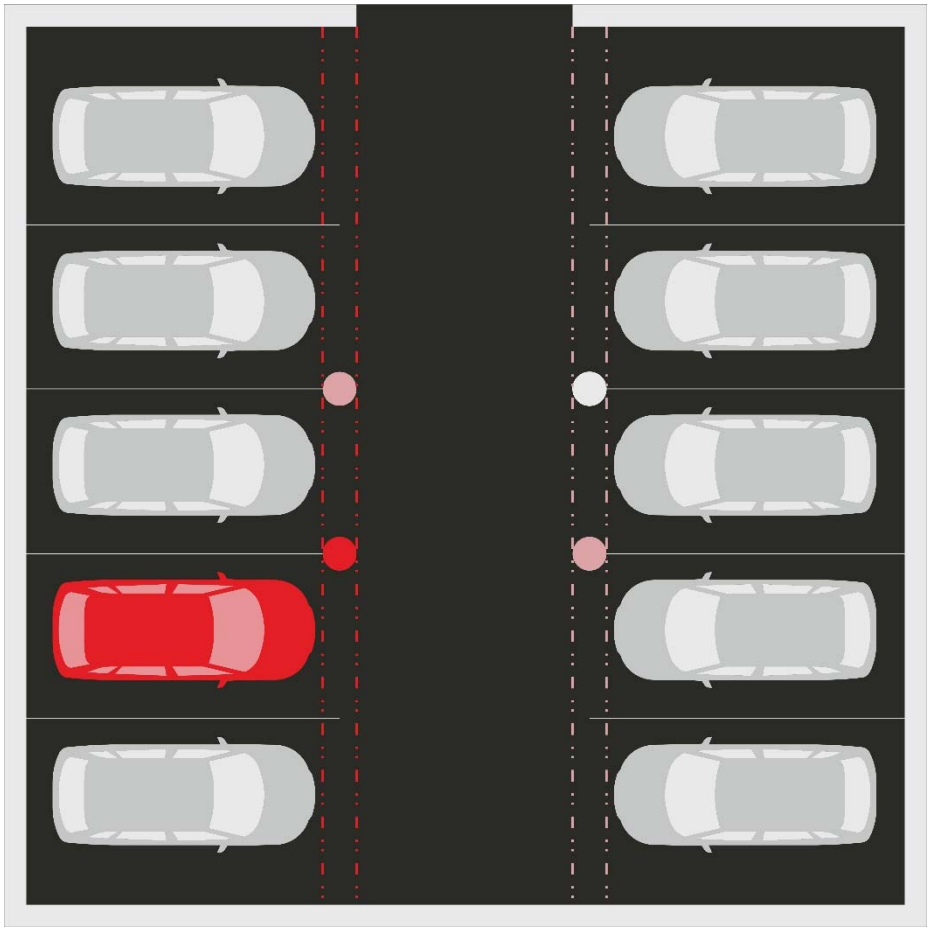
Návrh konstrukce

POŽÁRNÍ SCÉNÁŘE

MODEL POŽÁRU

PŘESTUP TEPLA

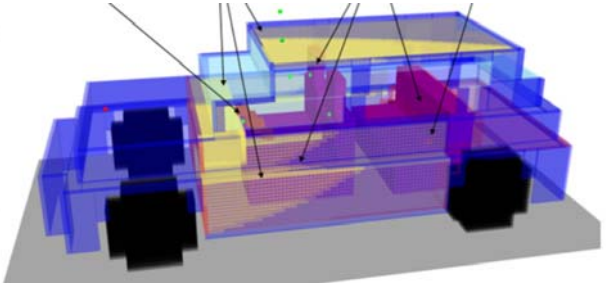
NÁVRH KONSTRUKCE



Cíle zkoušky

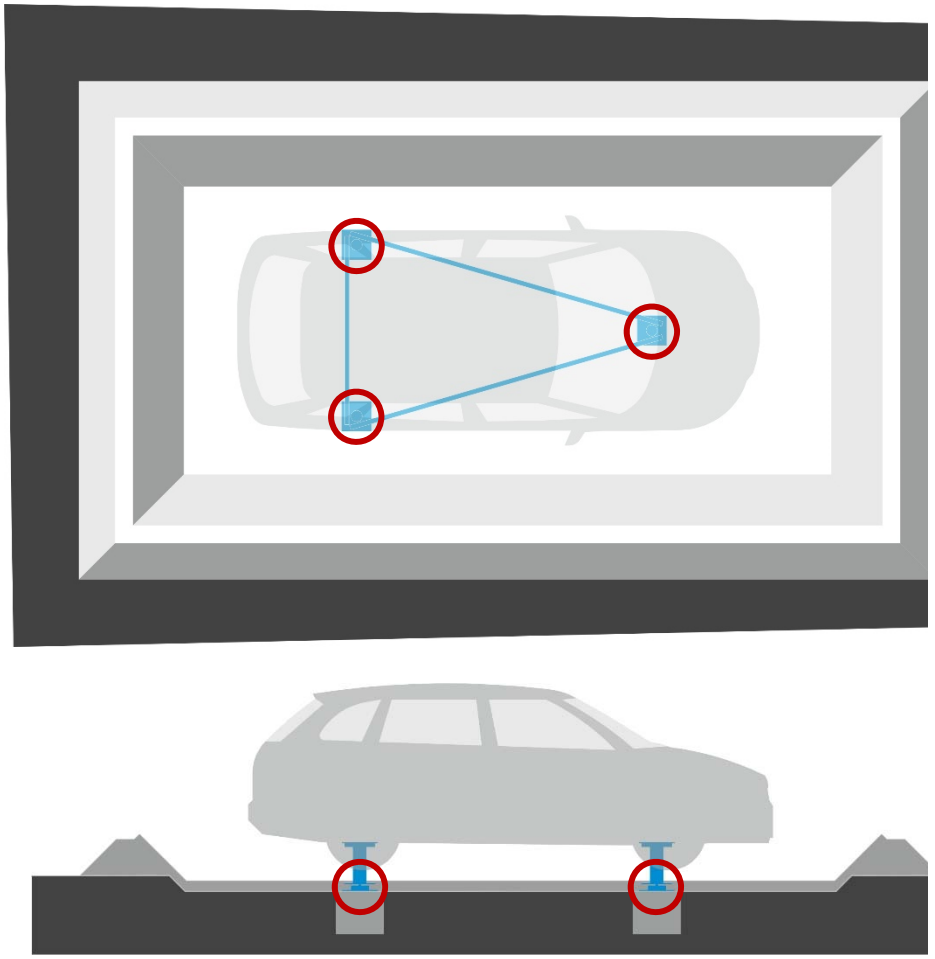
Pro validaci numerických modelů při hoření současného osobního automobilu změřit

