ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2019 Bc. Petra Zámorská

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Integrální bezpečnost staveb

DIPLOMOVÁ PRÁCE

OVĚŘENÍ VENTILACE CHRÁNĚNÝCH ÚNIKOVÝCH CEST

VERIFICATION OF VENTILATION OF PROTECTED ESCAPE ROUTES

autor: Bc. Petra Zámorská

vedoucí práce: Ing. arch. Bc. Petr Hejtmánek

2019

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Zámorská Jméno: Petra Osobní číslo: 423864

Zadávající katedra: K124 - Katedra konstrukcí pozemních staveb

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Integrální bezpečnost staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Ověření ventilace chráněných únikových cest

Název diplomové práce anglicky: Verification of Ventilation of Protected Escape Routes

Pokyny pro vypracování:
- literární rešerše větrání únikových cest (legislativní požadavy v České republice a v zahraničí)
- ověření účinnosti přirozeného větrání CHUC pomocí matematického modelu (nepožární a požární situace)
- optimalizace modelu

Seznam doporučené literatury:
normy řady ČSN 73 08xx, červená řada edice SPBI (publikace S. Tomana), zahraniční odborné články

Jméno vedoucího diplomové práce: Petr Hejtmánek

Datum zadání diplomové práce: 1. 10. 2018 Termín odevzdání diplomové práce: 7. 1. 2019
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce" a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací".

Datum převzetí zadání Podpis studenta(ky)

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Petra Zámorská

Název diplomové práce: Ověření ventilace chráněných únikových cest

Základní část: Požární bezpečnost staveb podíl: 100 %

Formulace úkolů:

Literární rešerše větrání únikových cest (legislativní požadavy v České republice a v zahraničí).

Ověření účinnosti přirozeného větrání CHÚC pomocí matematického modelu (nepožární a požární situace).

Optimalizace modelu.

Podpis vedoucího DP: ..... Datum: .....

Případné další části diplomové práce (části a jejich podíl určí vedoucí DP):

2. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta: ..... Datum: .....

3. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta: ..... Datum: .....

4. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta: ..... Datum: .....

Poznámka:

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny a literatura jsou uvedeny v seznamu citované literatury. Nemám námitek proti použití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 6. ledna 2019 ……

Bc. Petra Zámorská

Poděkování

Velice ráda bych poděkovala vedoucímu mé diplomové práce panu Ing. arch. Bc. Petru Hejtmánkovi za jeho rady, připomínky a vstřícnost při konzultacích. Především pak za jeho pomoc s řešením technických problémů s výpočetním programem. Dále bych ráda poděkovala panu Ing. Marku Lokvenci za poskytnutí materiálu pro výpočetní model.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině a nejbližším přátelům za pomoc a psychickou podporu. Obzvláště mým rodičům, kteří mě podpořili a umožnili mi studovat stavební inženýrství na České vysoké škole technické v Praze.

Obsah

Abstrakt ..... **VIII**
Seznam použitých zkratek ..... **IX**
1 Úvod **1**
1.1 Motivace 1
1.2 Cíle 1
1.3 Struktura 1
2 Požární problematika **3**
3 Únikové cesty **5**
3.1 Typologie únikových cest 5
3.1.1 Nechráněná úniková cesta 5
3.1.2 Částečně chráněná úniková cesta 5
3.1.3 Chráněná úniková cesta 5
3.2 Technické vybavení ÚC 7
3.2.1 Požární větrání 7
3.2.2 Nouzové osvětlení a označení ÚC 7
3.2.3 Evakuační rozhlas/signalizace 8
3.2.4 Dveře na ÚC 8
4 Požární větrání **9**
4.1 Přirozené větrání 11
4.2 Nucené větrání 14
4.3 Přetlakové větrání 15
5 Přirozené požární větrání CHÚC **16**
5.1 Přirozené větrání otvory v každém podlaží 16
5.2 Přirozené větrání otvory v nejnižším a nejvyšším místě 17
5.3 Přirozené větrání větracími průduchy 19
6 Rizika při návrhu větrání **20**
6.1 Geometrická a aerodynamická plocha 20
6.2 Lidský faktor 20
6.3 Zvrstvení kouře 21
6.4 Záporný komínový efekt 22
6.5 Působení větru 22
6.5.1 Přirozené větrání způsobené účinkem větru 23
6.5.2 Přirozené větrání způsobené současným účinkem rozdílu teplot a větru 23
6.6 Větrání podzemních podlaží 24
6.7 Umisťování hořlavých předmětů na ÚC 24
7 Podnětné experimenty **26**
7.1 Experiment Programu 973 26
7.2 FDS model v rámci diplomové práce 27
8 Matematický model **30**
8.1 Zvolený objekt 30

8.2 Požární scénář 31
8.3 Vstupní data 33
8.4 Výstup 39
8.4.1 Porovnání teplot 39
8.4.2 Porovnání rychlosti proudění vzduchu 41
8.4.3 Porovnání viditelnosti 42
8.4.4 Porovnání koncentrace CO a CO_2 43
8.4.5 Porovnání radiace 46
8.4.6 Porovnání modelů s přístupem a bez přístupu vzduchu z exteriéru 46
8.4.7 Porovnání modelů s ohledem na velikost větracích otvorů 47
8.5 Zhodnocení 49
9 Závěr 52
Příloha A – Grafy výsledků 54
Příloha B – Zdrojové kódy 75
Seznam obrázků 186
Seznam tabulek 188
Literatura 189

Abstrakt

Předmětem této diplomové práce je ověření a zhodnocení funkčnosti a rizik návrhu požárního větrání chráněných únikových cest přirozeným způsobem. Práce se zabývá především větráním otvory v nejvyšším a ve vstupním podlaží se zaměřením na podzemní části únikové cesty. První polovina práce je věnována základním pojmům požárního větrání, obecným znalostem v požární problematice, fyzikálním zákonitostem a legislativním požadavkům. Druhá polovina práce pojednává o možných problémech, které se mohou vyskytovat při návrhu větrání chráněných únikových cest. Pro ověření účinnosti přirozeného větrání CHÚC byl vypracován CFD model v programu FDS. Vzorem řešeného příkladu je panelový bytový dům ze 70. let 20. století s vnitřní dispozicí schodišťového prostoru. Model má simulovat shodné podmínky reálné situace a tímto ověřit bezpečnost evakuace osob po CHÚC typu A s požárním větráním založeném na tzv. komínovém efektu.

Klíčová slova

požární větrání; přirozené větrání; chráněná úniková cesta; schodiště; vztlak; komínový efekt; kouř; CFD; FDS

Abstract

The aim of this thesis is to verify and evaluate the functionality and risks of the design of natural fire ventilation of protected escape routes. The work deals mainly with the ventilation of openings in the highest and the entry level, focusing on the underground part of the escape route. The first half of the thesis is dedicated to basic terms of fire ventilation, general knowledge in fire issues, physical laws and legislative requirements. The second half of the thesis deals with possible problems that may occur during the design of ventilation of protected escape routes. To verify the effectiveness of natural fire ventilation of protected escape routes was developed CFD model in FDS. The model of this example is a high-rise block from the 70s of the 20th century with an interior staircase layout. The model simulate the same conditions of the real situation and this way to verify the safety of the evacuation of people by protected escape routes type A with fire ventilation based on so-called chimney effect.

Keywords

fire ventilation; natural ventilation; protected escape route; staircase; buoyancy; chimney effect; smoke; CFD; FDS

Seznam použitých zkratek

PBŘ	Požárně bezpečnostní řešení
CFD	Computational Fluid Dynamics
FDS	Fire Dynamics Simulator (software)
HZS	Hasičský záchranný sbor
ÚC	Úniková cesta
CHÚC	Chráněná úniková cesta
NÚC	Nechráněná úniková cesta
ČCHÚC	Částečně chráněná úniková cesta
ZOKT	Zařízení pro odvod kouře (=SOZ)
SOZ	Samočinné odvětrávací zařízení
JPO	Jednotka požární ochrany
VZT	Vzduchotechnika

1 Úvod

1.1 Motivace

V současné době jsou kladeny čím dál tím větší nároky na požární zabezpečení budov. Nejčastější riziko při vzniku požáru, mimo jiné, je ohrožení osob kouřem. V souvislosti s touto skutečností je požární větrání jedno z hlavních kapitol požárně bezpečnostního řešení staveb a je nutné řešit a navrhovat větrání především chráněných únikových cest tak, aby bylo ohrožení osob minimalizováno.

„Navrhování požárního větrání je nesnadné a komplikované a je jednou z nejméně probádaných oblastí vzduchotechniky.“ [1]

Hlavním problémem je nízká znalost projektantů požární bezpečnosti pouze základních aplikací taxativních návrhových požadavků požárního kodexu a nesoulad technických předpisů (především u přetlakového způsobu větrání). Legislativa nám přináší obecné návrhové požadavky, které nemusejí být vždy nejvhodnějším řešením a v některých případech mohou být tyto požadavky nedostačující pro ochranu evakuujících osob.

V této práci se budu věnovat především požárnímu větrání chráněných únikových cest přirozeným způsobem se zaměřením na ověření funkčnosti, kvality a účinnosti větrání podzemních částí únikové cesty při přívodu vzduchu ve vstupním podlaží. Dále se zaměřím na problematiku požadavků daných legislativou, její ověření a posouzení pomocí CFD modelů.

1.2 Cíle

Diplomová práce se zaměřuje na 4 hlavní cíle:

- Seznámení se se současným stavem poznání problematiky požárního větrání chráněných únikových cest.
- Projednání možných rizik návrhu požárního větrání.
- Vymodelování reálného případu s požárním větráním v matematickém prostředí a ověření legislativních požadavků i alternativních řešení.
- Validování a porovnání výsledků matematického modelu a konfrontace s legislativními požadavky.

1.3 Struktura

Kapitola 1 – Úvod: Motivace, cíle a struktura diplomové práce.

Kapitola 2 – Požární problematika: Popis problematiky požární bezpečnosti staveb v působení na lidské zdraví včetně statistických údajů.

Kapitola 3 – Únikové cesty: Obecný popis a typologie únikových cest a jejich technické vybavení.

Kapitola 4 – Požární větrání: Základní teoretický popis a uvedení do dané problematiky požárního větrání. Základní fyzikální principy větrání.

Kapitola 5 – Přirozené požární větrání CHÚC: Seznámení se s legislativními požadavky. Možnosti návrhu přirozeného větrání chráněných únikových cest.

Kapitola 6 – Rizika při návrhu větrání: Stanovení a zhodnocení problémů v souvislosti s návrhem požárního větrání.

Kapitola 7 – Podnětné experimenty: Popis experimentů a jejich výsledky související s řešenou problematikou větrání.

Kapitola 8 – Matematický model: Výběr modelového příkladu s ohledem na řešení dané problematiky. Zkušební matematický model reálného případu s vícečetnými variantami řešení a ověření legislativních požadavků na CFD modelu.

Kapitola 9 – Závěr: Shrnutí problematiky a modelového případu uvedeného v diplomové práci.

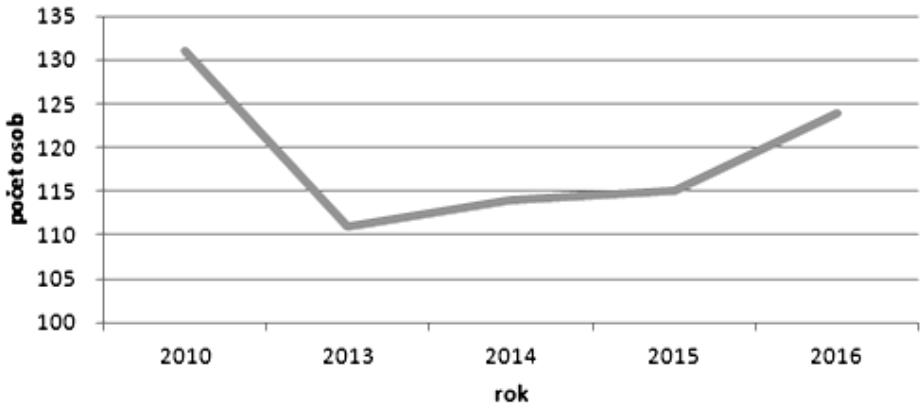
Příloha A – Grafy výsledků
Příloha B – Zdrojové kódy

2 Požární problematika

V průběhu posledních staletí se začala požární ochrana rychle rozvíjet. Po několika významných událostech souvisejících s požáry, tj. požár Národního divadla (1881), požár v Hotelu Olympik (1995), požár Hradu Pernštejn (2005), požár Průmyslového paláce na Výstavišti (2008) a mnoha dalších nejen v České republice, lidé dávají čím dál tím větší význam požární bezpečnosti. A tak jsme se od ochrany volskou krví ve středověku dostali až ke dnešní požární ochraně se specifickými požadavky na dispozici, konstrukce, materiály, rozměry, technologie a další stavební řešení zajišťující větší bezpečnost objektů [2]. V posledních 40 letech se stala požární bezpečnost staveb uznávanou inženýrskou disciplínou budující 2 základní pilíře:

- **systém pasivní ochrany** založený na situačním umístění stavby, dispozici a konstrukčním a materiálovém provedení, tj. schopnosti budovy jako celku vzdorovat účinkům požáru,
- **systém aktivní ochrany** založený na požárně bezpečnostních zařízeních, tj. na schopnosti detekovat, likvidovat nebo případně tlumit požár v počáteční fázi [3].

Za požár považujeme každé hoření, které způsobilo materiální škody, ale i hoření, které ohrozilo zdraví nebo životy lidí. Požár je souborem fyzikálně chemických dějů za průběhu nestacionárních změn teplot a hmoty, jejichž hoření je spojeno se vznikem zplodin a produktů termického rozkladu hořlavých látek. Většina zplodin hoření je toxická a velmi nebezpečná pro lidský organismus. Jako nejčastěji se vyskytující toxické zplodiny hoření můžeme uvést například oxid uhelnatý a oxid uhličitý, oxid siřičitý, oxid fosforečný, oxidy dusíku, sirovodík, kyselinu chlorovodíkovou atd. [4]



graf 1 – Statistika úmrtí při požáru (2016)[5]

Kouř a plynné zplodiny hoření vznikající při požáru řadíme mezi prioritní vlivy ohrožující bezpečnost osob. Právě tyto produkty termického rozkladu při požárech zapříčiňují téměř 50 % obětí a více než jedné třetině ohroženým osob způsobují smrt [6]. Lidský život je velmi cenný a nejdůležitějším faktorem pro přežití je dýchání, resp. příjem kyslíku. Na světě nalezneme

mnoho staveb, které jsou řešeny nesprávným způsobem. V roce 2016 bylo v ČR zaznamenáno 16 235 požárů, z nichž nejvyšší podíl mají právě požáry domácností a obytných domů s počtem 5 012 požárů. Důsledkem bylo úmrtí 84 osob. Navíc hodnoty usmrcených osob ve statistických tabulkách stoupají každým rokem, jak znázorňuje *graf 1* [5]. Pouze za rok 2017 bylo evidováno 328 osob hospitalizovaných kvůli otravě oxidem uhelnatým [7]. Dle informací uvedených v článku „What kills people in a fire? Heat or smoke?“ (Co zabíjí lidi při požáru? Teplo nebo kouř?) [8] při domácích požárech zemře více než 40 % lidí v důsledku inhalace kouře. Na základě toho si můžeme představit, jak důležitou roli hraje požární větrání v oblasti bezpečnosti osob. Proto požární větrání řadíme mezi jednu z nejdůležitějších problematik projektování staveb.

Dalšími bezpečnostními úlohami PBŘ staveb je zabránění šíření požáru mezi PÚ a objekty a umožnění včasného zásahu jednotek požární ochrany při hašení požáru a záchranných pracích [9].

3 Únikové cesty

Únikové cesty musí být zajištěny z každé místnosti objektu, především z těch, ve kterých se mohou vyskytovat osoby. Únikovou cestou se rozumí komunikace v objektu nebo na objektu umožňující bezpečnou evakuaci osob z prostoru ohroženého požárem na volné prostranství. Tato cesta může sloužit také pro přístup jednotek požární ochrany a jejich zásah [10].

3.1 Typologie únikových cest

Únikové cesty se dělí podle stupně ochrany na nechráněné únikové cesty (NÚC), částečně chráněné únikové cesty (ČCHÚC) a chráněné únikové cesty (CHÚC). Speciálním způsobem evakuace je náhradní úniková možnost. Jedná se o možnost úniku osob mimořádným způsobem. Může se jednat o evakuaci s použitím únikových a požárních žebříků, skluzných tyčí nebo oken [11].

3.1.1 Nechráněná úniková cesta

Nechráněnou únikovou cestu tvoří trvale volná komunikace, popř. komunikační prostor, ve kterém se mohou osoby pohybovat bez překážek směrem k východu na volné prostranství nebo do chráněné, popř. částečně chráněné únikové cesty. České technické normy požární bezpečnosti považují NÚC za bezpečnou pro evakuaci, pokud plynné zplodiny hoření nezaplní prostor do úrovně 2,5 m nad podlahou po dobu potřebnou k evakuaci [6, 11].

3.1.2 Částečně chráněná úniková cesta

U částečně chráněné únikové cesty se jedná o stejnou trvale volnou komunikaci jako u NÚC, nicméně musí vést požárním úsekem bez požárního rizika, sousedním požárním úsekem, ve kterém nejsou provozy skupiny 5 až 7, nebo částí posuzovaného požárního úseku, která je prostorem bez požárního rizika. Tento pojem se vyskytuje zejména u změn staveb dle ČSN 73 0834 [12] nebo u výrobních objektů dle ČSN 73 0804 [11].

3.1.3 Chráněná úniková cesta

Chráněná úniková cesta je opět trvale volná komunikace bez překážek vedoucí k východu na volné prostranství. Na rozdíl od NÚC musí být chráněná úniková cesta od ostatních prostorů požárně oddělena stavebními konstrukcemi a to především konstrukcemi DP1. Dále tvoří samostatný požární úsek se stanoveným stupněm požární bezpečnosti a musí být dostatečně odvětrána pro bezpečný pohyb osob po předpokládanou dobu evakuace nebo zásahu při použití CHÚC jako vnitřní zásahové cesty. Osoby vyskytující se na CHÚC jsou chráněny proti účinkům požáru, zejména proti vysokým teplotám a zplodinám hoření, a to i v případě východu z CHÚC

na volné prostranství. Za tuto cestu můžeme považovat i pavlače, vnější schodiště aj., které splňují dané požadavky CHÚC [11].

Chráněné únikové cesty mají stanovené podmínky pro výskyt hořlavých předmětů v jejím prostoru s účelem zajistit tuto cestu bezpečnou. Kromě konstrukcí oken, dveří, podlah a madel nesmí být v CHÚC žádné další požární zatížení. Výjimkou jsou také zařízení v prostorách sloužící dozoru nad provozem objektu tvořící nahodilé požární zatížení do 15 kg/m^2. Speciální požadavky mají taktéž rozvody a kouřovody [10, 11]. Další výjimky jsou uvedeny v Příloze 6 vyhlášky č. 23/2008 Sb. [13] čítající například automaty na nápoje, květinovou výzdobu nebo sedací nábytek. Všechny předměty umístěné v CHÚC musí splňovat požadavky na velikost, materiál a umístění dle bodu A Přílohy 6 [13].

Dělení chráněných únikových cest

Jedná se o nejbezpečnější cestu pro evakuaci a zásah jednotek požární ochrany. Je navržena nejen pro bezpečný pohyb osob, ale CHÚC typu B a C jsou navrženy také pro limitovaný pobyt určitého počtu osob z celého objektu v jejich prostorách. Po celou dobu pobytu zde osoby nesmějí být ohroženy vysokými teplotami, požárem nebo jeho důsledky.

K zajištění bezpečnosti těchto cest jsou stanoveny vysoké požadavky na typ, počet, kapacitu, polohu, dělení na samostatné požární úseky, dispoziční řešení, dobu použitelnosti, materiál konstrukcí i konstrukce jako takové, povrchové úpravy, požární zatížení, požární a technické vybavení a požární větrání [13].

Za bezpečnou evakuaci po chráněné únikové cestě považujeme stav, kdy je tlakovými poměry omezen nebo alespoň zředěn tok zplodin hoření a kouře pod hranici koncentrace 1–2 % nebo je zajištěno provětrání, které pomůže odvádět proniklý kouř [1]. Podle doby, po kterou se při požáru mohou osoby v únikové cestě bezpečně zdržovat, a způsobu větrání dělíme chráněné únikové cesty na:

- chráněnou únikovou cestu typu A
- chráněnou únikovou cestu typu B
- chráněnou únikovou cestu typu C

Bezpečná doba pobytu osob na CHÚC závisí na způsobu větrání a oddělení od ostatních požárních úseků a pohybuje se v rozmezí 4–30 minut.

Chráněná úniková cesta typu A

Na tuto chráněnou únikovou cestu jsou kladeny nejnižší požadavky, a poskytuje tak nejjednodušší ochranu osob. CHÚC typu A je navrhována především u nižších staveb s malou obsazeností. Větrání se zajišťuje přirozeným, nuceným nebo kombinovaným způsobem požárního větrání. Pokud je v objektu navržena pouze jedna CHÚC typu A, její délka je omezena na 120 m. Doba bezpečného zdržení osob je stanovena na 4 minuty [10].

Chráněná úniková cesta typu B

CHÚC typu B se liší od typu A vyššími požadavky na větrání nebo dispozičním řešením. Větrání se pro CHÚC typu B navrhuje jako větrání přirozené, nucené nebo přetlakové. Její součástí je samostatně větraná předsíň, nacházející se před vstupem do CHÚC, tvořící další bezpečnostní prvek proti průniku kouře na schodiště. Od tohoto řešení lze upustit pouze v případě instalace přetlakového větrání. Z hlediska variability se jedná o nejuniverzálnější návrh chráněné únikové cesty. Doba bezpečného zdržení osob je stanovena na 15 minut [14].

Chráněná úniková cesta typu C

Nejkomplikovanější návrh přináší CHÚC typu C. Oproti předchozímu typu je zde požární předsíň nedílnou součástí. Pro zajištění nejvyšší ochrany osob je tato cesta větrána pouze přetlakově s přesně daným rozmezím tlaku a rychlosti proudění vzduchu a zabránění tak vniknutí kouře do CHÚC. Doba bezpečného zdržení osob je stanovena na 30 minut [10].

3.2 Technické vybavení ÚC

3.2.1 Požární větrání

Bezpečnou evakuaci osob a zvířat, jako hlavní cíl požární bezpečnosti, zajišťuje u vyšších typů únikových cest tzv. požární větrání. Jeho princip je popsán dále, v kapitole *4*.

3.2.2 Nouzové osvětlení a označení ÚC

Mezi základní předpoklady k zajištění rychlého a bezpečného úniku osob v případě mimořádné situace se řadí správný návrh nouzového únikového osvětlení.

Při návrhu požárně bezpečnostního řešení nám jde především o bezpečnost osob a jejich evakuaci z daného objektu. K úniku je zapotřebí zřetelné a viditelné označení cesty vedoucí na volné prostranství, neboli „do bezpečí“. Lidé znalí objektu i ti cizí v panice a stresu vzniklém v kritické situaci musí rozpoznat únikovou cestu i při snížené viditelnosti. Z těchto důvodů se navrhuje nouzové osvětlení ÚC, protipanické osvětlení, nouzové osvětlení prostorů s velkým rizikem a bezpečnostní značky.

Nouzové únikové osvětlení zajišťuje vhodné vizuální podmínky, tj. dostatečnou viditelnost při evakuaci za pomoci instalace svítidel ve výšce minimálně 2 m nad podlahou a napájení z druhého nezávislého zdroje pro situaci přerušení dodávky elektřiny. K nouzovému osvětlení patří také bezpečnostní značky označující směr úniku, únikový východ na volné prostranství nebo jiné bezpečnostní značky a tabulky. Instalace nouzového únikového osvětlení zajišťuje osvětlení označení. Nouzové osvětlení je požadováno u všech typů CHÚC, u ČCHÚC nahrazující chráněné únikové cesty i u některých NÚC. Pro jiné případy se návrh pouze doporučuje. Normy věnující se nouzovému osvětlení, jako například ČSN 73 0802, ČSN EN 1838, ČSN EN 60598-2-22, také stanovují místa, jež osvětlení zdůrazňuje.

Jedná se například o dveře určené pro nouzový východ, schodiště, změny úrovně nebo směru, křížení chodeb, blízkost konečného východu nebo jiné možné nebezpečí, umístění PBZ či věcných prostředků požární ochrany [15].

Stejně jako požární větrání je nouzové osvětlení dle vyhlášky 246/2001 Sb. [16] řazeno do požárně bezpečnostních zařízení.

3.2.3 Evakuační rozhlas/signalizace

Dle ČSN 73 0802 [10] musí být objekty vybaveny zařízením k zajištění plynulé evakuace osob. Jedná se například o domácí rozhlas nebo informační světelné panely, které musí být funkční i po vzniku požáru bez jakéhokoliv vyřazení z provozu. Zařízení jsou požadována zejména v objektech s plánovanou postupnou evakuací více jak 200 osob, u většiny shromažďovacích prostorů, objektů s vysokým požárním rizikem, tam kde to HZS doporučí nebo v objektech, kde to požadují příslušné normy řady ČSN 73 08.. [10].

3.2.4 Dveře na ÚC

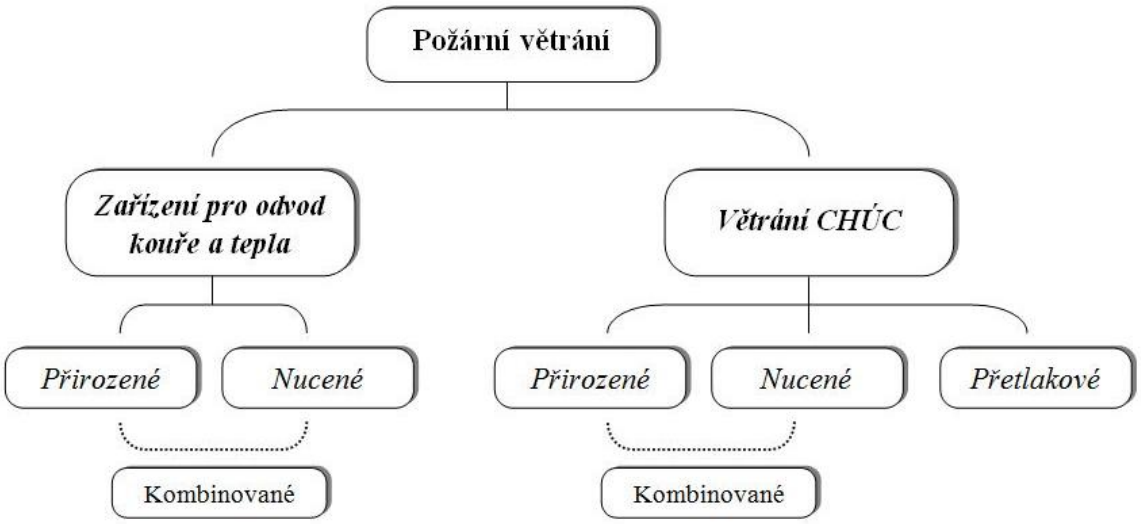
Dveře sloužící pro evakuaci osob musí umožňovat snadný a rychlý průchod bez zábran a překážek. Otevíratelnost a průchodnost dveří, které se nacházejí na únikové cestě, musí odpovídat požadavkům českých technických norem dle přílohy č. 1 části 2 vyhlášky 23/2008 Sb. [13]. Jedná se například o požadavky na kování umožňující ruční nebo samočinné otevírání zamčených nebo jinak zabezpečených dveří apod. Zároveň se všechny dveře (kromě výjimek jako východové dveře na VP) musí otevírat ve směru úniku a musí být bez prahu. Otevření dveří a vrat s motorickým ovládáním musí být umožněno také ručně [10].

4 Požární větrání

Požární represe definuje větrání jako speciální činnost nutná pro provedení plánovaného usměrnění a odstranění kouře a tepla z objektu [4]. Požární větrání se dělí na dvě základní skupiny:

– požární větrání běžných požárních úseků zajišťující ZOKT[1],

– požární větrání chráněných únikových cest [1].



obr. 1 - Rozdělení požárního větrání (graficky upraveno dle [17])

Každá budova, ať už jde o novostavbu nebo rekonstrukci, musí projít procesem projektového zpracování podléhajícího příslušným právním předpisům. Kvůli souladu všech odvětví projektu je nutná spolupráce projektantů. Koncept PBŘ zpracovává autorizovaný projektant požární bezpečnosti staveb včetně konceptu požárního větrání, únikových cest, jejich provedení a vybavení. Konkrétní technické a technologické detaily požárního větrání včetně výpočtů přebírá projektant vzduchotechniky.

„Podmínkou úspěšného návrhu (projektu) je však vysoká znalost oboru požární bezpečnosti staveb. Stejně tak ale platí, že pokud chce požární větrání přeci jen navrhovat projektant PBŘ, pak i on musí recipročně prokázat vysokou znalost oboru vzduchotechniky.“ [18]

Nejdříve je potřeba si ujasnit terminologii, která je mezi těmito obory rozdílná: *„Jde například o termíny odvětrání a větrání. První pojem* ***odvětrání*** *je často užíván v odborných požárních kruzích i v kodexu norem požární bezpečnosti staveb a je z exaktního hlediska nesprávný. Druhý pojem* ***větrání*** *je používán v kodexu vzduchotechnických norem a vystihuje proces řízené výměny vzduchu ve větraném prostoru za čerstvý venkovní vzduch“.*

[1] ZOKT – zařízení pro odvod kouře a tepla; samočinné odvětrávací zařízení sloužící pro požární větrání [14]

Název upozorňuje na rozdíl od odvětrání, větrání zajišťuje přívod i odvod vzduchu v souladu se zákonem zachování hmoty [19]. Neboli můžeme říct, že požární větrání je pouze ZOKT (výkonné zařízení umožňující odvod zplodin z prostoru, který může být zasažen požárem) nebo větrání CHÚC (zařízení zajišťující výměnu vzduchu - přísun čerstvého vzduchu a odvod případných zplodin z prostoru, kde se požár nepředpokládá). V této práci je užíván pouze termín požární větrání.

Mezi nejdůležitější úkoly požárního větrání patří:

- vytvoření bezkouřové vrstvy nad podlahou ve stanovené výšce pro evakuaci osob,
- korigování vrstvy horkých plynů pod střechou nebo stropem objektu tak, aby nedošlo k překročení kritických teplot materiálů,
- zajištění bezpečnosti hasičů při hledání ohniska požáru,
- zmenšení rozsahu materiálních škod,
- snížení rizika přenosu požáru do ostatních částí objektu, na střešní plášť nebo na okolní objekty,
- využití pro běžné větrání – například ve výrobních procesech [4].

Hlavním poměrovým a výkonovým měřítkem pro návrh požárního větrání je intenzita větrání. Tato veličina stanovuje objem přívodního/odvodního vzduchu v závislosti na druhu CHÚC. Jak už bylo výše zmíněno, větrání je možné pouze za pomocí čerstvého venkovního vzduchu, nikoli vzduchu přivedeného z jiné části objektu. Výpočet intenzity vychází ze vzorce:

$$V = I \cdot O \qquad (1)$$

V – objemový průtok přívodního vzduchu [m^3/h]
I – intenzita větrání [h^{-1}]
O – objem prostoru [m^3] [19]

Požární větrání nám také pomáhá při:

- zamezení šíření požáru horkým kouřem,
- obnovení viditelnosti a snížení teploty v zásahovém prostoru,
- omezení ohrožení osob zplodinami hoření,
- omezení rizika vzniku celkového vzplanutí [4].

Jak je patrné z *obr. 1*, požární větrání můžeme rozdělit na přirozené, nucené a přetlakové větrání. V některých případech se využívá kombinace přirozeného a nuceného větrání CHÚC, následně však tato kombinace musí být vždy výpočtově prokázána [4]. Dle vyhlášky 246/2001 Sb. je požární větrání řazeno mezi požárně bezpečnostní zařízení a každé takovéto zařízení je před uvedením do provozu vyzkoušeno provedením tzv. funkčních zkoušek [16, 17].

Větrací otvory

Důležitými součástmi nutnými k chodu funkčního větrání jsou nepochybně větrací otvory. Jedná se o otvory pro přívod a odvod vzduchu z objektu. Pro přirozené větrání vztlakem můžeme použít střešní klapky, tj. požární odvětrací klapky. Instalují se v posledních nadzemních podlažích u objektů, které mají nad střechou či stropem s funkcí střechy volné prostranství pro odvod kouře.

U vícepodlažních budov je možné k větrání použít šachty nebo potrubí. Šachtou nebo vertikálním potrubím se přivádí a odvádí vzduch z kouřové sekce v jednom podlaží nebo v několika podlažích nad sebou. Tento způsob je možný u přirozeného větrání i u nuceného za pomocí ventilátorů umístěného v nejvyšším místě.

Zároveň je možné jako větrací otvory použít běžně otevíratelné světlíky, okna, dveře, vrata apod. Požadavky na plochy větracích otvorů v normách i předchozích kapitolách jsou uváděny v aerodynamické ploše. Tato plocha se předpokládá jako 0,6 násobek plochy geometrické, jež je dána rozměry otvorů. Násobek 0,6 je pouze normová hodnota výtokového součinitele používaná pro neodzkoušené otvory. Reálně může součinitel nabývat hodnot od 0,1 až po 0,65 v závislosti na velikosti na tom, jak velký odpor klade konstrukce otvíravé části otvoru proudění vzduchu [19].

Další možností pro zajištění požadovaného průtoku vzduchu je osazení větracích otvorů ventilátory. Ty jsou používány při nuceném větrání. Ventilátory bývají umístěny v nejvyšších místech, tj. na střešní konstrukci, v obvodové stěně pod střešním pláštěm apod. Při návrhu ventilátorů se musí dávat pozor na tzv. podsávání, při něm dochází k odvádění vzduchu namísto kouřových plynů. Platí pravidlo čím větší počet ventilátorů, tím nižší může být akumulační vrstva. Vhodnější je návrh většího počtu menších ventilátorů (cca 5 m^3/s) než menší počet velkých ventilátorů (přes 10 m^3/s).

4.1 Přirozené větrání

Přirozené větrání je určeno pro návrh CHÚC typu A nebo typu B s předsíní. Co se týče větrání podzemních podlaží - norma nám dovoluje u typu A u jednoho podzemního podlaží použít přirozeného větrání. Větrání dalších podzemních podlaží musí být vždy umělé, tzn. nucené [10].