- Šíření plamene v interiéru auta
- Rychlost uvolňování tepla
- Rozvoj teplotního pole v interiéru a blízkém okolí
- Hustota toku tepla
- Optická hustota kouře
- Koncentrace produktů hoření



Úbytek hmotnosti

- Měření úbytku hmotnosti
  - Vážením v čase
  - Tři podpory
  - Siloměry - přesnost ±100 g

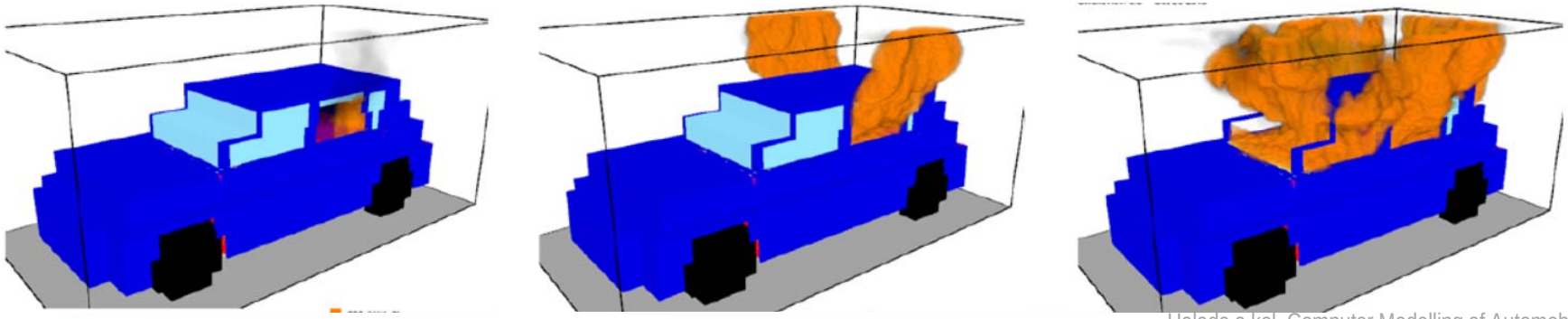


- Výhřevnost materiálů
  - Materiály v autě popsány výhřevností a hmotností
  - Určení času hoření
  - Termovizní a videokamery

Shrnutí

Požární zatížení hořícím automobilem

- **Základ návrhu** požární odolnosti konstrukcí
- Numerické modely **validované na experimentu** pro **výpočet v jiných okrajových podmínkách**
  - Parkovišti
  - Tunelu
- Pro stavební výpočty se požár popisuje **rychlostí uvolňování tepla HRR**
- HRR je jednou z otázek **dnešního experimentu**



Halada a kol, Computer Modelling of Automobile Fires

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
UCEEB
UNIVERZITNÍ CENTRUM ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV
TECHNICKÝ ÚSTAV POŽÁRNÍ OCHRANY
LAVEL MB prodej a pronájem lešení Layher
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI
2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace

Požární zkouška automobilu vznikla za podpory Evropské unie, projektu OP VaVpI č. CZ.1.05/2.1.00/03.0091 – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov

Děkuji Vám za pozornost!