Jedná se o větrání s přirozeným přívodem i odvodem vzduchu pouhým vytvořením vhodných otvorů, jimiž kouř a teplo mohou samovolně odcházet z objektu [4]. Jak již bylo výše uvedeno, úlohou tohoto větrání je zředění zplodin hoření a kouře a zajištění provětrání, které pomůže odvádět proniklý kouř. [18]

S ohledem na náročnost návrhu je přirozené větrání nejjednodušší. Problém ale nastává při zahrnutí působení fyzikálních zákonitostí šíření požáru a zplodin hoření a kouře, které není zdaleka tak jednoduchým úkolem, jak by se mohlo zdát. Pohyb a výměnu vzduchu vyvolává účinek rozdílu hustot vzduchu a kinetická energie větru. Tyto síly vyvolávají tlakové

rozdíly. Největší důraz by měl být kladen na efektivitu návrhu přirozeného větrání v CHÚC založeném na tzv. komínovém efektu. Komínový efekt je všeobecně známý fyzikální jev vznikající působením tepelného vztlaku. Jeho princip je založen na vzniku tlakového rozdílu vyvolaného různými hustotami vnějšího a vnitřního vzduchu v důsledku jejich rozdílné teploty. Z toho vyplývá, že teplý vzduch, který má nižší hustotu, stoupá vzhůru, zatímco chladnější vzduch je těžší a klesá dolů. Při požáru je vzduch uvnitř budovy teplejší a vzduch interiéru chladnější, tak vzniká v nižších částech budovy podtlak a v horních částech přetlak. Tlaky jsou vyrovnány v neutrální tlakové rovině. Stanovení polohy neutrální tlakové roviny a výměny plynů způsobené komínovým efektem je možné za použití podmínky větrací rovnováhy hmotnostních toků:

$$M_p = M_o \tag{2}$$

M_p – hmotnostní tok přiváděný [kg/s]
M_o – hmotnostní tok odváděný [kg/s]

V ustáleném stavu reálné tekutiny oběma tvory protékají stejné hmotnostní průtoky v souladu se zákonem o zachování hmoty, tj. hmotnostní průtok přívodního vzduchu je roven průtoku odváděnému. Rovnici můžeme rozepsat jako

$$C_p \cdot A_p \cdot \nu_p \cdot \rho_e = C_o \cdot A_o \cdot \nu_o \cdot \rho_i \tag{3}$$

C_p – výtokový součinitel přiváděného vzduchu [-]
C_o – výtokový součinitel odváděného vzduchu [-]
A_p – geometrická plocha přívodního otvoru [m^2]
A_o – geometrická plocha odváděcího otvoru [m^2]
$\boldsymbol{\nu}_p$ – rychlost vzduchu v přívodním otvoru [m/s]
$\boldsymbol{\nu}_o$ – rychlost vzduchu v odváděcím otvoru [m/s]
ρ_e – hustota venkovního vzduchu [kg/m^3]
ρ_i – hustota vnitřního vzduchu [kg/m^3]

Skutečnou volnou průtočnou plochu, označovanou také jako plochu aerodynamickou, dostaneme součinem výtokového součinitele a geometrické plochy otvoru. Několika matematickými úpravami dostaneme vzorec pro výpočet polohy neutrální roviny:

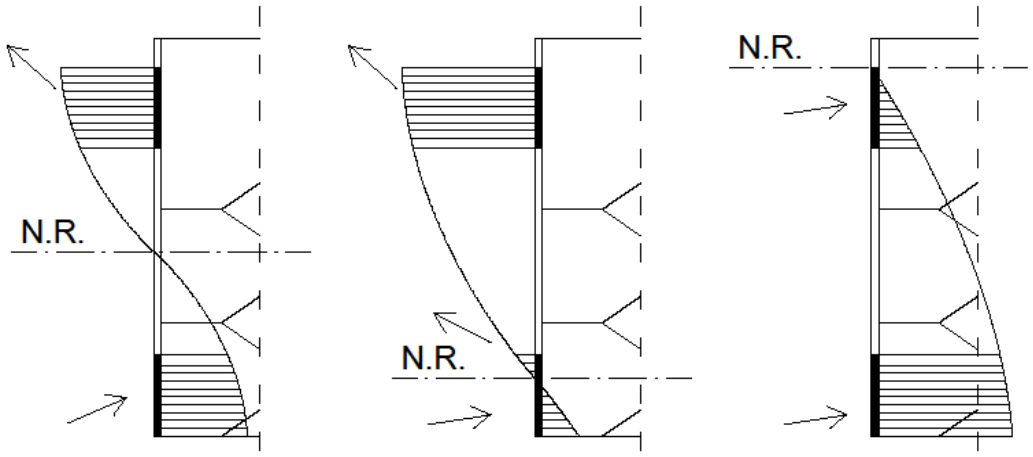
$$h = \frac{H}{1 + \left(\frac{C_p \cdot A_p}{C_o \cdot A_o}\right)^2 \cdot \frac{\rho_e}{\rho_i}} \tag{4}$$

h – poloha neutrální roviny [m]
H – osová vzdálenost větracích otvorů [m] [4, 19]

Výsledné umístění této roviny nemusí být vždy příznivé, někdy může být příčinou potlačení komínového efektu, tj. zamezení větrání přirozeným způsobem (viz *obr. 2*). Na polohu

neutrální roviny má vliv především rozdíl tlaků vyvolaný účinkem rozdílu teplot a větru. Celkově můžeme dojít ke třem situacím:

- neutrální rovina leží mezi větracími otvory – dolní otvor slouží pro přívod vzduchu a horní pro odvod zplodin hoření,
- neutrální rovina leží pod nadpražím dolního otvoru – dolní otvor slouží jak pro přívod vzduchu, tak pro odvod zplodin hoření,
- neutrální rovina leží na horní hranici horního otvoru – v horním otvoru je bráněno odvodu zplodin hoření a nenastává přirozené větrání [4].



obr. 2 - Polohy neutrální roviny

Přirozené větrání může být velmi významně a negativně ovlivněno působením větru (rychlostí a směrem větru). Hybná energie vyvolaná vztlakem může být eliminována hybnou energií vyvolanou tlakem větru, který působí protisměrně. Poté by bylo větrání poměrně neefektivní nebo zcela neúčinné. Z toho důvodu je doporučeno přirozené větrání CHÚC navrhovat pouze v nízkých objektech, tj. do 5 nadzemních podlaží, kde je doba evakuace krátká, ohrožení osob zplodinami hoření relativně nízké a vliv větru u nižších objektů není tak velký [19].

Rychlost toku vzduchu a kouře se při větrání okny pohybuje do 1 m/s, zatímco průměrná rychlost vzduchu na našem území se pohybuje okolo 3-3,5 m/s [20]. U většiny návrhů staveb je toto doporučení zanedbáváno. To je důvodem omezené doby užití CHÚC pro předejití situace neúčinného větrání okny [10]. Více o kinetické energii větru v souvislosti s přirozeným větráním je popsáno v kapitole *6.5*.

Účinnost přirozeného větrání je závislá i na celé řadě jiných vlivů jako zejména:

- rozdílu teplot mezi vnitřním a vnějším prostředí,
- vzniku reverzního komínového efektu vlivem teploty v jiných prostorech,
- výškové vzdálenosti větracích otvorů,
- výškové poloze prostorů zasažených požárem,

- tvaru budovy,
- aerodynamickém součiniteli budovy,
- poloze větracích otvorů vůči větru,
- hodnotách vtokových a výtokových součinitelů větracích otvorů [19].

Všechny možnosti přirozeného větrání a další požadavky jsou uvedeny v kapitole *5*.

4.2 Nucené větrání

Nucené větrání je při návrhu novostaveb nejpreferovanější volbou. Projektanti ho volí především kvůli efektivnějšímu a rychlejšímu větrání než u předchozího případu a má spolehlivější funkčnost v nejširších podmínkách. U nuceného větrání dochází za pomoci speciálně poháněných vzduchotechnických prostředků (především ventilátorů a odsávačů) k ředění proniklého kouře do prostor chráněné únikové cesty a zajištění tak podmínek pro bezpečný pohyb osob těmito prostory.

Stejně jako u přirozeného větrání, i zde vzniká neutrální rovina vymezující úroveň akumulace zplodin hoření ve vyšších částech schodišťového prostoru [1]. Pomocí ventilátoru je do CHÚC přiváděn, nejlépe v nejnižším místě, venkovní vzduch konstantního objemu. Objem přívodního vzduchu je stanoven na základě požadavku intenzity větrání, tj. počtu výměn vzduchu za hodinu, která závisí na druhu chráněné únikové cesty [19]. Vzorec (1) sloužící pro výpočet je uveden v kapitole *4*.

Odvod vzduchu je zajištěn pomocí samotížné žaluzie, šachty nebo například průduchů umístěných nejlépe v nejvyšším místě únikové cesty. Odvod vzduchu není řízen ani nijak regulován. Projektant při návrhu musí počítat také s únikem vzduchu okny, dveřmi a větracími otvory v nižších polohách i únikem netěsnostmi stavebních konstrukcí nebo netěsnostmi do přilehlých prostor. Hlavním návrhovým parametrem při nuceném větrání je průtok větracího vzduchu. Druhotným jevem v prostorách je vzniklý mírný přetlak vytvořený ventilátorem. Jeho hodnoty však nejsou určeny ani sledovány. Přetlak vzniká i v prostorách s požárem při vývinu teplot, který může být vyšší než přetlak v CHÚC vyvolaný větracím systémem. Úlohou tohoto větrání je omezení průniku zplodin hoření a kouře do chráněných prostor a ředění jejich koncentrace pod 1–2 % [18].

K nutným požadavkům efektivity funkčního větrání zajisté patří i ovládání z několika míst na CHÚC, nejméně v úrovni vstupního podlaží a poté optimálně v každém dalším (alespoň v každém druhém). Tento typ větrání lze použít při návrhu CHÚC typu A nebo typu B (jejichž součástí je požární předsíň). U chráněných únikových cest typu B je zapotřebí samostatně provětrávat schodišťový prostor i předsíň, které jsou stavebně odděleny [1].

Při návrhu větrání může být zvolena rovněž kombinace přirozeného a nuceného větrání, které zajišťuje například nucený přívod v nejnižším místě ventilátorem a přirozený odvod v nejvyšším místě samočinně otvíravým světlíkem nebo oknem. Tento případ je však nutno pečlivě zvážit. Jde o dva různé principy větrání a jejich kombinace může mít i negativní

ovlivnění větrání [14]. Zda se jedná o kombinaci přirozeného a nuceného větrání nebo z principu věci jen o nucené větrání, které přebírá svou úlohu při přívodu vzduchu, se v mnohých publikacích liší.

4.3 Přetlakové větrání

Navzdory tomu, že se jedná o velice podobné větrání, jaké je popsáno v kapitole *4.2*, je přetlakové větrání nejúčinnějším způsobem požárního větrání. Pokud je používáno správným způsobem, vytváří bezpečnější vnitřní prostředí a to nejen za požáru, ale i při záchranných, vyklízecích nebo dalších pracích. Dle norem je vnímáno jako optimální větrací systém navrhovaný u chráněných únikových cest typu B bez požárních předsíní a typu C s požárními předsíněmi. Jedná se však o nejsložitější typ větrání jak z hlediska návrhu a výpočtu, tak z pohledu sestavy komponentů, ze kterých se skládá. Všechny tyto nevýhody se odrážejí ve finanční náročnosti návrhu.

Smyslem tohoto způsobu větrání je zcela zabránit, případně významně omezit, průniku zplodin hoření a kouře do chráněné únikové cesty. Jako u předchozího typu větrání je venkovní vzduch přiváděn ventilátorem. Avšak hlavním návrhovým parametrem je hodnota přetlaku, případně rychlost proudění vzduchu. Množství přiváděného objemového průtoku větracího vzduchu, jež je druhotným výkonovým parametrem, je proměnné dle aktuálního provozního stavu a zpravidla výrazně vyšší než u nuceného větrání. Mezi základní komponenty tohoto větrání můžeme zařadit:

- zařízení pro přívod vzduchu do únikové cesty
- zařízení pro uvolnění přetlaku v únikové cestě
- zařízení pro odvod vzduchu a kouře z prostor zasažených požárem (dle evropských technických norem) [14, 18, 19].

U přetlakového větrání rozlišujeme minimálně dva provozní stavy (požární scénáře), díky kterým se projektované podmínky přibližují reálnému stavu při požáru, a to:

- *1. stav – kritérium rozdílu tlaků*, při kterém jsou všechny dveře vedoucí z a do CHÚC uzavřeny (obvyklý běžný provoz v okamžiku vzniku požáru ve dne, v noci, o víkendu apod.),
- *2. stav – kritérium rychlosti proudění vzduchu*, při kterém je otevřen definovaný počet dveří (provoz evakuační nebo zásahový, kdy jsou vždy otevřeny dveře vedoucí na volné prostranství, dveře z hořícího prostoru a případně i z prostoru pod požárem v zásahovém režimu) [14, 18, 19].

Současně je sledována tzv. síla na klice, která nemá překročit hodnotu 100 N. Jedná se o sílu, kterou je nutno vynaložit k otevření dveří s ohledem na méně zdatné osoby. Shodně jako u nuceného větrání, návrh musí obsahovat ovládání větrání navržené ve vstupním podlaží a poté nejméně v každém druhém [14, 18, 19].

5 Přirozené požární větrání CHÚC

Do jednoho z nejvýznamnějších bezpečnostních opatření jistě můžeme zahrnout větrání chráněných únikových cest, jež podmiňuje existenci a ochranou funkci chráněných únikových cest [19]. Větrání má zabránit toku zplodin hoření a kouře do chráněné únikové cesty, popřípadě má dosáhnout naředění přitékajících zplodin [1].

Jako u většiny zásad a podmínek i zde existují výjimky. Jednou z nich je zařazení únikové cesty, která nesplňuje všechny požadavky CHÚC, do CHÚC typu A. Nutností je prokázat podrobným řešením evakuačních podmínek, že evakuované osoby nebudou ohroženy zplodinami hoření ani sdíleným teplem z požáru po dobu nejméně 10 minut od vyhlášení poplachu. Výjimky se týkají pouze nadzemních podlaží s výškovou polohou menší jak 30 m s maximálně 120 evakuovanými osobami a výrobních objektů skupiny výrob 1. až 4. [19].

Další část kapitoly je zaměřena pouze na přirozené požární větrání CHÚC fungující na základě fyzikálních zákonitostí. U nuceného a přetlakového větrání je účinnost zajištěna VZT návrhem.

Legislativní požadavky na přirozené větrání CHÚC

Návrh požárního větrání CHÚC je možný několika způsoby, jak zvolením normových hodnot velikosti ploch větracích otvorů, tak i výpočetními technikami. Normové velikosti otvorů začínají na limitní ploše 2 m^2. Propočet má být proveden buď výpočtem infiltrujících plynů a posouzením jejich pohybu dle zásad článku 9.1.2 a Přílohy H ČSN 73 0802, nebo zjednodušeným použitím doporučených hodnot některých hlídaných veličin při návrhu [10, 17].

Dle norem máme k dispozici 3 způsoby návrhu požárního větrání přirozeným způsobem:

a) otevíratelnými otvory v každém podlaží,

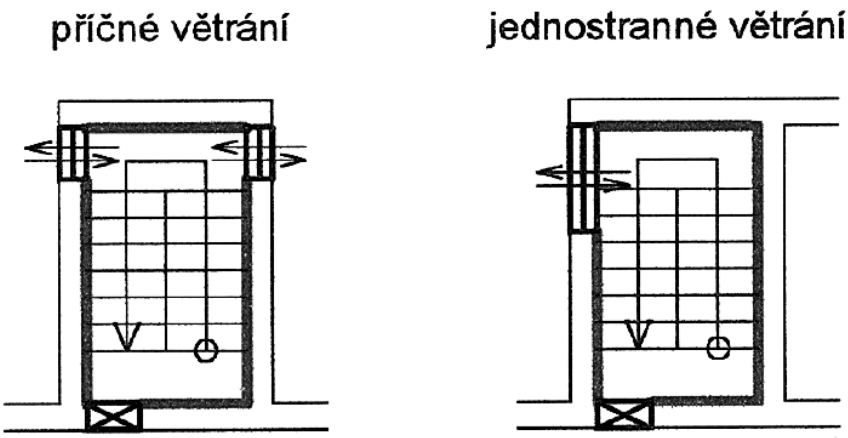
b) větracím otvorem v nejvyšším místě únikové cesty (schodiště) a vstupním podlaží nebo níže,

c) větracími průduchy v každém podlaží [10].

5.1 Přirozené větrání otvory v každém podlaží

Otevíratelné otvory u tohoto způsobu musí mít nejméně 2 m^2 v každém podlaží. Otvory se rozumí zpravidla okna a dveře. Pokud stavební řešení objektu umožňuje příčné větrání, postačí otvory o ploše nejméně 1 m^2 v každém podlaží. Při půdorysné ploše CHÚC v podlaží větší jak 20 m^2 jsou větrací otvory navrhovány v závislosti na velikosti plochy. Dimenzujeme je na 10 % plochy při jednostranném a 5 % při příčném větrání (*obr.* 3). Tuto variantu větrání lze navrhnout u CHÚC typu A nebo B s požární předsíní. Při návrhu CHÚC typu B je potřeba zvětšit velikost otevíratelných otvorů alespoň o 25 % oproti typu A, tj. minimálně 2,5 m^2 u jednostranného a 1,25 m^2 u příčného větrání. Za postačující

otevíratelný otvor pro požární předsíň se považuje okno o ploše minimálně 1,4 m^2. Okenní otvory jsou navrhovány s manuálně ovládaným mechanismem otevření nebo s dálkovým ovládáním [10].



obr. 3 - Přirozené větrání otvory v každém podlaží [1]

Tento návrh větrání CHÚC s sebou nese mnohá úskalí. Jelikož normy nestanovují požadavek na automatické otevírání větracích otvorů při požáru, je tento způsob větrání plně ponechán ryze lidskému faktoru, tj. na pravděpodobnosti otevření větracích otvorů v každém podlaží unikajícími osobami. Zejména pokud budou otevřeny větrací otvory pouze v podlažích pod neutrální rovinou, větrání bude velmi omezeno nebo k němu nebude docházet vůbec. Dalším negativem tohoto větrání je značné ovlivnění funkčnosti působením větru. Návrh větracích otvorů na návětrné straně objektu může za požáru vyvolat negativní rozdíl tlaku od větru. Za této situace dojde k vyrovnání pozitivního rozdílu tlaku od diference teplot, neutrální rovina v CHÚC se dostane na horní hranu nejvýše položeného větracího otvoru, ve schodišťovém prostoru nastane podtlak a dojde k zabránění přirozeného větrání.

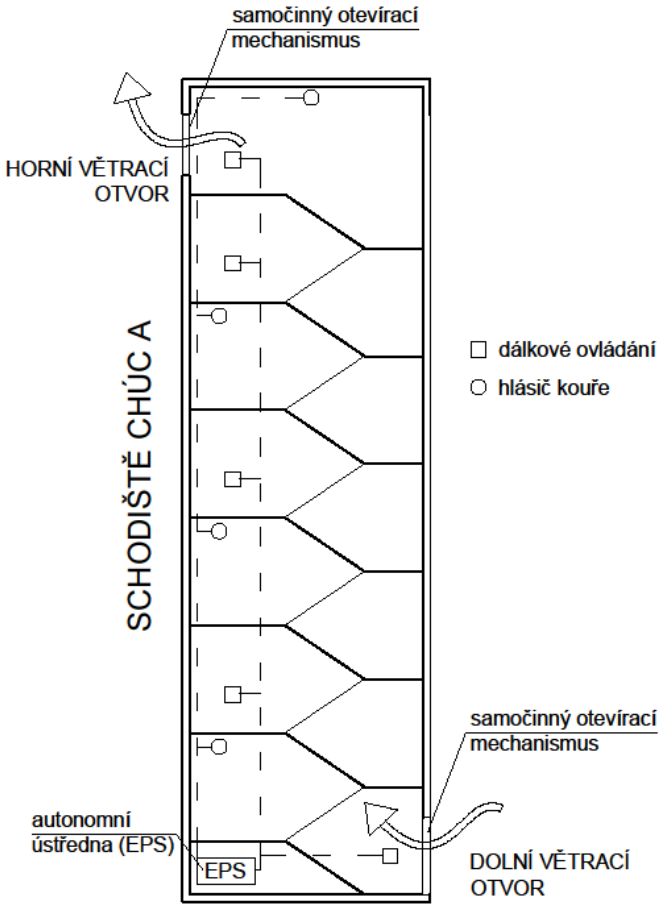
Navzdory nevýhodám je tento způsob jednoduchý, má nízké pořizovací náklady a výpočtový průkaz účinnosti větrání není požadován [19].

5.2 Přirozené větrání otvory v nejnižším a nejvyšším místě

Tento způsob větrání je založen na přirozeném komínovém efektu a spolupůsobení větru a může být použit při návrhu chráněné únikové cesty typu A i typu B s požárními předsíněmi. Poskytuje nám nejefektivnější účinnost dosaženou přirozeným větráním a je velmi častou volbou projektantů. Větrání otvory v nejvyšším a nejnižším místě můžeme využít i při umístění CHÚC uprostřed dispozice objektu, kde by umístění otvorů v každém podlaží bylo nemožné. Příklad návrhu CHÚC s přirozeným větráním je schematicky naznačen na *obr. 4*.

Návrh je možné provést trojím způsobem – podle normově požadovaných ploch větracích otvorů nebo dalšími dvěma výpočetními postupy. Normy nám udávají hodnoty ploch větracích otvorů, a to minimálně 2 m^2 pro přívod i odvod vzduchu. Jako větrací otvor v nejnižším místě mohou být navrženy vstupní dveře do objektu nebo jiný otvor přivádějící vzduch. Horní otvor

i otvor pro přívod vzduchu musí být vybaven dálkovým ovládáním umístěným vždy ve vstupním podlaží a na několika dalších místech v prostorách CHÚC. K dosažení efektivnosti větrání je důležité zajistit funkčnost a ovladatelnost uzávěru v nejvyšším místě, jde především o návrh otevíracího mechanismu a započítání do návrhu i možnost zatížení sněhem a větrem. Při návrhu CHÚC typu B s předsíněmi je potřeba zvětšit velikost otevíratelných otvorů alespoň o 25 % oproti typu A, tj. větrací otvory budou o ploše minimálně 2,5 m^2. U požární předsíně a podobných prostor, které jsou součástí CHÚC, je nutné posoudit větrání výpočtem. Tyto prostory jsou konstrukčně oddělené a nejsou větrány za pomoci komínového efektu.



obr. 4 - Příklad přirozeného větrání CHÚC-A s větracími otvory v nejvyšším místě a ve vstupním podlaží (graficky upraveno dle [19])

Při návrhu přirozeného větrání CHÚC v nejvyšším a nejnižším místě musí odvětrávací otvor vykazovat třídu reakce na oheň A1 až B. Třída reakce na oheň C může být použita, není-li odvětrací otvor v požárně nebezpečném prostoru. Použít se mohou kromě dveří a oken také požární odvětrací klapky nebo otevíratelné světlíky. V každém případě musí být otvor vybaven samočinným otevíracím zařízením, které je napojeno na čidla reagující na kouř (nikoliv teplotu) [10].

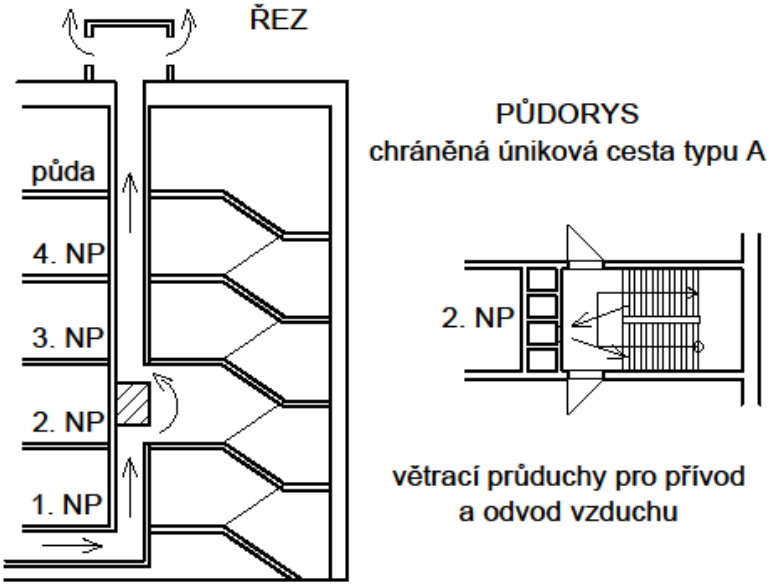
Co se týče výpočtových postupů přirozeného větrání CHÚC, musí být prokázáno buď dosažení minimální požadované intenzity větrání (tj. výměny vzduchu), nebo zředění

koncentrace kouře pronikajícího infiltrací do jejích prostor pod hodnoty 1–2 %. Pro výpočet výměny vzduchu jsou v normách stanoveny okrajové podmínky představující jmenovitý stav (tj. větrací účinek daný jmenovitým výkonem). U CHÚC typu A se požaduje minimálně patnáctinásobná, u typu B pak dvacetinásobná výměna vzduchu za hodinu. Dalším bodem nutným k zahrnutí do výpočtu jsou tlakové ztráty schodiště, které vznikají při průtoku větracího vzduchu schodišťovou šachtou, která klade vzduchu odpor [10, 19].

5.3 Přirozené větrání větracími průduchy

Přirozené větrání větracími průduchy je specifická aplikace šachtového větrání. Protože se jedná o způsob větrání s komplikovaným řešením pro návrh i dispozici a velmi nízkou účinností, patří mezi nejméně obvyklou volbu. Další nevýhodou tohoto větrání je omezenost použití, tj. pouze při návrhu CHÚC typu A, nebo nedosažení provětrání celého prostoru větrané části, ale pouze jeho zlomek.

V každém podlaží se nachází větrací průduchy pro přívod vzduchu u podlahy a odvod u stropu o průřezové ploše minimálně 1 % z podlahové plochy odvětrávané části CHÚC (znázorněno na *obr. 5*). Odvětrací i přívodní průduchy mohou být společné pro více podlaží, a to jen pokud je možné vyústění průduchu v každém podlaží uzavřít tak, aby kouř nemohl pronikat průduchem mezi jednotlivými podlažími. Průřezová plocha jednotlivých průduchů musí být 0,5 násobkem součtu všech průřezových ploch průduchů ve vyústění [19].



obr. 5 - Přirozené větrání větracími průduchy v každém podlaží (graficky upraveno dle [19])

Větrací průduchy můžeme využít jako postačující větrací otvory i pro požární předsíně, pokud jsou jejich rozměry minimálně 500 x 300 mm a jsou dispozičně uspořádány pro vývod vzduchu u stropu a přívod u podlahy v každém podlaží [10].

6 Rizika při návrhu větrání

6.1 Geometrická a aerodynamická plocha

Jak už je uvedeno v kapitole *4*, je rozdíl mezi geometrickou a aerodynamickou plochou. V aerodynamické ploše je již zahrnut vliv určitého odporu proudění vzduchu otvorem (pomocí výtokového součinitele C) [19]. Proto je důležité při stanovení minimálních ploch větracích otvorů nezaměnit geometrickou plochu za aerodynamickou. Došlo by pak ke snížení minimální hranice průtoku vzduchu navrženými otvory a větrání by nebylo příliš efektivní. Zaměnění je jedna z nejčastějších chyb projektantů PBŘ ať už z nevědomosti nebo nepozornosti.

obr. 6 - Zastaralé ruční otevírání otvoru (http://www.panelektro.cz)

obr. 7 - Mechanické ovládání sklopných oken (https://www.pozarniodvetrani.cz)

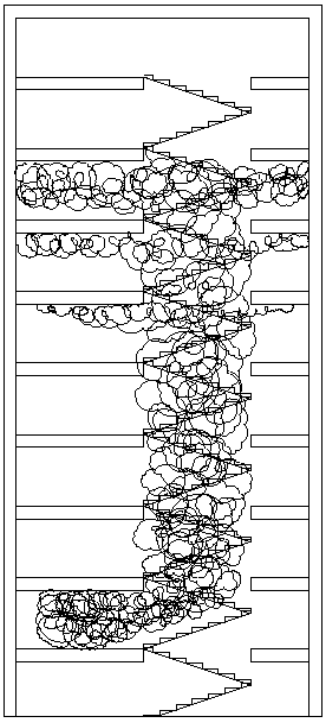
6.2 Lidský faktor

Pokud systém požárního větrání neselže kvůli předcházejícímu problému, mohou následovat další komplikace. Ve starých zástavbách jsou stále navrženy systémy závislé na ručním otevření větracích otvorů v případě požáru. V horších případech se nejedná ani o ruční otevření z nejnižšího podlaží, ale otevírání se nachází v podlaží nejvyšším. Příklad tohoto zastaralého způsobu otevírání je na *obr. 6*. Modernější verze mechanického ovládání oken pomocí kličky je zobrazena na *obr. 7*. Podobné systémy pomáhají s ovládáním okenních otvorů umístěných především v těžko dostupných místech a značně nám ulehčují život, avšak nejsou vhodnou volbou pro návrh požárního větrání CHÚC. Lidský faktor lze velmi těžko zohlednit při posuzování pravděpodobnosti funkčnosti systému. V dnešní době je již většina požárního větrání napojena na samočinný otevírací mechanismus. Jde o značné ulehčení

a eliminaci nepřítomnosti člověka, který otvor otevře. Lidé jsou značně nevyzpytatelní a při mimořádné situaci může nastat možnost, že někdo otevře okno nebo jiný otvor například v jednom z prostředních podlaží na CHÚC, ať už z důvodu jeho subjektivní potřeby čerstvého vzduchu nebo v dobré víře vyvětrat kouř z prostoru. Tato lidská chyba z neznalosti by mohla velmi negativně ovlivnit efektivitu požárního větrání a to především u přirozeného větrání v nejvyšším a nejnižším místě nebo přetlakovém způsobu větrání. Řešením z hlediska požární bezpečnosti by bylo pevné zasklení u oken, které by mohly ohrozit funkčnost větrání, popřípadě instalování zámků.

6.3 Zvrstvení kouře

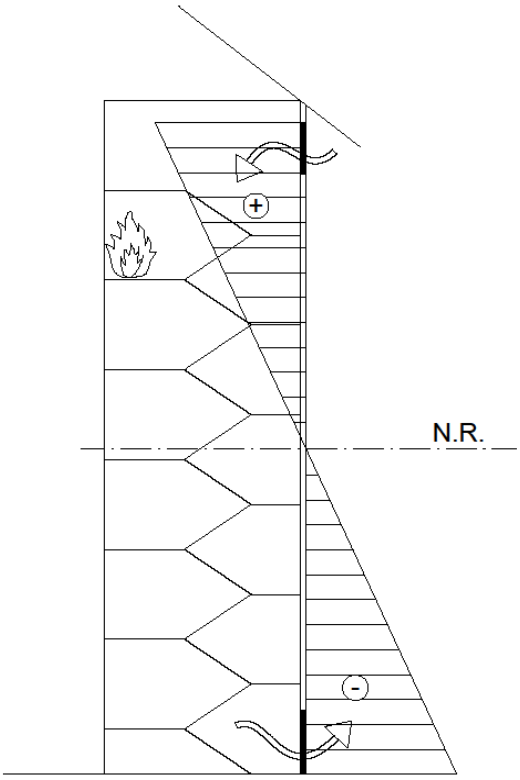
Ve výškových budovách dochází při požáru k vertikálnímu šíření tepla. Zahřáté produkty hoření v uzavřeném prostoru stoupají otvory v jednotlivých podlažích, dokud se jejich teplota nevyrovná teplotě vzduchu. Po vyrovnání teplot se vytvoří vrstvy, neboli mraky, a toto zvrstvení tvoří tzv. „pokličku“ pro další produkty hoření (viz *obr. 8*). Tyto produkty se kumulují pod vrstvami a šíří se horizontálně do stran. Zóna zakouření se stále zvětšuje ve svislém i vodorovném směru. V této situaci nastává jev, kdy největším účinkům kouře jsou vystavena prostřední podlaží. Jedovaté zplodiny hoření bez chuti a zápachu (jako právě oxid uhelnatý, oxid siřičitý nebo kyanovodík) se hromadí nad oblastí sazí a bez upozornění na sebe samotné tvoří veliké nebezpečí pro ohrožené osoby [4, 21].



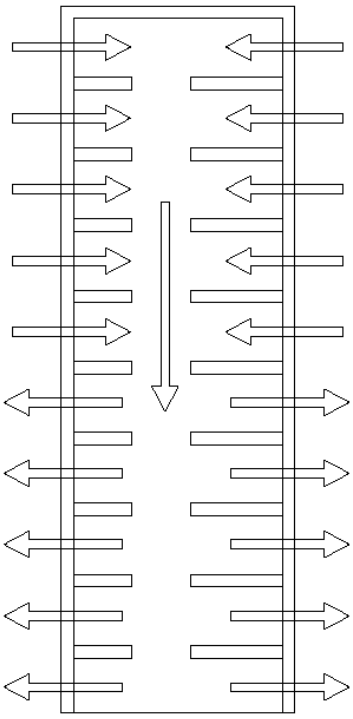
obr. 8 - Zvrstvení kouře ve výškové budově (graficky upraveno dle [4])

6.4 Záporný komínový efekt

U návrhu přirozeného větrání CHÚC závisí funkčnost především na fyzikálních zákonitostech šíření horkých plynů. Při výskytu požáru ve vyšších podlažích (nad neutrální rovinou) nastává problém inverzního efektu vztlaku neboli záporného komínového efektu. V horní části budovy vzniká podtlak vlivem velké spotřeby kyslíku hořením a přisáváním vzduchu z exteriéru. Ve spodní části dochází k vytvoření přetlaku, který proniká větracími otvory v nižších podlažích ven, a zabraňuje tak přirozenému proudění vzduchu důležitého k větrání schodišťových prostorů. V takovém případě by došlo k radikálnímu ohrožení evakuace osob. Tento opačný efekt je schematicky znázorněn na *obr. 9* a *obr. 10.*



obr. 9 - Záporný komínový efekt



obr. 10 - Proudění vzduchu při záporném komínovém efektu (graficky upraveno dle [21])

6.5 Působení větru

Další opomíjenou skutečností při návrhu požárního větrání je kinetická energie větru. Přirozené větrání způsobené účinkem větru v sobě ukrývá přeměnu kinetické energie v energii tlakovou. Pohyb vzduchu je závislý na netěsnostech oken, dveří a dalších stavebních konstrukcích. Rozdíly tlaku na vnější obálce budovy závisí na směru a rychlosti větru, tvaru budovy a jejím situováním v zástavbě [19]. Projektanti PBŘ velmi často neznají tyto principy a k účinkům větru na větrání vůbec nepřihlíží. Jejich zkušenosti v této problematice jsou nepatrné nebo jsou přehlíženy

a návrh je formou „cesty nejmenšího odporu“. Jistě je zde i nátlak ze strany investorů, architektů a dalších profesí podílejících se na koncepci stavby, kteří zanedbávají možné riziko v souvislosti s povětrností. Bohužel na jejich straně stojí fakt, že působení větru není lehce předvídatelné, ba naopak můžeme určit pouze pravděpodobnost vlivu větru založenou na statistice hodnot v dané lokalitě za určitou dobu.