František Wald

Fakulta stavební ČVUT v Praze

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

UCEEB
UNIVERZITNÍ CENTRUM ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV

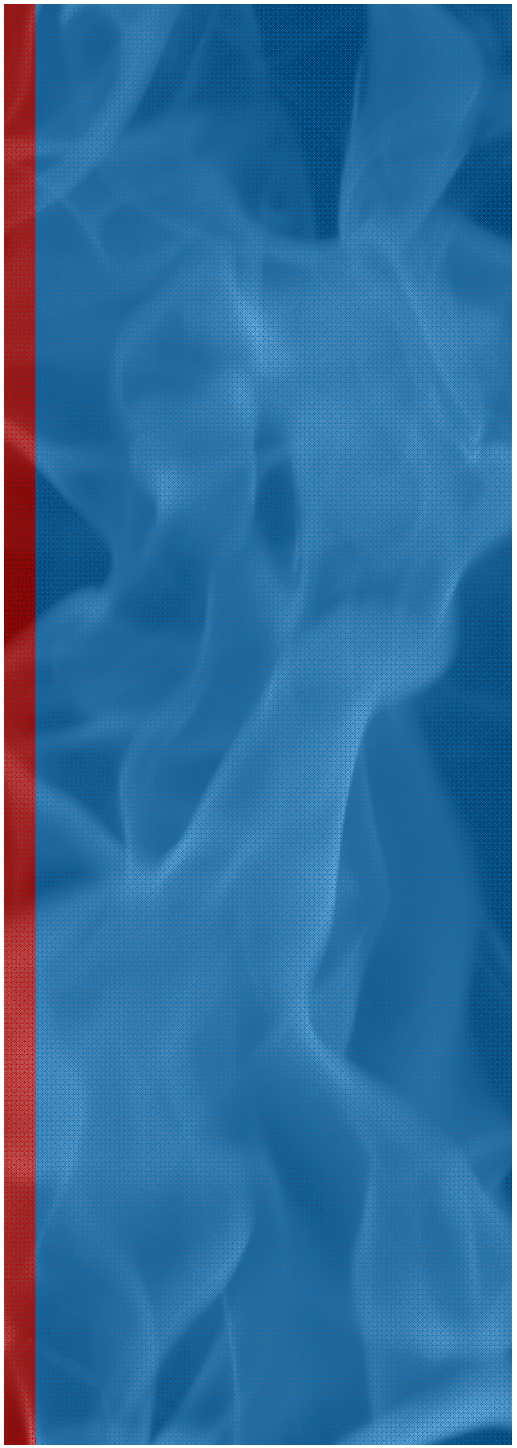
TECHNICKÝ ÚSTAV POŽÁRNÍ OCHRANY

LAVEL MB
prodej a pronájem lešení
Layher

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace



Způsoby měření při zkoušce požáru automobilu

Ondřej Suchý

Technický ústav požární ochrany, Praha

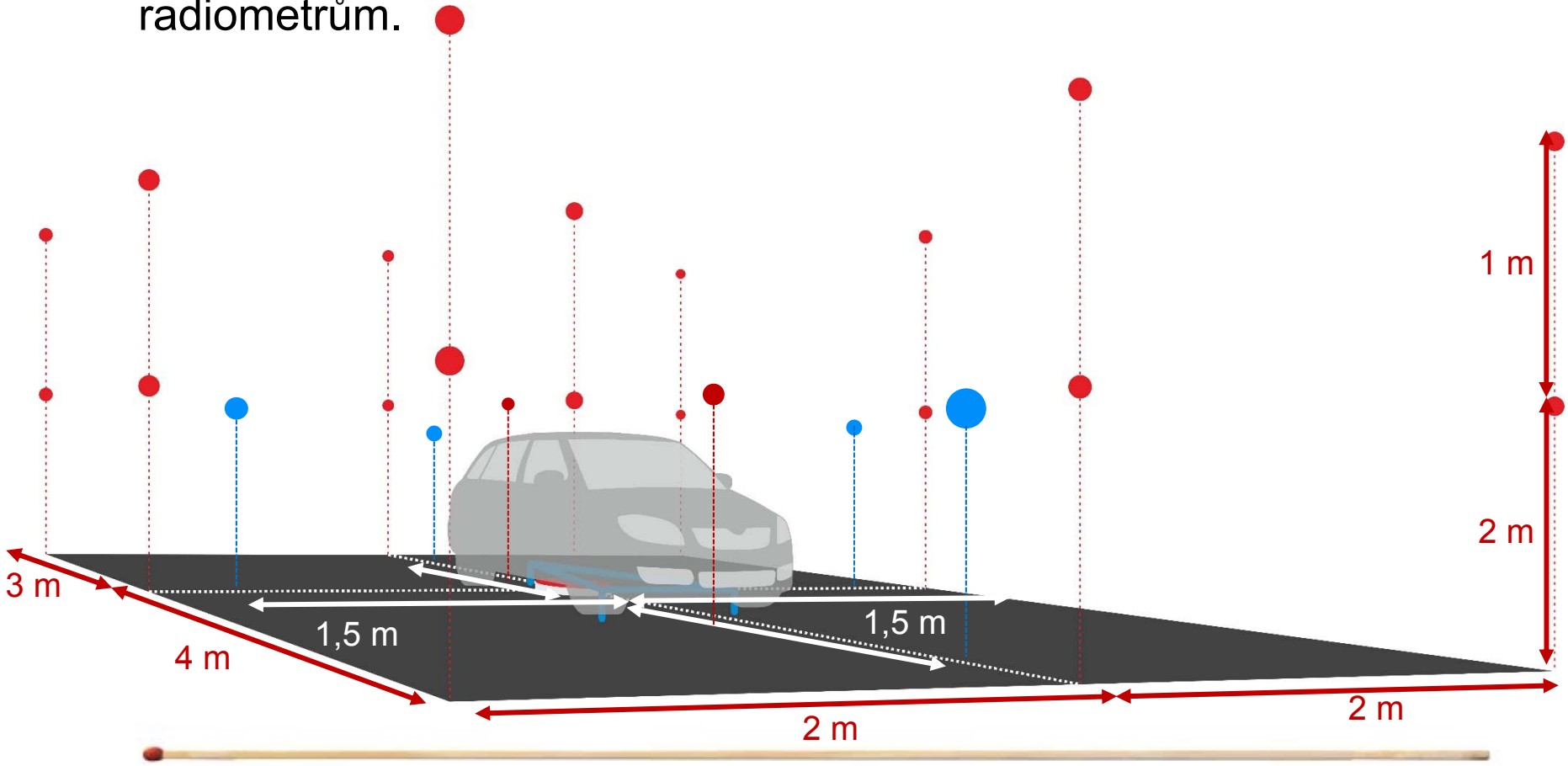
Měřené veličiny při ZP a systém měření - TÚPO

Technický ústav požární ochrany bude měřit:

- **teplotní pole** jako teplotu ovzduší v průběhu ZP v definovaných pozicích (x, y, z) pomocí 20 ks termočlánků typu K.
- teplotní pole bude dále snímat **termovizní kamera** FLIR S65.
- **pole hustot toku tepla** ve čtyřech pozicích radiometry St-Boltz, 4 ks na železných stojanech s propojením na tlakové zásobníky s vodou ke chlazení.
- **koncentraci vybraných toxikantů ve vzorkovaném ovzduší** odběrovou sondou umístěnou v automobilu s následnou (1) analýzou plynů (CO, CO_2, O_2, SO_2, NO a NO_2) pomocí analyzátoru plynů TESTO 350XL a (2) analýzou VOC odebraných pomocí sorpčních trubiček ORBO.
- **rychlosti proudění ovzduší v blízkosti ZP** pomocí anemometru od firmy Ahlborn.

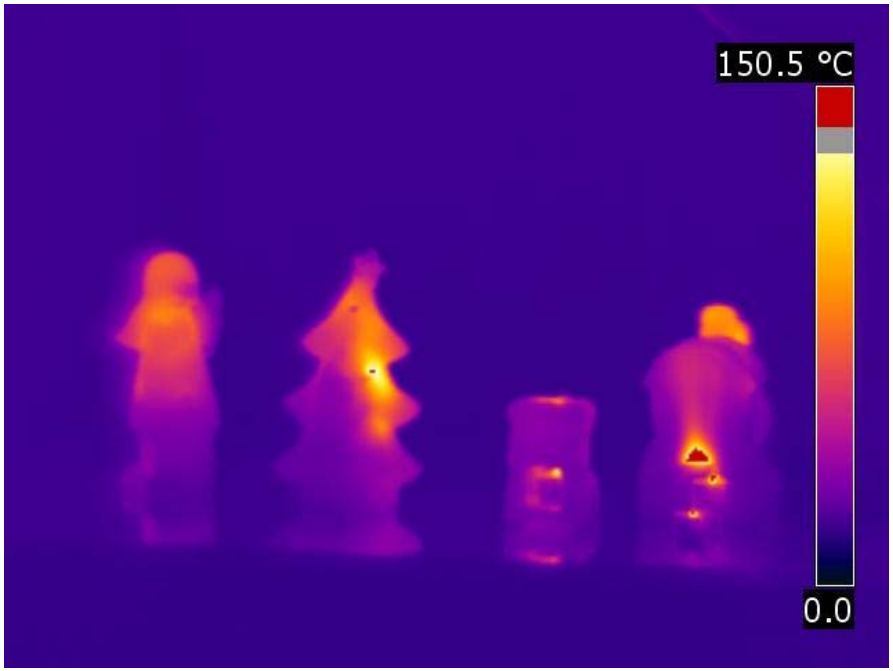
Teplotní pole a hustota toku tepla

- 20 termočlánků typu K, 4 radiometry typ SBG 01-100,
- použití měřicí ústředny ALMEMO 5690-2 možnost až 100 měřicích vstupů,
- auto s měřidly – červené body odpovídají termočlánkům, modré radiometrům.