6.5.1 Přirozené větrání způsobené účinkem větru

Kromě větrání komínovým efektem (viz kapitola *4.1*), může být větrání způsobeno také vlivem větru. Tento případ zahrnuje analýzu tlakových poměrů na povrchu obvodového pláště budovy s ohledem na polohu přívodních a odvodních větracích otvorů vůči větru. V běžné praxi jsou při návrhu používány idealizované velikosti přetlaků a podtlaků na stěnách budovy vyjádřené konstantními hodnotami. Podobně je na tom i veličina rychlosti větru *w* z rovnice *(6)*, která se běžně uvažuje jako celoroční průměr pro příslušnou lokalitu. Tlak vyvolaný účinkem větru na budovu lze spočítat dle rovnice:

$$p = p_a + A.\, p_{d,w} \qquad (5)$$

p – tlak vznikající účinkem větru [Pa]
p_a – atmosférický tlak [Pa]
A – aerodynamický součinitel budovy [-]
$p_{d,w}$ – dynamický tlak větru [Pa]

$$p_{d,w} = \frac{w^2}{2} \cdot \rho_e \qquad (6)$$

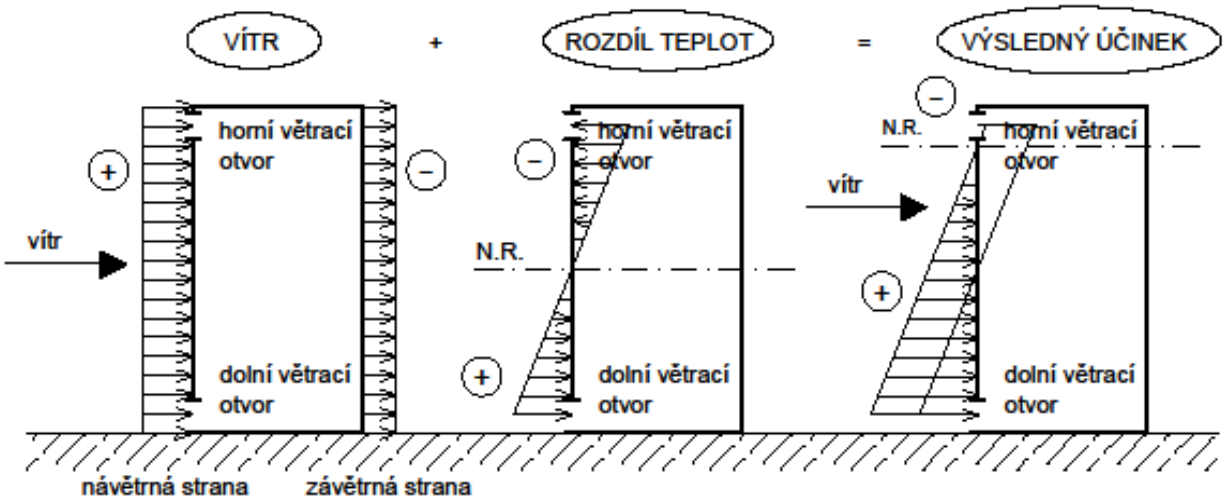
w – rychlost větru [m/s]
ρ_e – hustota venkovního vzduchu [kg/m^3]

V reálných podmínkách vznikají při přeměně energie určité ztráty vlivem obtékání budovy, které do výpočtu zohledňujeme pomocí aerodynamických součinitelů budovy. Přetlak na návětrné a podtlak na závětrné straně určíme součinem dynamického tlaku větru a aerodynamického součinitele příslušné stěny budovy. Tyto hodnoty spolu s tlakovými rozdíly od rozdílu teplot nám pomohou určit tlakový diagram znázorňující hybnou energii, která způsobuje pohyb vzduchu v CHÚC. Více o spojení obou složek je v následující kapitole [19].

6.5.2 Přirozené větrání způsobené současným účinkem rozdílu teplot a větru

Zahrnutím obou dílčích složek do návrhu přirozeného větrání můžeme odvodit příznivé, rizikové i nevhodné varianty polohy budovy a větracích otvorů. Pomocí aritmetického nebo vektorového součtu tlakových rozdílů obou složek získáme výsledný tlak ovlivňující požární větrání. Jeden ze zcela nevhodných případů návrhu CHÚC, větrané přirozeným způsobem, je objekt s větracími otvory na návětrné straně, jak je patrné z *obr. 11*. V uvedeném případě dojde k posunu neutrální

roviny do polohy pod horní větrací otvor, tím dochází k deformaci účinku rozdílu hustot vnějšího a vnitřního vzduchu (resp. teplot) a je tak zabráněno přirozenému odvodu větracího vzduchu horním větracím otvorem [19].



obr. 11 - Rozdělení tlaků na budově s větracími otvory na návětrné straně (graficky upraveno dle [19])

6.6 Větrání podzemních podlaží

Normy povolují přirozené větrání s přívodem vzduchu ve vstupním podlaží. Problém nastává u podzemních podlaží. Do tohoto nejníže položeného místa v takovém případě není přímo přiváděn vzduch, protože ten se ve schodišťovém prostoru řídí komínovým efektem. Kouř tedy ze zasaženého prostoru nijak valně neodchází a vytváří se akumulační vrstva horkých plynů pod stropní deskou nejnižšího podlaží. Jedná se o požár řízený ventilací, tj. není podporován kyslíkem. Takovéto hoření má omezený obsah oxidačního činidla, požár má tzv. nelineární průběh a dochází k nedokonalému spalování [22]. Nastává situace komplikující složitou nebezpečnou evakuaci osob z objektu. Evakuovaným osobám hrozí možnost udušení za doprovodu tepelného toku o vysokých hodnotách spolu s velmi špatnou viditelností.

6.7 Umisťování hořlavých předmětů na ÚC

Riziko při požárech si však zvyšujeme sami, a to když nerespektujeme důležitost požadavků, tj. požadavky na materiály a předměty, které se mohou vyskytovat na CHÚC. Ať už z důvodu nevědomosti či lhostejnosti. V bytových domech mají rodiny omezený prostor pro žití. Obytné buňky jsou relativně malé s minimálním úložným prostorem. Z toho důvodu je možné předpokládat, že lidé budou odstavovat na společnou chodbu rozměrné věci. Na *obr. 12* je zachycen jeden z mnoha takových případů. Jednou z často odkládaných věcí je například dětský kočárek. Kočárky, ačkoliv jsou skladné a vejdou se i do kufru auta, zabírají mnoho místa. Příklad prostorného typu dětského kočárku je uveden na *obr. 13*. Velmi často jsou postaveny na chodby před byty a mohou tak způsobit veliké potíže při mimořádných situacích. Nejhorší

podmínky nastávají při umístění předmětů na CHÚC, jelikož právě tato úniková cesta má zajistit nejbezpečnější únik s eliminací jakéhokoliv ohrožení. Nejen že takové předměty mohou znemožnit evakuaci osob, ale následně také značně přispět k rozvoji požáru a ohrozit všechny evakuované.

obr. 12 - Uskladněné věci na CHÚC, © autor: Matěj Mlsal, iDNES.cz

obr. 13 - Kočárek Inglesina Vittoria, © autor: UCEEB, Petr Hejtmánek

7 Podnětné experimenty

Podobných studií, které ověřují efektivitu různých druhů větrání a rizikových faktorů únikových cest se schodišti, již bylo provedeno více. Jedním z nich je Experiment Programu 973 v Číně, kde se zaměřovali na polohu neutrální roviny při narušení komínového efektu otevřením okna uprostřed výšky schodiště, nebo DP Simony Tůmové, která porovnávala účinnost různých druhů přirozeného požárního větrání CHÚC na nízké budově.

7.1 Experiment Programu 973

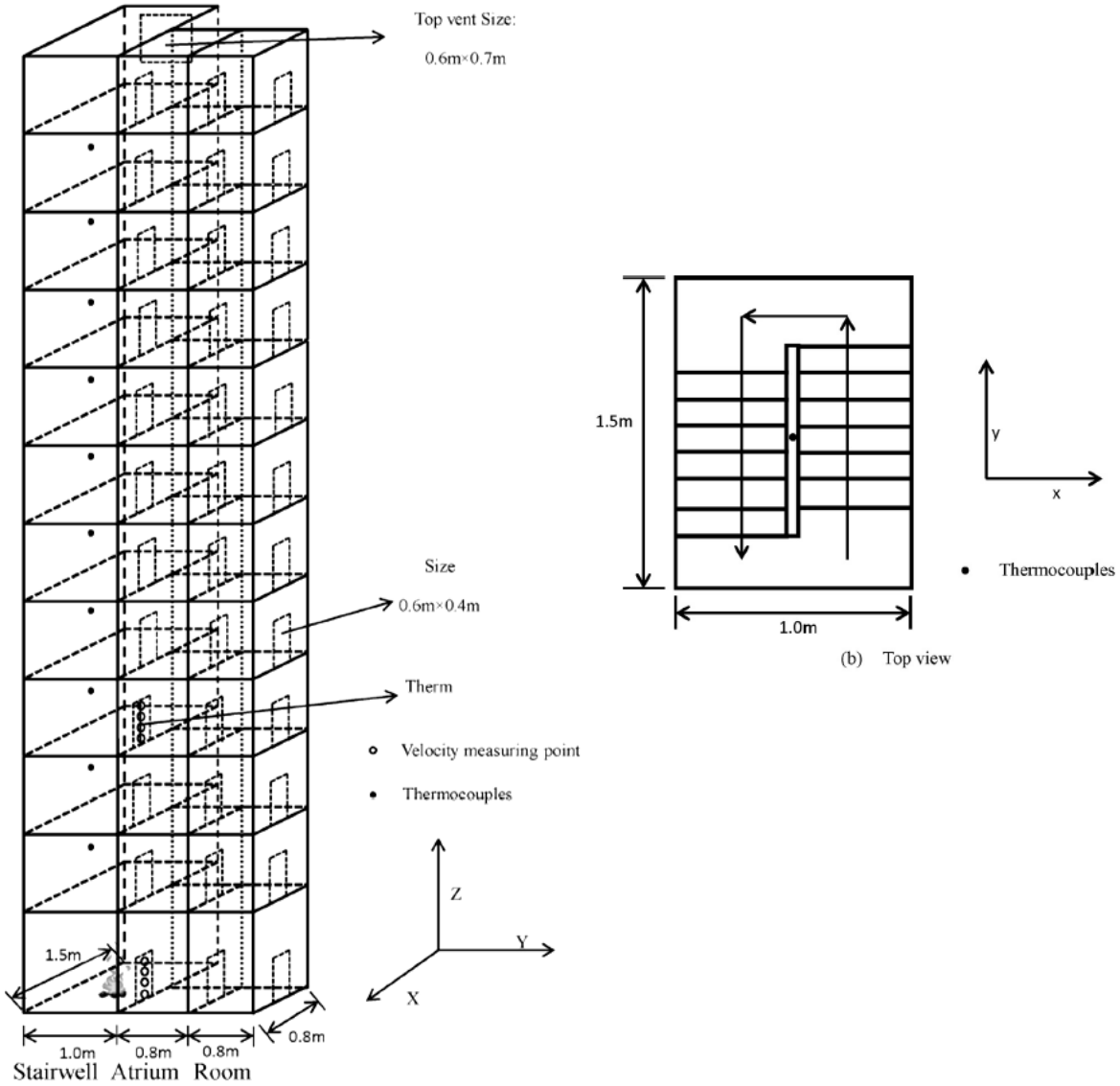
Experiment pro studii vlivu větrání schodišť prouděním vzduchu a přenos tepla ze zasažených prostor požárem byl proveden v rámci Programu 973 (Národní základní výzkumný program v Číně), ve kterém provedli celkem 77 testů. Objekt o 12 podlaží byl postaven s 2 až 3 větracími otvory v celkovém měřítku 1:3. Pro simulaci zdroje použili propanový hořák. Model měl výšku 12,2 m s půdorysnými rozměry schodiště 1,5 x 1,0 m (*obr. 14*). Zdroj požáru byl umístěn v prvním nadzemním podlaží. Zkušební model byl použit například pro analýzu neutrální roviny ve schodišti s vícero větracími otvory a výtokového koeficientu schodišťového prostoru. Tyto analýzy jsou popsány v článcích publikace Energy and Buildings a International Journal of Heat and Mass Transfer [23, 24].

Výsledky experimentu ukazují, že v rovnovážném stavu teplota s výškou klesá a rozložení teploty kouře na schodišti je dáno především rychlostí uvolňování tepla ze zdroje požáru. Pokud mají modely stejné HRR, vliv umístění středního otvoru je na rozložení teploty na schodišti poměrně malý. Avšak výšková poloha neutrální roviny závisí na výškové poloze středního větracího otvoru. Pokud tato rovina prochází středním otvorem, můžeme její polohu přesně určit, jakmile leží pod nebo nad otvorem, lze pouze odhadnout. Analýza zúžila rozsah rozptylu a poukázala na to, že pokud se zvýší výšková poloha středního otvoru, zvýší se i poloha neutrální roviny. V případech, kdy je umístění středních otvorů shodné, má rychlost uvolňování tepla pouze slabý vliv na polohu neutrální roviny. S menší hodnotou HRR je neutrální rovina níž, nicméně rozdíl je velmi malý.

Experiment ukazuje, že umístění roviny nijak nezávisí na výtokovém koeficientu schodišťového prostoru. Koeficient byl stanoven na základě rychlosti vzduchu ve větracích otvorech a rozložení teploty ve schodišti. Ze zkoušek byla stanovena průměrná hodnota 0,23, která je podstatně nižší, než hodnota 0,64 z modelů svislé šachty.

Další skupina výsledků uvádí vertikální teplotní rozložení v závislosti na otevřenosti horního větracího otvoru. Termočlánky v okolí požáru zaznamenaly vyšší teplotu v případě s uzavřeným horním otvorem, než když byl otvor otevřený. Teplota při situaci s otevřeným větracím otvorem je nižší, jelikož nastává komínový efekt, tj. dochází k ochlazování kouře v nižších polohách vlivem nasávání čerstvého vzduchu. Horké zplodiny hoření stoupají vzhůru k hornímu větracímu otvoru, který je odvádí ven. Díky tomu termočlánky ve vyšších patrech

identifikují vyšší hodnoty než v případě s uzavřeným horním větracím otvorem, kdy se zplodiny hoření drží v nižších polohách [23, 24].



obr. 14 - Model experimentu v rámci Programu 973 [23]

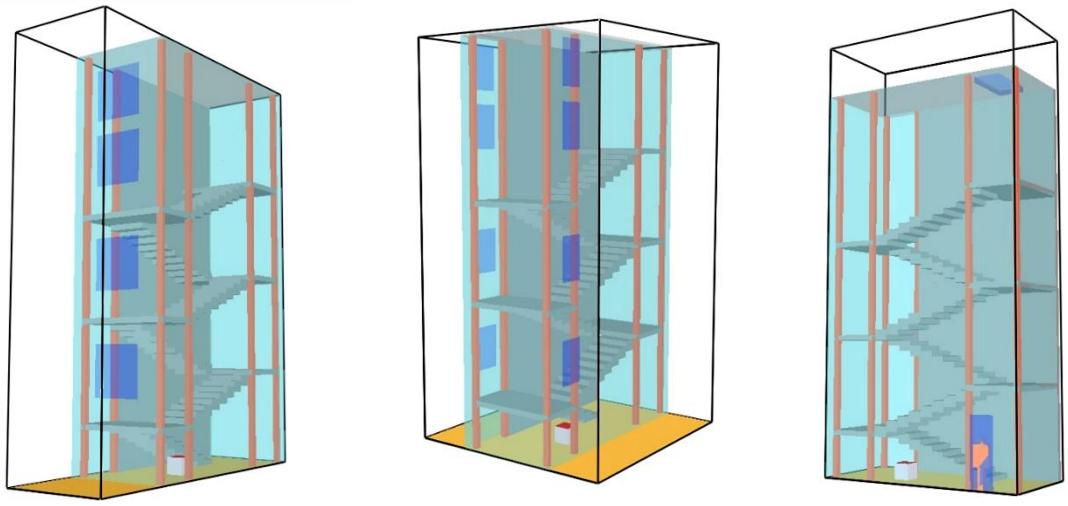
7.2 FDS model v rámci diplomové práce

Bc. Simona Tůmová (2014) se ve své diplomové práci na téma „Přirozené požární větrání chráněných únikových cest“ věnuje ověření efektivity vybraných způsobů přirozeného větrání CHÚC v prostoru schodiště. Vytvořila simulaci části základní školy Přibyslav v programu FDS. Půdorysné rozměry únikové cesty jsou 3,8 x 8,1 m a výška objektu je 14,7 m. CHÚC je tvořena z železobetonových konstrukcí a z ocelových sloupů. Většina obvodových stěn je tvořena prosklenou fasádou s větracími otvory. Východem na volné prostranství jsou dveře nacházející se v prvním nadzemním podlaží. Zdrojem požáru byla namodelována čalouněná židle uvolňující až 202,5 kW množství tepla. Židle byla umístěna pod první výstupní rameno schodiště. Iniciátorem požáru byl zvolen cigaretový nedopalek. Pro měření v programu namodelovala

detektory kouře, čidlo viditelnosti, oxidu uhelnatého, oxidu uhličitého, optické hustoty kouře, měřič výšky kouřové vrstvy, hustoty sazí a teplotní a rychlostní pole vzduchu. Cílem modelového příkladu v diplomové práci je porovnání navržených variant větrání mezi sebou. K ověření problematiky uvedené ve své práci navrhla 3 varianty příkladu (*obr. 15*):

- Varianta A – Jednostranné větrání otvory v každém podlaží
  - A.1 – otevření otvorů pouze v 1. NP a 4. NP
  - A.2 – otevření otvorů pouze ve 3. NP a 4. NP
  - A.3 – otevření otvorů pouze v 1. NP a 2. NP
- Varianta B – Příčné větrání protilehlými okny na každém podlaží
  - B.1 – otevření otvorů pouze v 1. NP a 4. NP
  - B.2 – otevření otvorů pouze ve 3. NP a 4. NP
  - B.3 – otevření otvorů pouze v 1. NP a 2. NP
- Varianta C – Větrání otvorem v nejvyšším a nejnižším místě (dveře v 1. NP)

Otevření otvorů je nastaveno v 50. sekundě výpočetního času dle detekce kouře varianty C. U varianty A a B se neuvažuje s otevřením dveří na volné prostranství v úrovni 1. NP (neuvažuje se s konstantní evakuací osob).



Varianta A *Varianta B* *Varianta C*

obr. 15 - Varianty FDS modelu přirozeného větrání [25]

Z hlediska zhodnocení výšky bezkouřové vrstvy má nejpříznivější výsledky varianta C. Nejhůře vychází varianta B s výkyvy okolo 1,5 m. Optická hustota kouře byla zaznamenána s nejnižšími hodnotami u varianty A, poté u varianty B a s nejhoršími výsledky skončila varianta C. Dle grafů viditelnosti je pro bezpečný únik osob ze zasaženého prostoru kouřem nejlepší varianta C, u které dochází k výkyvům viditelnosti od 5–30 m. U ostatních variant

klesla viditelnost po většinu doby simulace pod hranici 5 m. Z hlediska teploty je nejhorší variantou C dosahující 38 °C. Lepší výsledky má varianta B s 35 °C a nejnižší hodnoty má varianta A s 31 °C. Při měření koncentrace oxidu uhelnatého a oxidu uhličitého byli zaznamenány nejnižší hodnoty u varianty A, nejvyšší u varianty C. Avšak všechny koncentrace se drží v mezích neohrožující bezpečnost evakuujících osob.

Výsledky modelu určují jako nejideálnější variantu A (jednostranné větrání s okny na každém podlaží CHÚC). Nejméně příznivých výsledků dosáhla varianta C. V závěru diplomové práce jsou způsoby větrání dle variant A a B uvedeny jako zcela závislé na lidském faktoru. Z toho důvodu byly modely v rámci práce rozšířeny. Z výsledků rozšířených variant modelů (otevření oken pouze v určitých podlažích) naopak zvítězila varianta C. Modely s otevřenými okny v horních podlažích u příčného a jednostranného větrání se prokázaly jako méně bezpečné. U varianty C byla potvrzena účinnost komínového efektu [25].

8 Matematický model

K ověření výše popsané problematiky jsem zvolila provedení analýzy větrání chráněné únikové cesty výpočetním programem FDS. Jedná se o program vyvíjený americkou organizací NIST (National Institute of Standards and Technology). Tento program řeší rovnice popisující vývoj požáru podle specificky vytvořeného zdrojového kódu pro každý řešený příklad. Za pomoci programu Smokeview získáme simulačním výpočtem zkoumaná data a grafické zobrazení. Program FDS je výpočetní CFD model založen na Navier-Stokesových rovnicích pohybu tekutin nízkých rychlostí způsobených tepelným účinkem. Pro naše potřeby řeší numericky především pohyb kouře a tepla [26].

V následujícím modelovém příkladu CHÚC se budu zabývat ověřením přirozeného větrání otvory v nejvyšším a nejnižším místě. S návazností na uvedené experimenty v předchozí kapitole budu zkoumat: Jak bude účinné větrání v podzemním podlaží u případu přívodu vzduchu ve vstupním podlaží, tj. jaká bude zakouřenost a koncentrace škodlivých látek ve vzduchu ohrožující evakuované osoby? V modelové situaci bude zahrnut i lidský faktor, tj. opomíjení zákazu uskladňování věci v prostorech CHÚC a zapomínání evakuovaných na otevření větracích otvorů. Vliv povětrnostních podmínek v rámci řešeného příkladu není zahrnut do této diplomové práce.

8.1 Zvolený objekt

Pro zkoumání a ověření teorie přirozeného větrání CHÚC s komínovým efektem byl vybrán objekt panelového domu na ulici Okružní, č.p. 922 ve městě Týniště nad Orlicí (*obr. 16*) se 4 bytovými jednotkami na každém nadzemním podlaží, ve kterém je toto větrání navrženo. Stavba byla vyprojektována v roce 1968 jako součást konstrukční soustavy HK 65. Jedná se o vnitřní dispozici schodišťového prostoru ve středu objektu. Díky tomu není možné uvažovat o větrání přirozeným způsobem jiného typu.

Nejedná o typický příklad větrání tohoto druhu CHÚC, neboť panelový dům má 10 nadzemních podlaží (požární výška h = 28,5 m), což je o jedno podlaží více, než kolik jich dovolují současné normy požárního kodexu pro CHÚC typu A. Pokud by se jednalo o novostavbu, chráněná úniková cesta by byla navržena jako typ B, z důvodu návrhu jediné CHÚC v objektu s požární výškou nad 22,5 m. Požární větrání alespoň podzemního podlaží by v takovém případě muselo být nucené. Norma ČSN 73 0802 [10] doporučuje u typu B s přirozeným větráním přinejmenším kombinaci větrání otvory v nejnižším a nejvyšším místě spolu s otvory v každém podlaží.

Navzdory odchýlení se od platných projektových norem v ČR se jedná o příklad doposud velmi častého a schváleného řešení bytových objektů v ČR. U rekonstrukcí obdobných staveb postavených před rokem 1977 české normy povolují umírnění požadavků, jako například použití

CHÚC typu A u požární výšky nad 22,5 m [27]. Důvodem, proč jsem zvolila tento objekt, je četnost obdobných případů a ověření schváleného stavu.

Podklady pro model byly původní dochované ruční výkresy z roku 1968 a Zpráva požárně bezpečnostního řešení vytvořená při sanaci objektu v roce 2007.

obr. 16 - Panelový dům Týniště nad Orlicí č.p. 922

8.2 Požární scénář

Zvolený panelový dům má schodiště s vnitřní dispozicí uprostřed objektu. Ze schodišťového prostoru, tj. chráněné únikové cesty, se vstupuje přímo do jednotlivých bytů. Pro ověření modelového příkladu je použit požár dětského kočárku (typ Inglesina Vittoria). Vzhledem k rozvržení objektu a problematice kapitoly *6.7* je předpokládané uložení předmětu přímo na CHÚC. Z hlediska bezpečnosti je důležité pokusit se stanovit nejefektivnější umístění takového předmětu přispívající k rozvoji požáru. V modelovém scénáři bude kočárek umístěn pod schody v nejnižším podlaží, tedy pod úroveň přívodu vzduchu do CHÚC. Jedná se o místo, kde by zahoření předmětu mohlo mít s velkou pravděpodobností nejhorší dopad na funkci CHÚC. Při požáru kočárku předpokládáme rapidní zakouření prostoru a znesnadnění úniku osob či zásahu JPO. Požár dětského kočárku může trvat i 7 minut za uvolnění až 200 MJ. Při plně rozvinutém požáru může uvolnit z kočárku přes 1,0 MW (data z experimentu v Požární laboratoři UCEEB ČVUT v Praze 04/2017). Modelová situace začíná od okamžiku vzplanutí kočárku. Moment z experimentu hořícího kočárku je zachycen na *obr. 17*.

Pro simulaci bylo zvoleno 7 modelů (a 4 doplňkové modely), ve kterých se střídá velikost otvorů (od minimální plochy větracích otvorů 2 m^2 po maximální velikost v závislosti na dispoziční proveditelnosti) spolu s případy s absencí detekce, detekcí v nejvyšším místě a detekcí v každém podlaží. Nejmenší velikost větracích otvorů vzhledem k síti MESH (viz dále) je 2,05 m^2, maximální plocha otvorů je 6,38 m^2. Maximální velikost plochy je stanovena s ohledem na konstrukční provedení vstupního otvoru v prosklené příčce ve vstupní chodbě (šířka chodby = 2,40 m (*obr. 19*), světlá výška chodby = 2,66 m (*obr. 18*)). Ve všech situacích jsou namodelovány otevíratelné větrací otvory, které jsou otevřeny buď od první sekundy výpočtu, nebo po příkazu detekce. Tyto případy slouží mimo jiného k ověření teorie komínového efektu v matematickém prostředí. Výjimkou je model DP-A0, který představuje požární scénář, při němž nedojde k otevření žádného z větracích otvorů.

obr. 17 - Experiment hořícího kočárku v UCEEB, © autor: UCEEB, Petr Hejtmánek

Přehled modelových situací:

- DP-A0: velikost otvorů: 2,05 m^2 detekce: NE
- DP-A1: velikost otvorů: 2,05 m^2 detekce: NE
- DP-A3: velikost otvorů: 6,38 m^2 detekce: NE

- DP-B1: velikost otvorů: 2,05 m^2 detekce: v nejvyšším místě
- DP-B3: velikost otvorů: 6,38 m^2 detekce: v nejvyšším místě

- DP-C1: velikost otvorů: 2,05 m^2 detekce: v každém podlaží
- DP-C3: velikost otvorů: 6,38 m^2 detekce: v každém podlaží

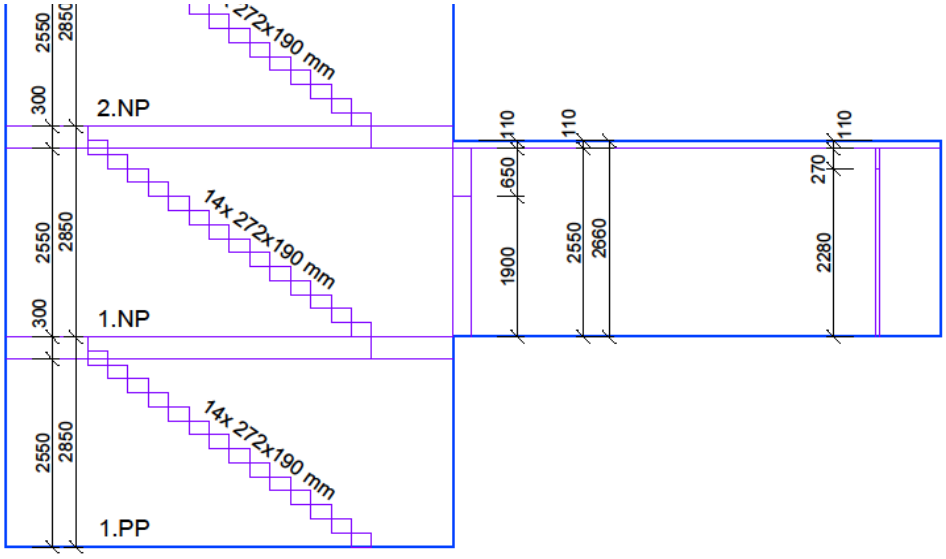
Doplňkové modely:

- DP-D1: umístění hořícího předmětu: 8. NP
- DP-D2: umístění hořícího předmětu: 7. NP
- DP-D3: umístění hořícího předmětu: 6. NP
- DP-D4: umístění hořícího předmětu: 5. NP

Doplňkové modely byly přidány dodatečně po získání výsledků z modelové řady DP-B. V těchto modelech je velikost větracích otvorů 2,05 m^2 a detekce se nachází pouze v nejvyšším místě. Rozdílnost těchto situací spočívá v umístění hořícího předmětu. Tyto modely slouží ke zjištění času detekce.

8.3 Vstupní data

V programu bylo namodelováno dispoziční uspořádání řešené části objektu včetně vzájemného propojení místností a materiálového řešení jednotlivých konstrukcí. Jedná se o schodišťový prostor se vstupní chodbou jakožto chráněnou únikovou cestou panelového domu. Tento bytový objekt byl projektován v roce 1968. Schodiště spojuje 1 podzemní a 10 nadzemních podlaží a také nadstavbu obsahující schody a dveře vedoucí na střechu panelového domu.



obr. 18 - Řez A-A' řešeného objektu - výsek 1. PP až 2. NP

Všechny obvodové konstrukce modelu včetně schodů jsou z železobetonu. Všechny podlahy jsou pokryty dlažbou. Materiálové vlastnosti byly získány z katalogu materiálových vlastností TZB-info [28]. Konstrukční výška je 2,85 m včetně stropní konstrukce tloušťky 0,3 m (*obr. 18*). Výjimkou je poslední nadzemní patro nadstavby, tj. 11. NP, které má světlou výšku 3,4 m (*obr. 20*).

Materiálové charakteristiky zadané do zdrojového kódu:

Železobeton

objemová hmotnost	ρ	2400 kg/m^š
měrná tepelná kapacita	c	1,02 kJ/kgK
tepelná vodivost	λ	1,58 W/mK

Sklo

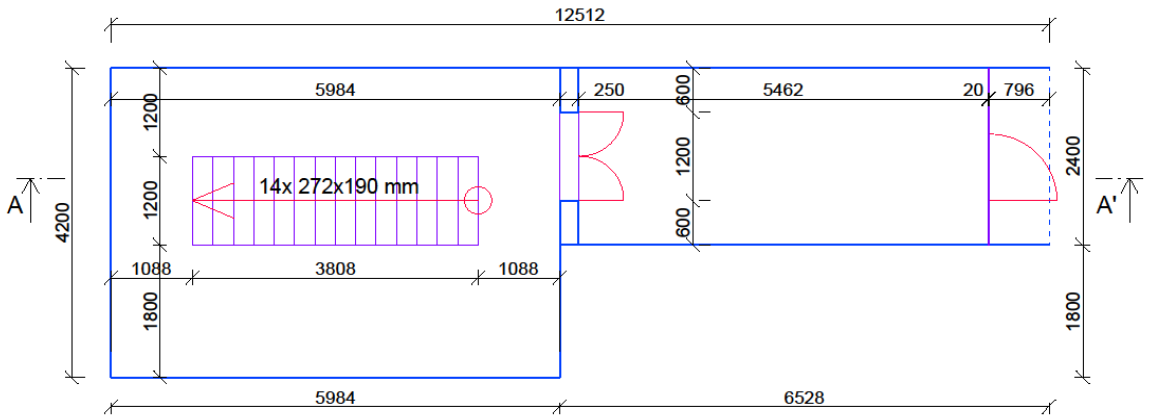
objemová hmotnost	ρ	2600 kg/m^š
měrná tepelná kapacita	c	0,84 kJ/kgK
tepelná vodivost	λ	0,76 W/mK

Dlažba

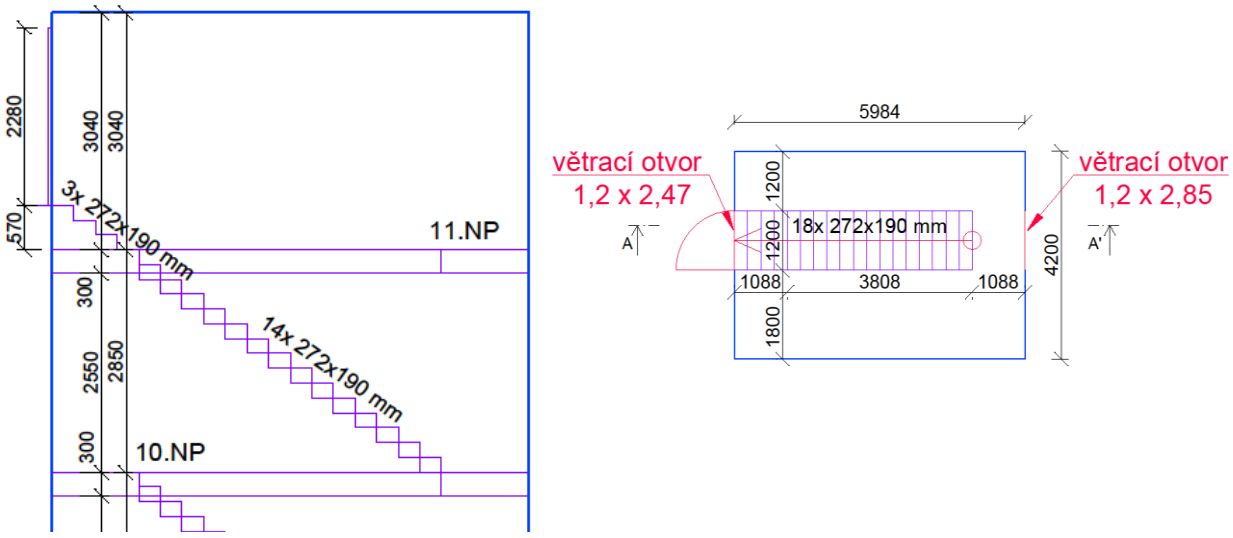
objemová hmotnost	ρ	2000 kg/m^š
měrná tepelná kapacita	c	0,84 kJ/kgK
tepelná vodivost	λ	1,01 W/mK

Data byla získána z webového katalogu TZB-info.cz [28].