Teplotní pole

- termovizní kamera FLIR S65, odnímatelný 4“ LCD monitor,
- 4 teplotní rozsahy, pro účely ZP vhodný rozsah (0 - 500) °C (fáze rozhořívání) a **rozsah (350 – 2000) °C,**
- sběr dat prostřednictvím připojeného notebooku,
- rozložení teplot je znázorněno prostřednictvím barev.



Koncentrace vybraných toxikantů

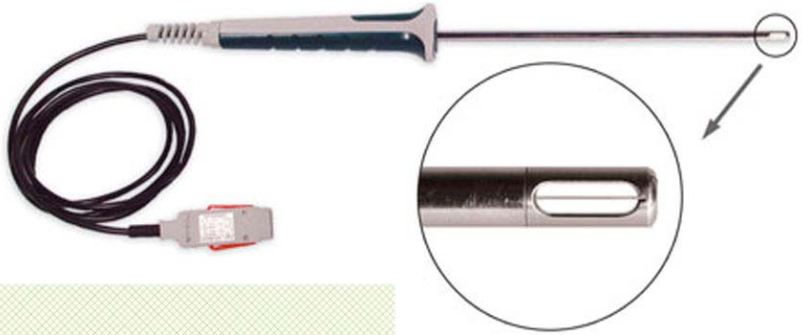
odběrovou sondou umístěnou v automobilu a následnou analýzou:

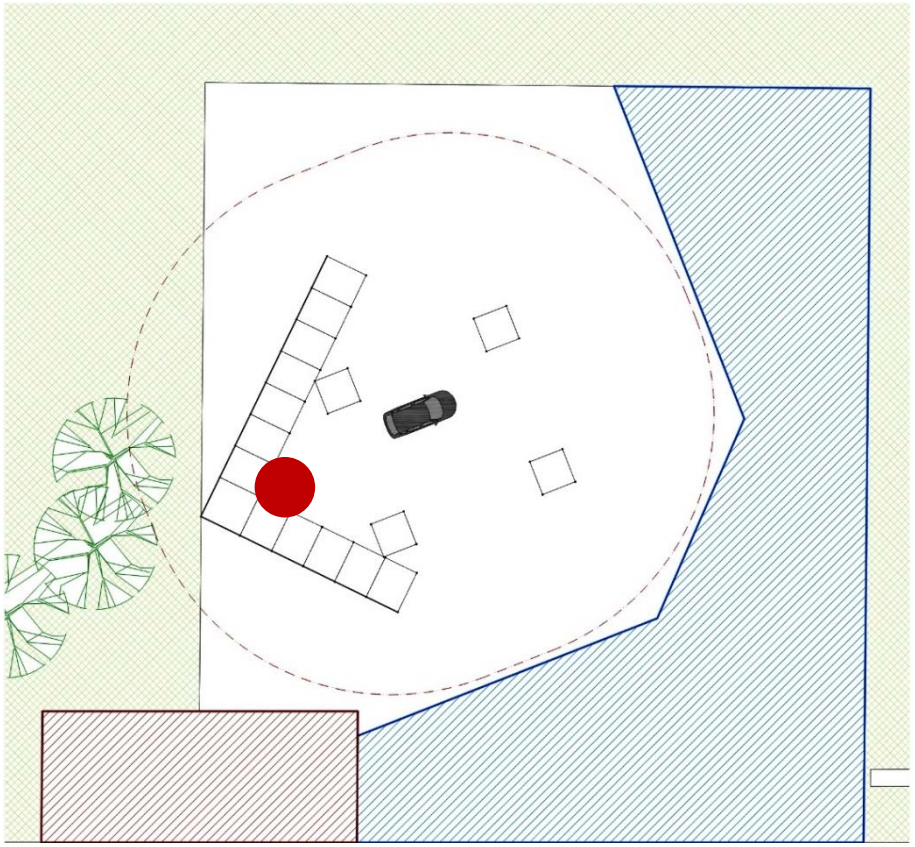
1) plynů (CO, CO_2, O_2, SO_2, NO a NO_2) pomocí analyzátoru plynů TESTO 350XL,

2) analýzou VOC odebraných pomocí sorpčních trubiček ORBO.

Rychlost proudění ovzduší

- pomocí anemometru od firmy Ahlborn typ FVA935-TH5,
- rozsah měření je do 20 $m.s^{-1}$.





ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
UCEEB
UNIVERZITNÍ CENTRUM ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV
TECHNICKÝ ÚSTAV POŽÁRNÍ OCHRANY
LAVEL MB
prodej a pronájem lešení
Layher
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI
2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace

Požární zkouška automobilu vznikla za podpory Evropské unie, projektu OP VaVpI č. CZ.1.05/2.1.00/03.0091 – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov

Děkuji Vám za pozornost!