Jak je patrné z *obr. 19*, místnost se schodištěm je obdélníkového tvaru s rozměry 5,984 x 4,200 m. Výškový rozdíl je překonáván vždy 14 schodišťovými stupni o výšce 190 mm s šířkou 272 mm. Mezi schodišťovým prostorem a vstupní chodbou je vymodelována stěna o tloušťce 0,25 m z železobetonu s prosklenými dveřmi o rozměrech 1,2 x 1,9 m. Ve vstupní chodbě o rozměrech 6,528 x 2,400 m se nachází prosklená příčka přepažující chodbu a dosahující její světlé výšky. Součástí příčky jsou vchodové dveře sloužící jako otvor pro přívod vzduchu do CHÚC. Rozměry těchto dveří se liší dle jednotlivých modelů a mají velikost 0,90 x 2,28 m nebo 2,4 x 2,66 m. Pro přirozený odvod vzduchu z objektu jsou v nejvyšším podlaží vestavby namodelovány dveře vedoucí na střechu o minimálních rozměrech 0,90 x 2,28 m (2,05 m^2). K dosažení shodné plochy jako u přívodního otvoru je do modelů s vyšší hodnotou přidáno okno nacházející se na protilehlé stěně (*obr. 20*). Otvory jsou o rozměrech 1,20 x 2,47 m + 1,20 x 2,85 m (celkem 6,38 m^2).



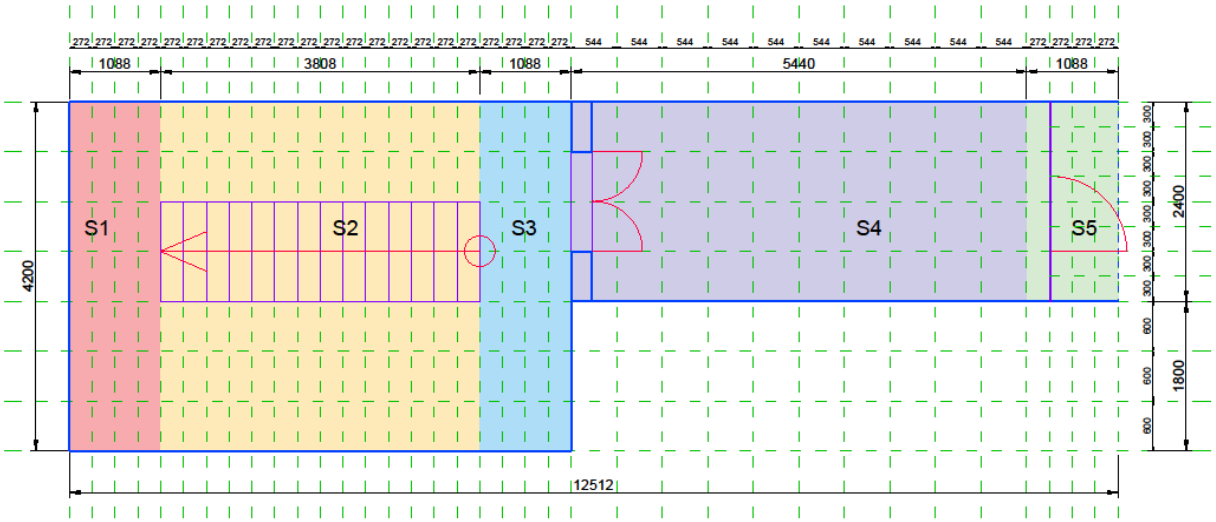
obr. 19 - Půdorys řešeného objektu (1. NP)



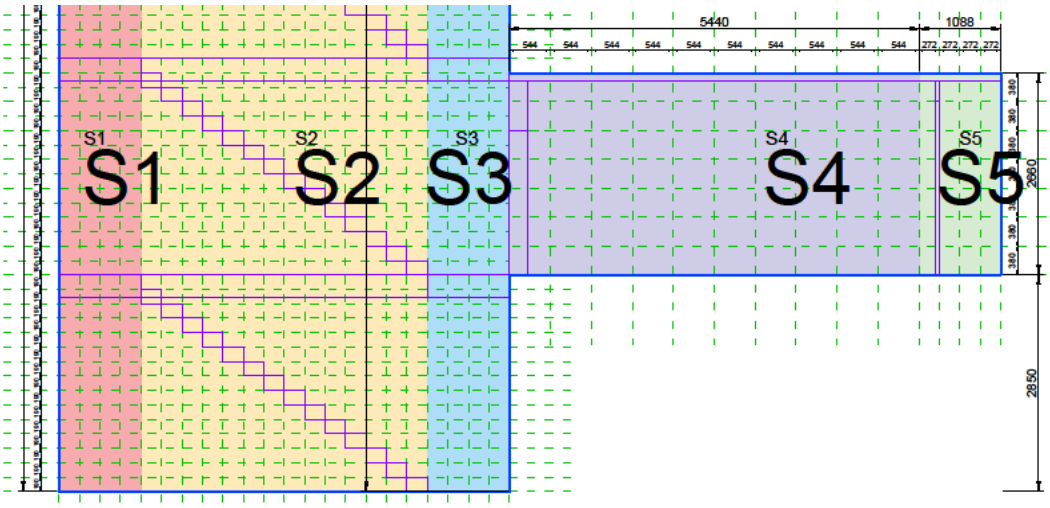
(A) *(B)*

obr. 20 - Řešený objekt (A) Řez A-A' - výsek 10. a 11. NP, (B) Půdorys 11. NP s oknem na protilehlé stěně

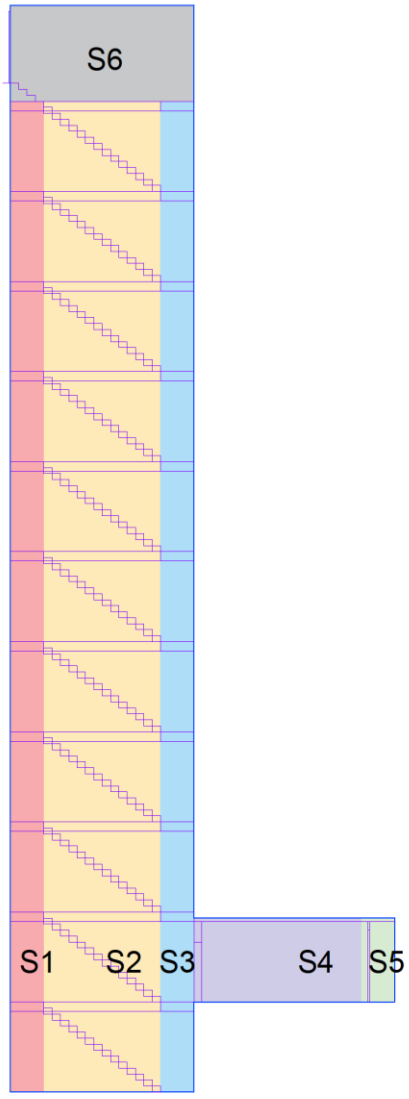
Model byl proveden v pravotočivé soustavě XYZ. Největším rozměr v ose X je s hodnotou 12,512 m, v ose Y pak 4,200 m a v ose Z 34,390 m. Model je dle geometrie a dispozice rozdělen do 6 výpočetních sítí (viz obr. *23)*. Pro modelování a přesnost výpočtu byla zvolena výpočetní buňka sítě o nejmenší velikosti 272x300x190 mm a dále pak její násobky pro návaznost jednotlivých sítí mezi sebou (viz *obr. 21* a *obr. 22*). Jednotlivé parametry výpočetních sítí, tzv. MESHů, jsou uvedeny ve zdrojovém kódu (viz *Příloha B*). Velikosti a rozměry modelovaného prostoru a jeho dispozice byly upraveny v řádech milimetrů s ohledem na výpočetní síť programu.



obr. 21 - Půdorys sítí MESH



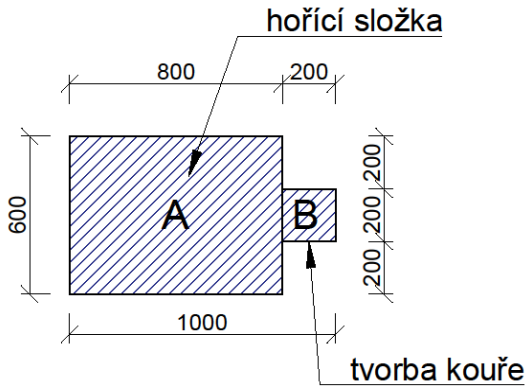
obr. 22 - Výsek řezu sítí MESH



obr. 23 - Barevné vyznačení jednotlivých sítí MESH

V prostoru pod schody v nejnižším podlaží je umístěný kočárek, který má půdorysné rozměry 1,0 x 0,6 m a výšku 0,8 m. Pro výpočet byl použit zjednodušený model tohoto kočárku, který se skládá ze dvou ventilačních ploch (viz *obr. 24*):

- **plocha A s hořící složkou** – plocha s definovanou rychlostí uvolňování tepla za reakce jednoduchých uhlovodíků a s danými hodnotami hmotnostního poměru tvorby sazí a oxidu uhelnatého.
- **plocha B pro dodatečnou tvorbu kouře** – plocha tvořící „ventilátor“ jež vhání do prostoru směs vzduchu se sazemi dle definované výkonové křivky [29].



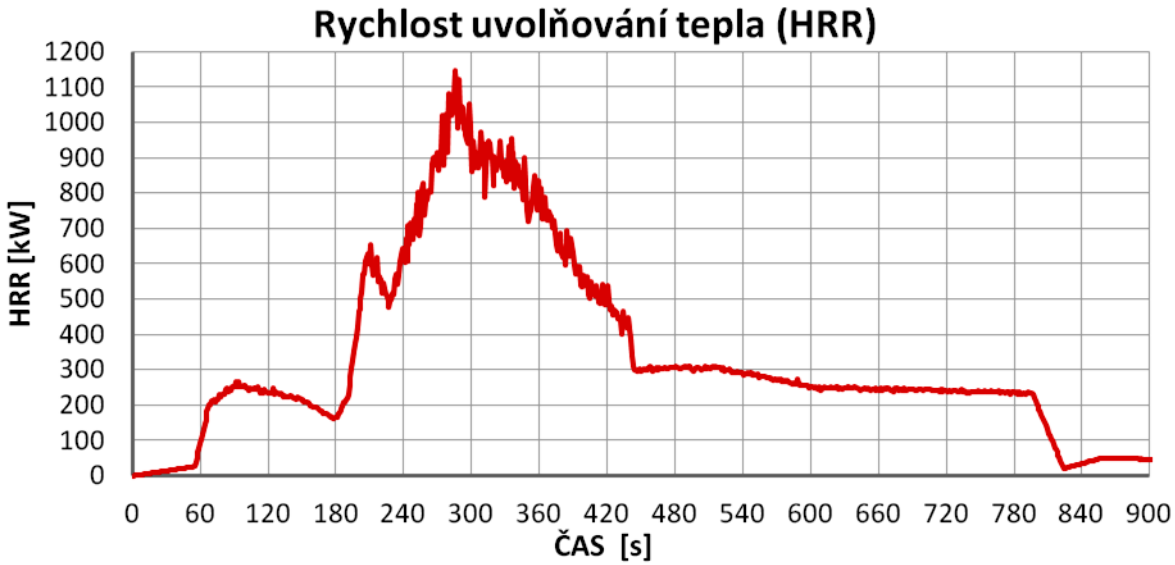
obr. 24 - Půdorys kočárku

Umístění kočárku v CHÚC je vidět na *obr. 25*. Model byl převzat z validace požární zkoušky kočárku. Dle tohoto experimentu v Požární laboratoři Univerzitního centra energeticky efektivních budov ČVUT v Praze z dubna roku 2017 jsou zjištěny hodnoty průběhu požáru. Do zdrojového kódu byla využita hodnota HRRPUA (Heat Release Rate per Unit Area), která udává rychlost uvolňování tepla z jednotky plochy. Tuto hodnotu je možné získat podílem množství uvolněného tepla (HRR) a plochy dané sálavé plochy. Kočárek dosahuje hodnoty HRRPUA = 2350 kW/m^2. Další zapsanou hodnotou je křivka HRR vyjádřená časem (*graf 2*), kdy dochází ke změně (T), a poměrem udávající procentuální podíl maximálního HRR v daném čase (F) [26]. Jedná se o stejný kočárek jako na *obr. 13* (kočárek Inglesina Vittoria). Hodnoty byly převzaty z diplomové práce Ing. M. Lokvence (2018): Evakuace osob z objektů vyhlídkových věží [29], kterému patří mé poděkování za poskytnuté informace.

Čas matematického výpočtu modelů byl nastaven na 900 sekund. CHÚC typu A musí zajistit bezpečí po dobu minimálně 4 minut (240 sekund) a aktivace detektorů závisí na poloze požáru. Z toho důvodu byl výpočetní čas povšechně navýšen.

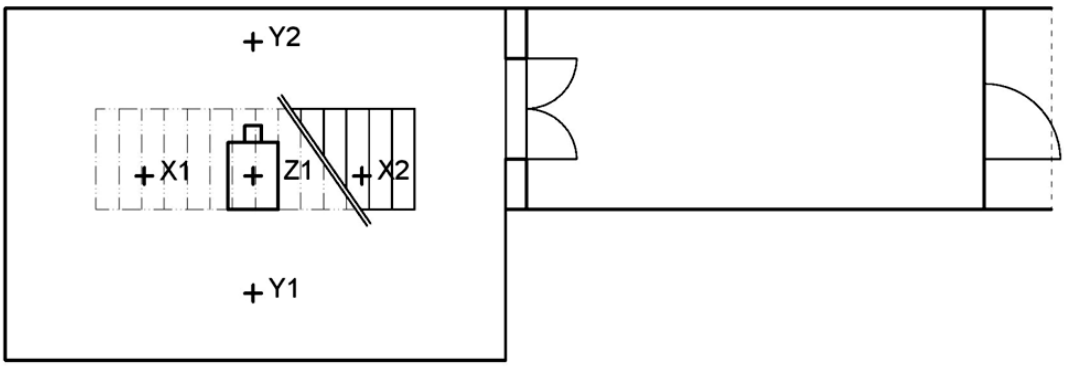
Ke zjištění pohybu toku tekutin v prostoru CHÚC při požáru jsou namodelovány dva typy případů. V prvním případě (model DP-A0) jsou všechny otvory schodišťového prostoru uzavřeny a je simulován průběh hoření bez přístupu venkovního vzduchu. Prvotní předpoklad je takový, že proudění vzduchu bude relativně pomalé a kouř bude postupně zaplňovat celou CHÚC. Druhý případ (všechny zbývající modely) by měl simulovat stav dostačující k chodu přirozeného větrání komínovým efektem za přítomnosti otevřených vstupních dveří a dveří

vedoucí na střechu (popřípadě dveří a okna). Při této situaci by mělo nastat přisávání venkovního vzduchu vstupními dveřmi a odvod kouře a horkých plynů otvorem v nejvyšším místě za účinku vztlaku. Tok tekutin ve schodišťovém prostoru by měl proudit rychleji než v prvním případě a nemělo by dojít k zaplnění CHÚC kouřem.



graf 2 - Zadaná rychlost uvolňování tepla [29]

K získání hodnot teploty, rychlosti proudění vzduchu, viditelnosti a koncentrace látek jsou v modelu umístěna různá měřící zařízení. Teplota spolu s rychlostí proudění vzduchu je měřena na třech místech a to v dolním větracím otvoru (TEPLO_1, VEL_1), horním větracím otvoru (TEPLO_2, VEL_2) a ve dveřích do vstupní chodby (TEPLO_3, VEL_3). Další zaznamenávanou hodnotou je radiace pro zjištění možnosti šíření požáru. Její měřící zařízení jsou umístěna 0,8 m nad zemí ve vzdálenosti cca 1,0 m od hořícího předmětu na každou stranu a 1,0 m nad předmětem s označením RAD_x[2] (umístění je zobrazeno na (*obr. 25*). Ostatní veličiny jsou měřeny zhruba 1,0 m nad zemí u výstupu ze schodišťového ramene v každém podlaží (včetně 1. PP) a ve dveřích do vstupní chodby (řady VID_x, CO_x, CO2_x).



obr. 25 - Umístění měřících bodů RAD_x

[2] Písmeno x u měřících zařízení označuje pořadí či umístění DEVC (viz obr. 25)

8.4 Výstup

Znova zdůrazňuji že CHÚC typu A musí zajistit bezpečnou evakuaci po dobu 4 minut (240 s). Matematické modely a jejich výstupy jsou zaměřeny především na tento časový úsek.