Ondřej Suchý

Technický ústav požární ochrany, Praha

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

UCEEB
UNIVERZITNÍ CENTRUM ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV

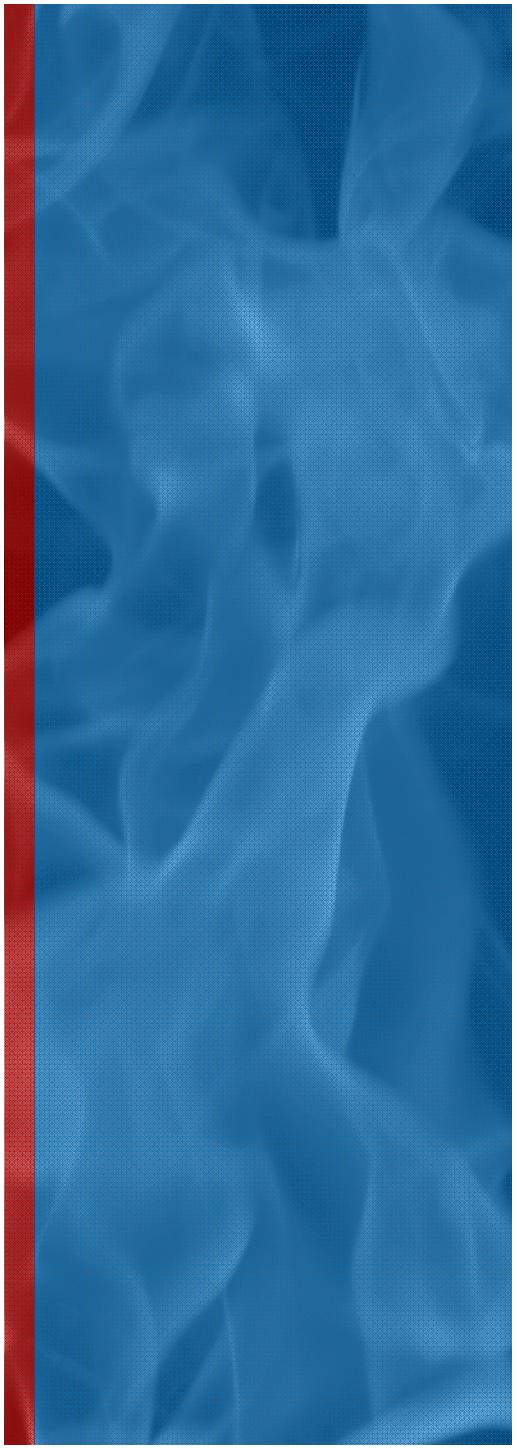
TECHNICKÝ ÚSTAV POŽÁRNÍ OCHRANY

LAVEL MB
prodej a pronájem lešení
Layher

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace



Požární výzkum v UCEEB
room corner test

Eva Caldová

požární laboratoř UCEEB

Požární zkoušky v praxi

- **Exteriérové velkorozměrové zkoušky** na modelech reálných objektů (tzv. full-scale testy)
  - požární odolnost dílčích konstrukčních prvků a samostatně stojících objektů
  - požární odolnost budovy

- **Interiérové laboratorní zkoušky** v požární laboratoři (tzv. **„room corner test“**)
  - reakce na oheň specifických výrobků pro povrchové úpravy o ploše až 35 m^2 (stěn a stropů) v uzavřeném prostoru uvnitř požární komory
  - reakce na oheň samostatně hořících předmětů uvnitř i vně požární komory

▼

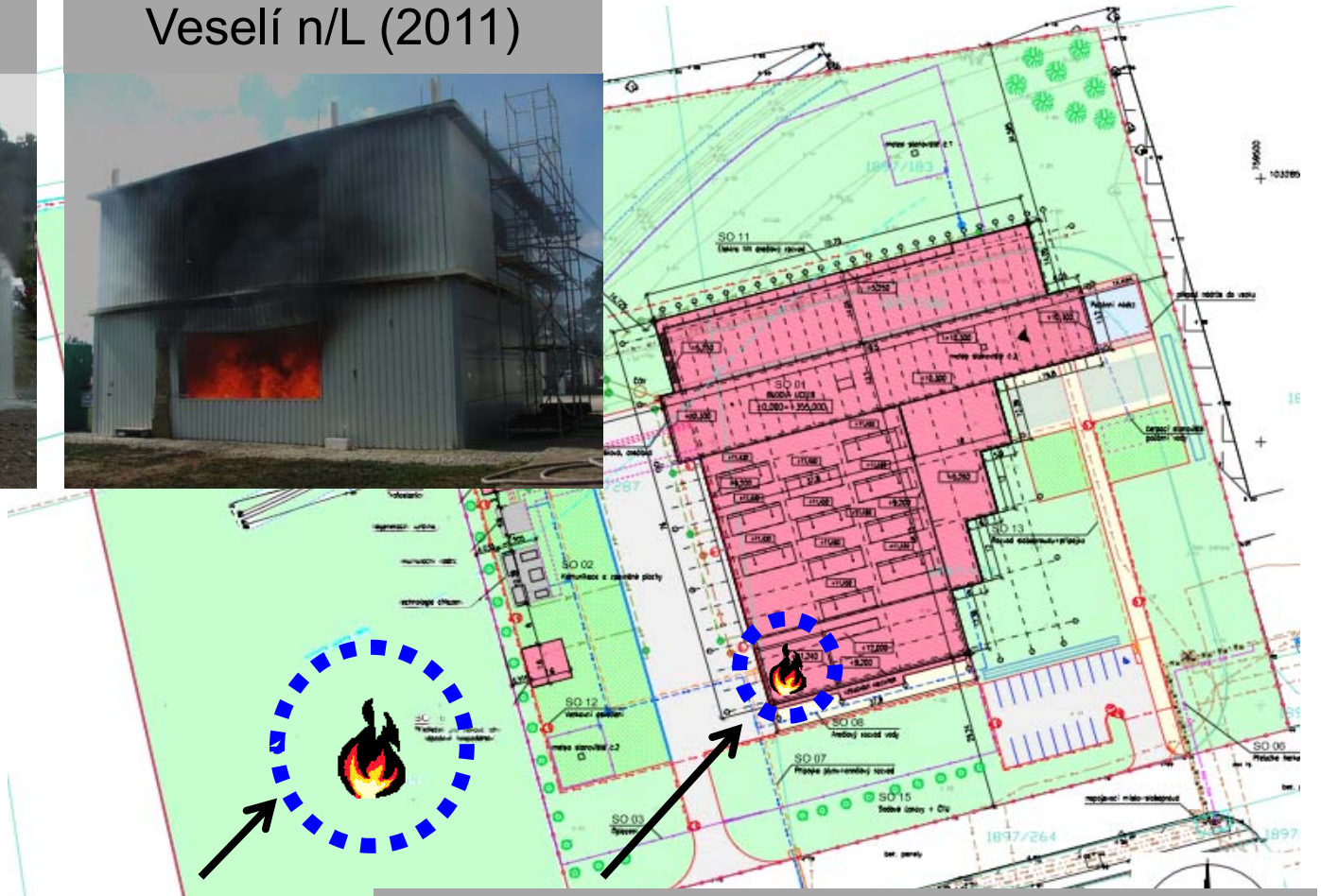
Scénáře požáru v reálných podmínkách

Požární zkoušky v praxi

Mokrsko (2008)

Veselí n/L (2011)

Liberec (2013)



Plochy pro exteriérové velkorozměrové požární zkoušky

Interiérové zkoušky v požární laboratoři
► **„room corner test“**

Požární laboratoř – Room Corner Test

- **Požární odolnost** stavebních konstrukcí (např. REI 45) není cílem požárního výzkumu na UCEEB ► požární zkušebny
- **Reakce na oheň** stavebních výrobků ► třídy A1, A2, B, C, D, E, F
  - vyjadřuje vliv (reakci) stavebních výrobků na rozvoj požáru
  - 4 malorozměrové zkoušky ► odvozeno z meodiky room corner test
  - malorozměrové zkoušky omezeně simulující reálný požár

Foto: CD Fire Safety Rockwool Benelux B.V., 2010

Kalorimetr – výhřevnost

Malý plamen – svíčka

SBI test

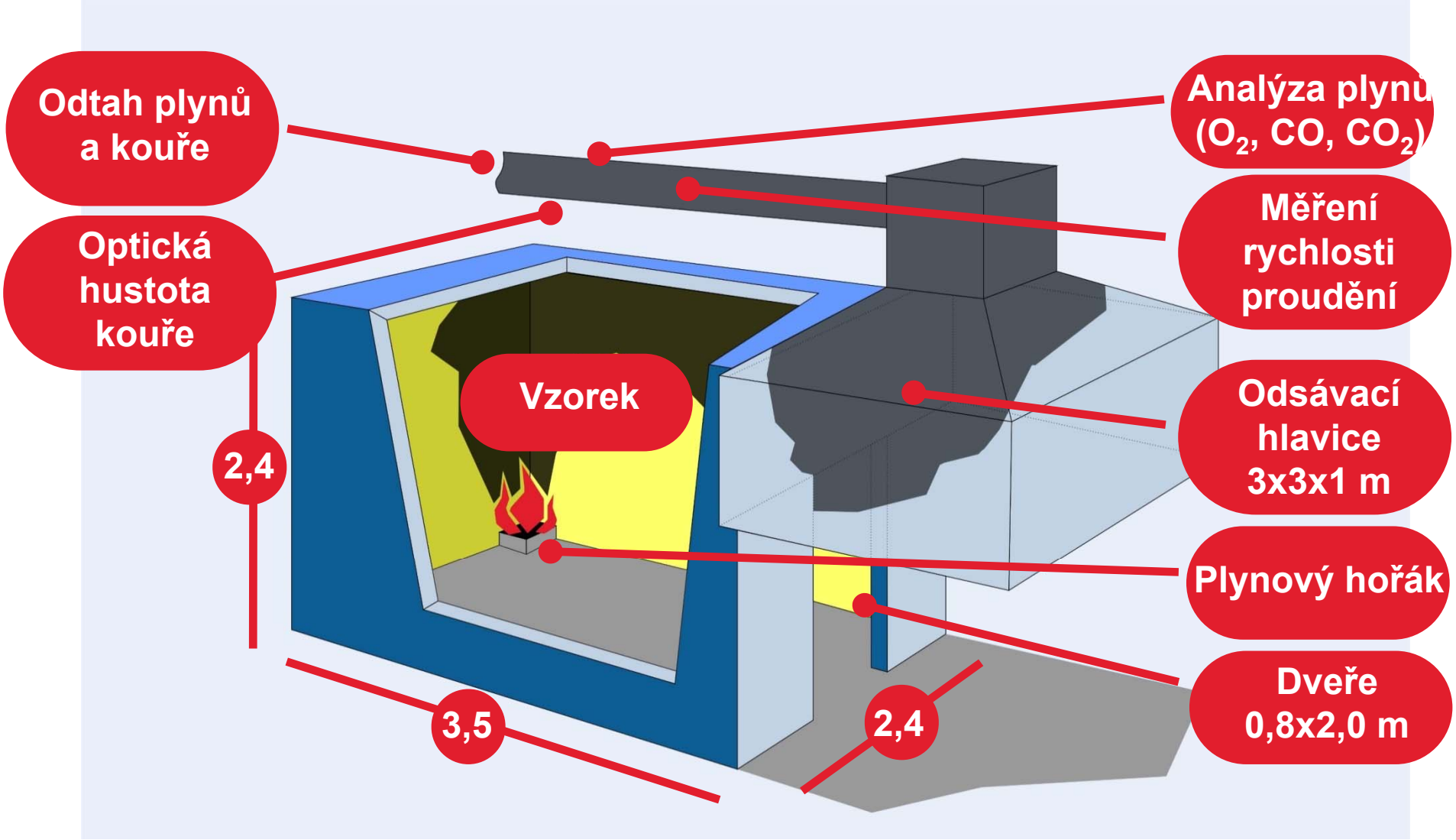
ISO pec – 750°C

SBI test (Single Burning Item) – simuluje např. hořící odpadkový koš v rohu zkušebního vzorku ► **nejblíže room corner testu ► UCEEB**

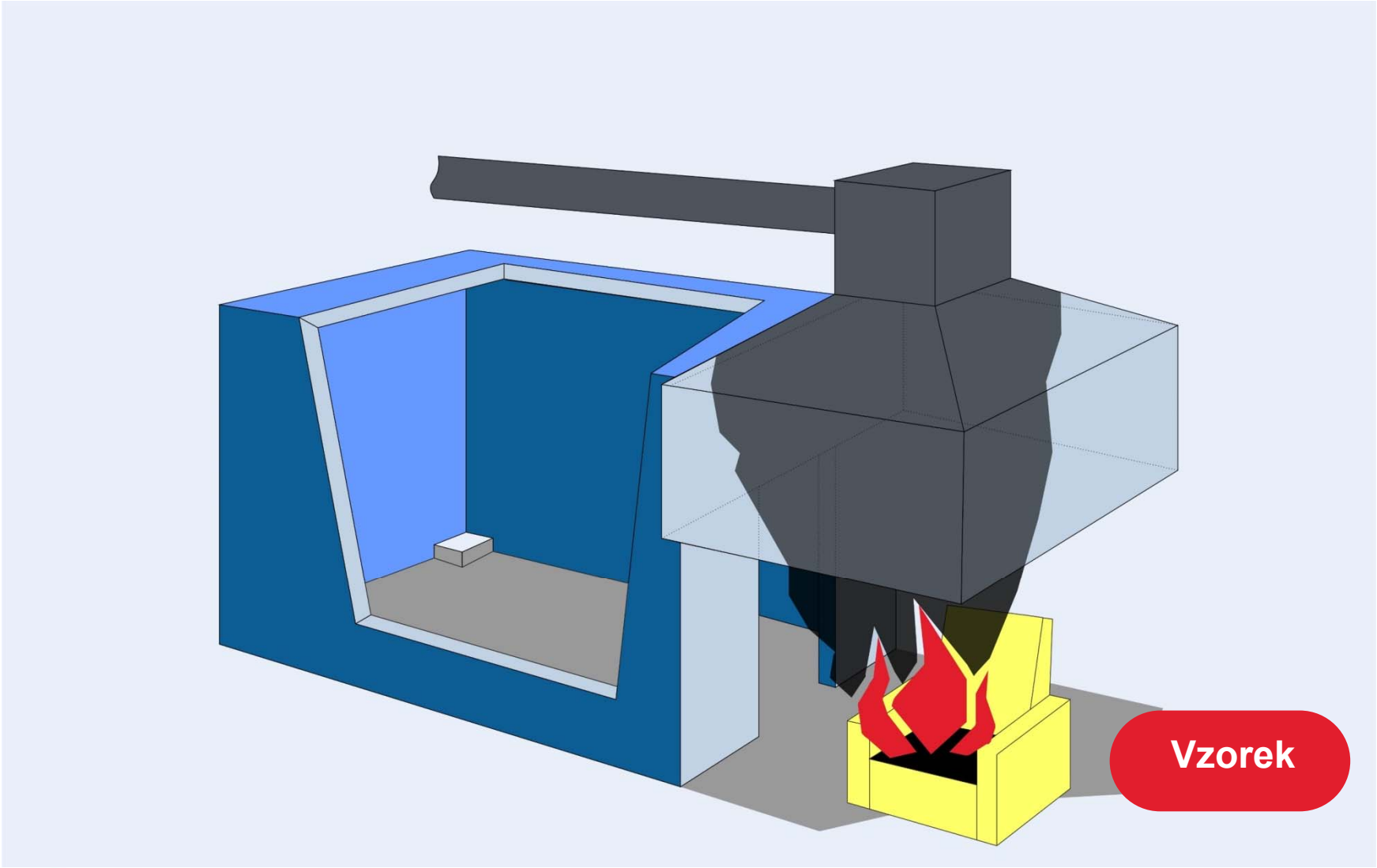
Požární laboratoř – Room Corner Test

- **Room corner test:**
  - dynamika a rozvoj počátečních fází požáru v uzavřeném prostoru (místnost)
  - reakce na oheň specifických výrobků pro povrchové úpravy stěn a stropů a jejich přímý vliv na prostorové vzplanutí (tzv. „flashover“ efekt) uvnitř požární komory
  - analýza samostatně hořících předmětů uvnitř i vně požární komory
  - chování stavebních výrobků a konstrukčních prvků při požáru
- **Technické možnosti požární laboratoře:**
  - rychlost uvolňování tepla v čase (tzv. „HRR – heat release rate“)
  - úbytek hmotnosti samostatně hořících předmětů (např. nábytku)
  - měření teplot, tepelného toku a rychlosti proudění plynů
  - šíření plamene po povrchu, odpadávání a odkapávání částí výrobků
  - analýza zplodin hoření: optická hustota kouře, koncentrace O_2, CO_2, CO
  - toxicita zplodin hoření (ve spolupráci s partnerskými subjekty) atd.

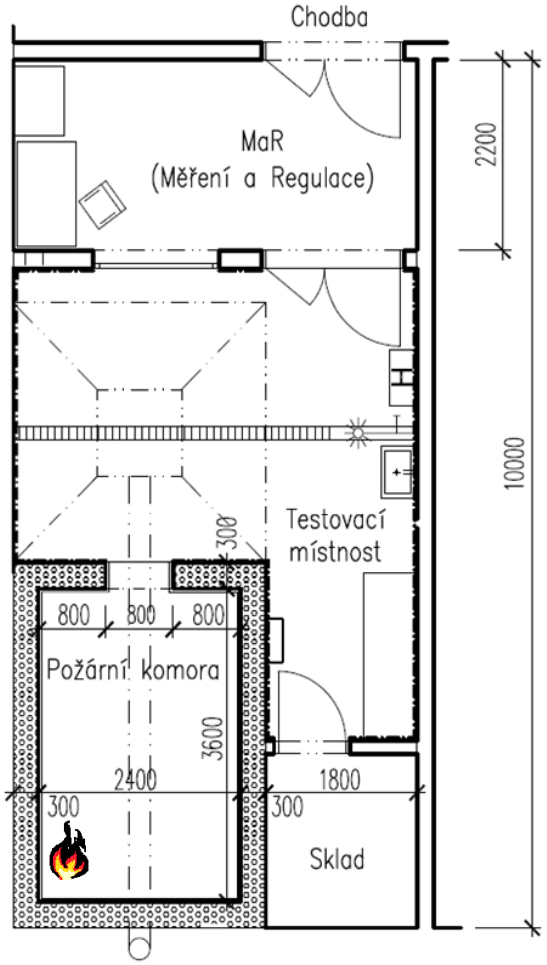
Požární laboratoř – Room Corner Test



Požární laboratoř – Room Corner Test



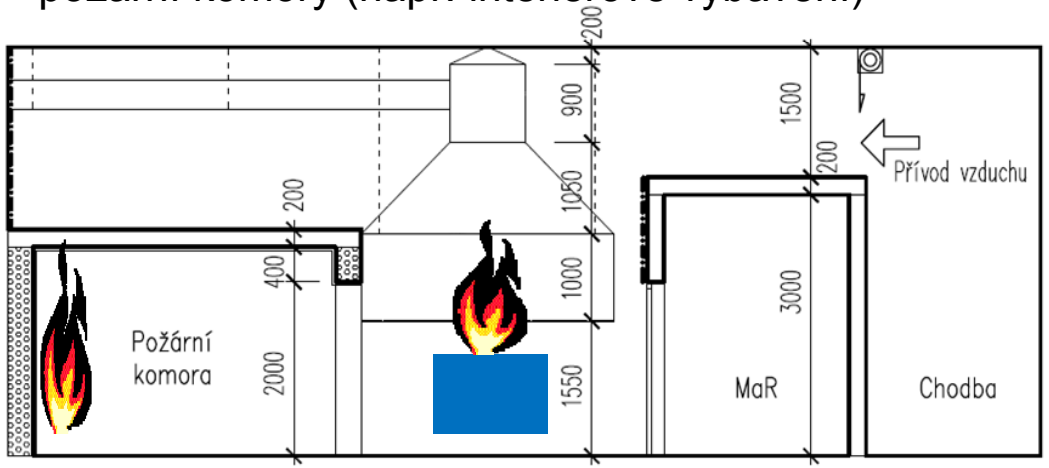
Požární laboratoř – Room Corner Test



PŮDORYS

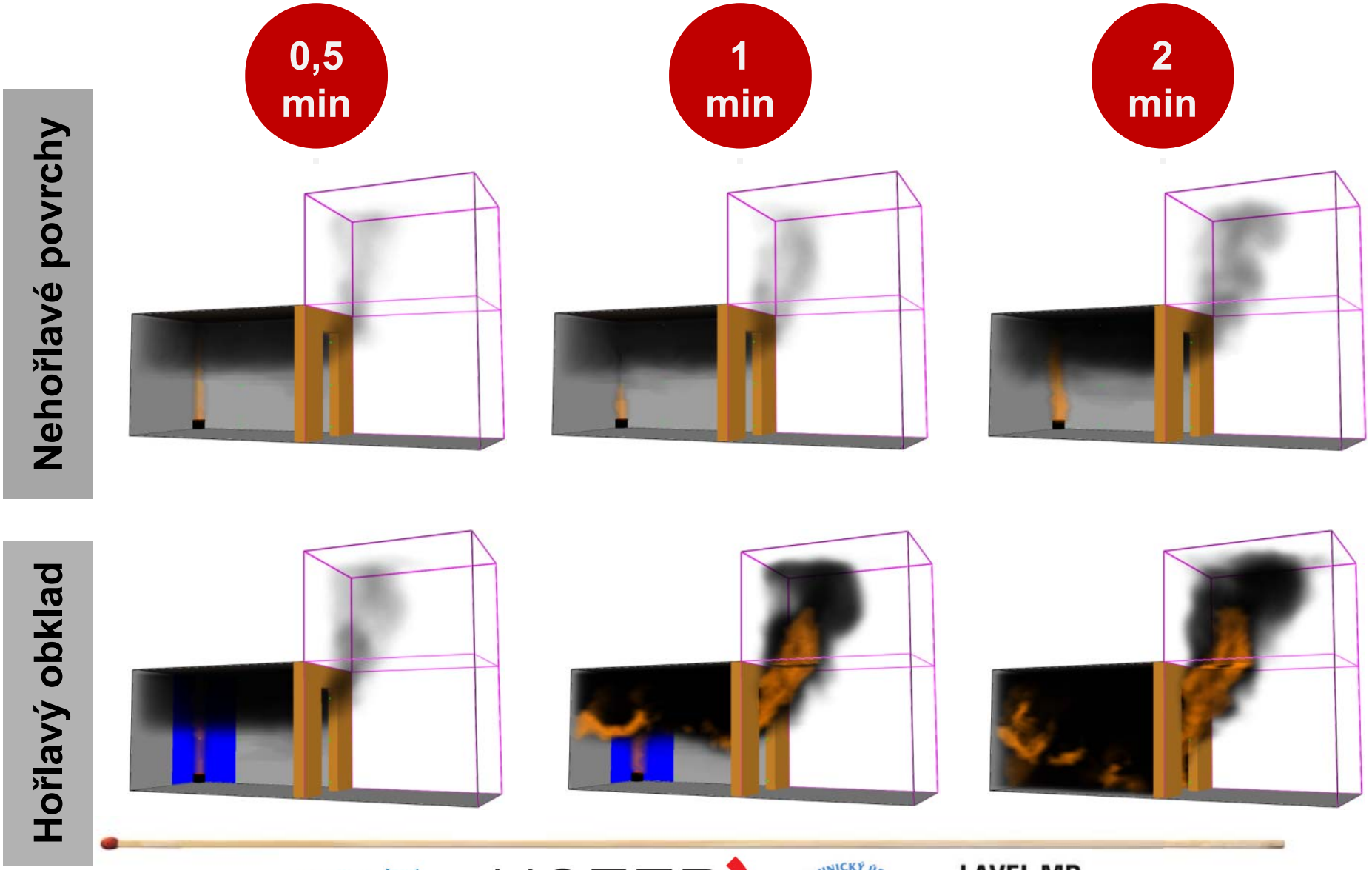
- **Požární charakteristiky výrobků pro povrchové úpravy stavebních konstrukcí**
  ► nemohou být testovány nebo není vhodné je testovat v malém měřítku (termoplasty, deskové výrobky se styky, výrobky s výraznými nepravidelnostmi, kompozity apod.).

- **Samostatně hořící předměty** ► uvnitř i vně požární komory (např. interiérové vybavení)



PODÉLNÝ ŘEZ

Počítačová CFD simulace rozvoje požáru



Požární laboratoř – Room Corner Test

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

UCEEB
UNIVERZITNÍ CENTRUM ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV

TECHNICKÝ ÚSTAV POŽÁRNÍ OCHRANY

LAVEL MB
prodej a pronájem lešení
Layher

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace

Požární zkouška automobilu vznikla za podpory Evropské unie, projektu OP VaVpI č. CZ.1.05/2.1.00/03.0091 – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov

Děkuji Vám za pozornost!

Eva Caldová

požární laboratoř UCEEB

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
UCEEB
UNIVERZITNÍ CENTRUM ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV
TECHNICKÝ ÚSTAV POŽÁRNÍ OCHRANY
LAVEL MB
prodej a pronájem lešení
Layher
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI
2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace

Diskuse

Požární zkouška automobilu vznikla za podpory Evropské unie, projektu OP VaVpI č. CZ.1.05/2.1.00/03.0091 – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
UCEEB
UNIVERZITNÍ CENTRUM ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH BUDOV
TECHNICKÝ ÚSTAV POŽÁRNÍ OCHRANY
LAVEL MB prodej a pronájem lešení Layher
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI
2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace

Požární zkouška automobilu vznikla za podpory Evropské unie, projektu OP VaVpI č. CZ.1.05/2.1.00/03.0091 – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov

Přesun na místo experimentu