Pomocí příkazu SLCF vytvářející řezovou rovinu můžeme pozorovat proudění vzduchu. V každém z příkladů je pomocí stejného příkazu zobrazena viditelnost a teplota. Viditelnost přímo závisí na množství kouře, na jehož základě můžeme sledovat míru zakouření.

U matematických modelů řady DP-B byl navýšen výpočetní čas na 1500 sekund z důvodu neaktivování detekce. V těchto případech se po celou dobu výpočtu kouř ani jeho zplodiny nedostaly do potřebné výškové úrovně, aby je zachytila detekce a na její příkaz se otevřely větrací otvory. Kouř se držel v nižších podlažích a proudění vzduchu zde bylo pouze lokální. Výpočet byl přerušen v patnáctisté sekundě, kdy detektor (SD_1) naměřil hodnoty $2{,}22 \cdot 10^{-14}$ %/m v případě DP-B1 a $1{,}59 \cdot 10^{-12}$ %/m v případě DP-B3. V základním nastavení detektorů dochází k aktivaci při překročení hodnoty 3,24 %/m. Není předpoklad, že by detektor po delším časovém úseku naměřil vyšší hodnoty potřebné k otevření větracích otvorů. Na základě toho můžeme říct, že modely jsou shodné s modelem DP-A0. U modelů řady DP-C došlo k aktivaci detektoru kouře ve 13. sekundě díky DEVC SD_2 umístěného v 1. podzemním podlaží. Výsledky měřících zařízení z jednotlivých modelů jsou zaznamenány v grafech (viz *Příloha A*).

8.4.1 Porovnání teplot

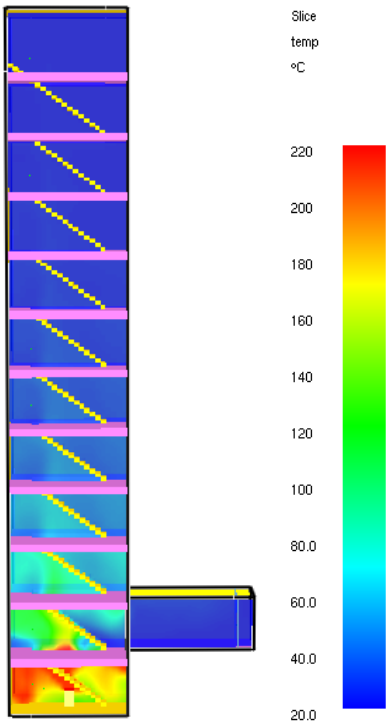
Vysoké teploty mohou ohrozit zdravotní stav člověka. Mezi tři základní hrozby řadíme hypertermii (přehřátí organismu), povrchové popáleniny a popáleniny dýchacího traktu. Tepelné působení může mít negativní dopad na lidské tělo již při 60 °C se 100 % obsahem vodní páry, kdy hrozí popálení dýchacího traktu. Okolo 100 °C za běžných podmínek dochází u exponovaných osob ke zvýšení tepové frekvence, při 127 °C k obtížnému dýchání, při 149 °C k obtížnému dýchání ústy a 160 °C způsobuje rychlou nesnesitelnou bolest [30].

Nejvyšší teplotu ve všech modelech zaznamenal DEVC umístěný ve dveřích do vstupní chodby. Ve srovnání s ním naměřila zbylá dvě zařízení za celou dobu téměř konstantní hodnoty 20 °C (viz *Příloha A*). Nejvyšších hodnot bylo dosaženo v DP-A0 a modelech řady DP-B a to až okolo 140°C. V modelech DP-A a DP-C byla CHÚC po celou dobu provětrávána a vyšší teploty se drželi pouze v okolí místa požáru (v 1. PP). Ostatní podlaží nebyla po dobu 240 sekund teplem ohrožena. Příklady rozložení teploty v řešených modelech jsou na *obr. 26* a *obr. 27*. Po dvoustépadesáté sekundě došlo k nárůstu teploty v bodě v horním větracím otvoru na cca 30 °C vlivem odvádění zplodin hoření. U zbylých měřících se teplota opět ochladila na 20 °C.

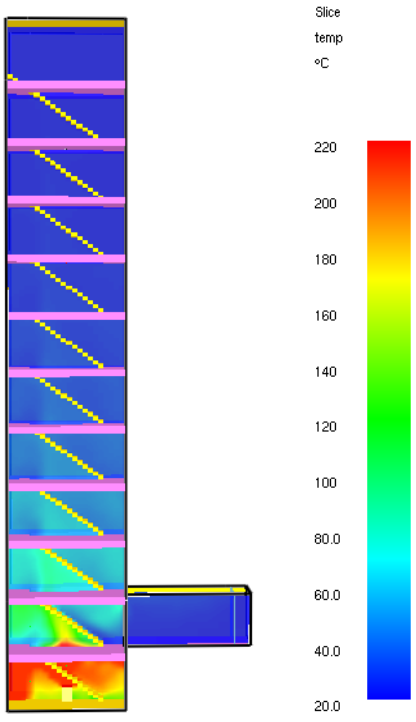
tab. A - Tabulka teploty překročení hranice 127 °C

Čas teploty překročení hranice 127 °C [s]							
	DP-A0	**DP-A1**	**DP-A3**	**DP-B1**	**DP-B3**	**DP-C1**	**DP-C3**
TEPLO_1	-	-	-	-	-	-	-
TEPLO_2	-	-	-	-	-	-	-
TEPLO_3	267	-	-	261	277	-	-

I v případech se zavřenými otvory (DP-A0 a modely řady DP-B) byla nejvyšší teplota v okolí hořícího předmětu. Při hoření kočárku u těchto modelů vznikl kouř, který postupně zaplnil každé podlaží a to od nejnižšího, jak je patrné z *obr. 28*. Došlo zde k malému proudění toku tekutin. Vzduch proudil především v blízkosti místa požáru (viz *obr. 29*). Ve dveřích do vstupní chodby dosáhl rychlosti okolo 0,7 m/s. Vzniklý kouř se ochlazoval, a proto nestoupal do nejvyššího podlaží, kde by vznikla akumulační vrstva vlivem rozdílných hustot. Jelikož kouř neměl vysokou teplotu, udržoval se především v nižších místech a postupně pomalu zaplňoval všechna podlaží od podzemní části směrem nahoru. Z toho důvodu se jedná o případy, kdy teplota ve dveřích do vstupní chodby dosáhla nejvyšších hodnot (okolo 140 °C). Překročení teploty 127 °C nastalo pouze u těchto modelů se zavřenými větracími otvory právě v měřeném místě TEPLO_3 (viz *tab. A*).



obr. 26 - DP-A1 - rozložení teploty ve 240. sekundě

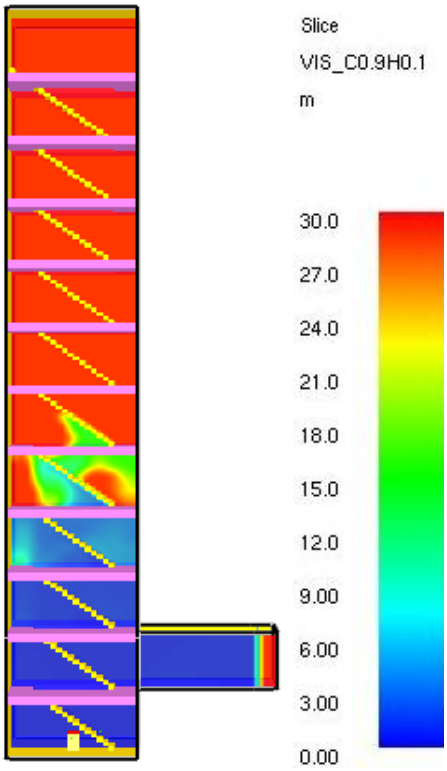


obr. 27 - DP-C1 - rozložení teploty ve 240. sekundě

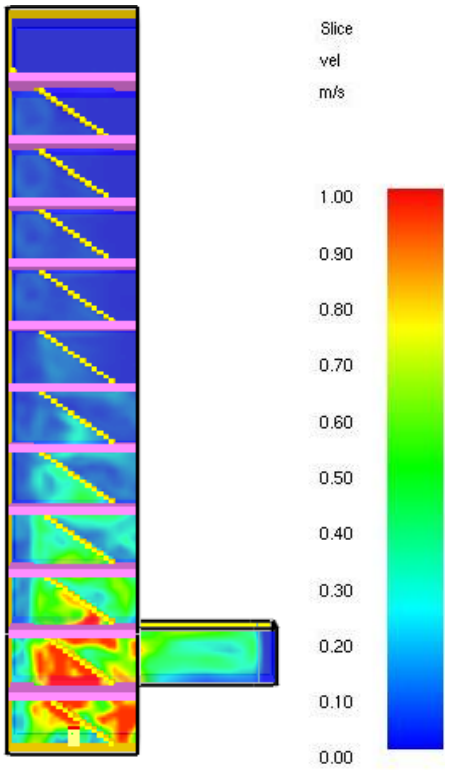
8.4.2 Porovnání rychlosti proudění vzduchu

Při návrhu větrání, kdy unikající osoby postupují proti přívodu vzduchu, je doporučena rychlost přiváděného vzduchu do 5 m/s [10].

Ve všech modelech s otevřenými otvory (modely řady DP-A a DP-C) docházelo k proudění vzduchu. Vzduch byl přiváděn vstupními dveřmi, provětrával CHÚC a odváděl zplodiny kouře horním otvorem/otvory vedoucími na střechu. Ve dveřích do vstupní chodby byla rychlost proudění vzduchu u všech modelů téměř shodná. Jak je patrné z grafů v *Příloze A*, u modelů s menší plochou větracích tvorů byl zaznamenán větší průtok vzduchu. Proudění vzduchu s plochou otvorů 6,38 m^2 se ve všech třech měřících bodech pohybovalo okolo rychlosti 0,5 m/s s maximem do 1,5 m/s. V případech s plochou otvorů 2,05 m^2 se rychlost vzduchu ve větracích otvorech pohybovala v rozmezí 1–2 m/s.



obr. 28 - DP-A0 - viditelnost ve 240. sekundě



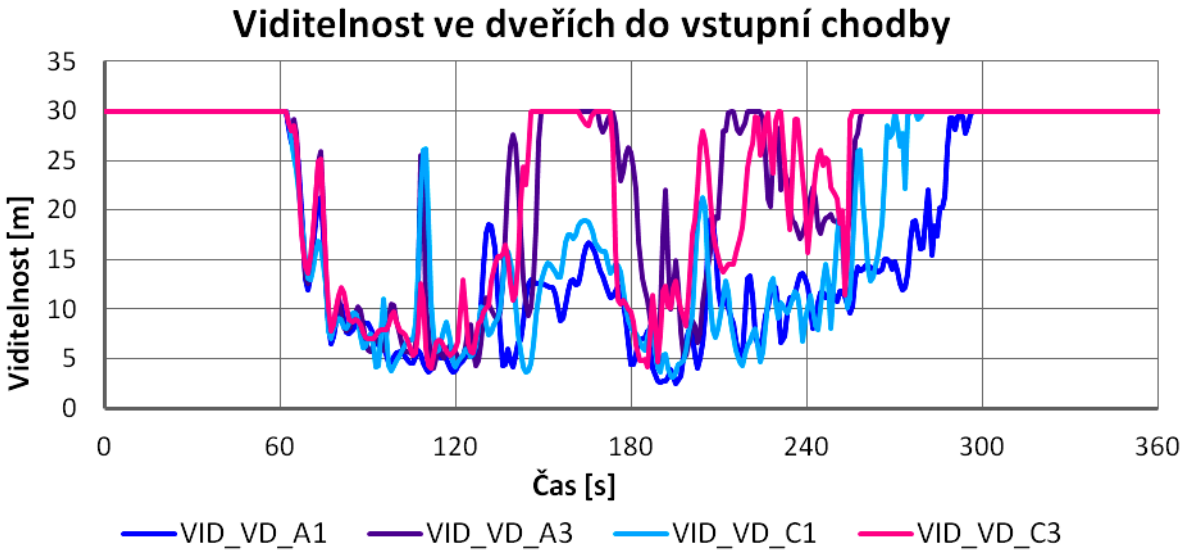
obr. 29 - DP-A0 - rychlost proudění vzduchu ve 240. sekundě

V modelech DP-A0 a DP-B, kde není umožněn přívod čerstvého vzduchu, se rychlost proudění vzduchu vztahovala k vzdálenosti měřícího bodu od požáru - v bodě VEL_2 (horní větrací otvor) byla rychlost téměř nulová a v bodě VEL_1 (dolní větrací otvor) po cca 300 sekundách dosahovala okolo 0,1 m/s. Ze třech navržených měřících bodů byly nejvyšší hodnoty zaznamenány ve dveřích do vstupní chodby (bod VEL_3), které kolísaly především v rozmezí od 0,1–0,7 m/s. Bez přístupu vzduchu z interiéru bylo proudění v těchto případech malé a nastávalo především v blízkosti požáru vlivem vývinu kouře (*obr. 29*). Rychlost doporučená normou nebyla ani v jednom ze 7 případů překročena.

8.4.3 Porovnání viditelnosti

Kritickou hodnotou viditelnosti pro evakuující osoby v tomto případu je hranice 5 m. Úvaha vychází z dispozice řešeného objektu – vzdálenost od nástupního (popř. výstupního) schodu k protilehlé konstrukci je méně než 5 m. Také umístění tabulek s označením směru úniku je vzhledem k uspořádání od schodišťového stupně vždy menší než tato vzdálenost.

V modelech se zavřenými otvory (DP-A0 a modely řady DP-B) viditelnost postupně klesala od nejnižšího podlaží směrem nahoru vlivem stoupajícího kouře, který postupně plnil jednotlivá podlaží. K poklesu viditelnosti nedošlo ani v patnáctisté sekundě v 8. nebo vyšším podlaží. V 7. nadzemním podlaží došlo k poklesu viditelnosti po devítisté sekundě a to pouze u modelu DP-B3. V grafech viditelnosti (viz *Příloha A*) a na *obr.* 28 je vidět, že kouř okolo 240. sekundy zaplnil 1. PP – 3. NP. Viditelnost ve dveřích do vstupní chodby, jež je hlavní spojnicí pro únik, začala klesat po 62. sekundě a klesla pod 5 m okolo 77. sekundy (cca 1,25 minuty).



graf 3 - Viditelnost v bodě VD u modelů DP-A1,A3 a DP-C1,C3(výsek 360 sekund)

U modelů s přístupem čerstvého vzduchu (řady DP-A a DP-C) se viditelnost ve dveřích do vstupní chodby začala snižovat po cca 62. sekundě. Následně se v první třetině výpočetního času liší v závislosti na ploše větracích otvorů (viz *graf 3*). U modelů s větší plochou otvorů je v grafech zobrazeno větší kolísání hodnot a k plnému obnovení viditelnosti v tomto bodě došlo po cca 260. sekundě, zatímco u modelů s menší plochou otvorů došlo k obnovení až po 280. sekundě. Poté se viditelnost ustálila na konstantní hodnotě 30 m (přednastavená hodnota úplné viditelnosti v programu FDS). Viditelnost v ostatních měřících bodech byla u všech modelů podobná jako u modelů bez přístupu vzduchu z exteriéru s tím rozdílem, že k postupnému poklesu viditelnosti na nulovou pozici došlo ve všech jednotlivých podlažích a za kratší časový interval. V celém schodišťovém prostoru nastala nulová viditelnost, tj. celý prostor byl zcela zaplněn kouřem, v cca 360. sekundě. Ve 240. sekundě byla

viditelnost pod hodnotou 5 m v 1. podzemním až 6. nadzemním podlažím. Jak bylo zmíněno výše, pouze v jediném měřícím bodu došlo k obnovení viditelnosti (ve dveřích vedoucích do vstupní chodby).

V *tab. B* je zaznamenáno, ve které sekundě došlo v jednotlivých podlažích k poklesu viditelnosti pod 5 m. Časové hodnoty v 1. podzemním a 1. nadzemním podlaží se ve všech modelech téměř neliší. První větší rozdíl nastal ve dveřích do vstupní chodby, kde viditelnost u modelů DP-A0 a DP-B klesla pod 5 m okolo 80. sekundy. U ostatních modelů došlo k poklesu o 10–30 sekund déle. Jak je vidět v tabulce, také v tomto měřeném bodě je zjevná podobnost modelů s větší a menší plochou větracích otvorů. U modelů DP-A1 a DP-C1 dochází k poklesu viditelnosti pod 5 m ve vstupní chodbě o cca 20 sekund dříve, tj. krátce po 92. sekundě, než u modelů s větší větrací plochou (DP-A3, DP-C3). Ve vyšších podlažích se časy shodují u modelů v závislosti na uzavřenosti CHÚC nebo přístupu vzduchu z exteriéru.

tab. B - Pokles viditelnosti pod hranici 5 m

Čas, kdy došlo k poklesu viditelnost pod hranici 5 m [s]							
	DP-A0	**DP-A1**	**DP-A3**	**DP-B1**	**DP-B3**	**DP-C1**	**DP-C3**
1. PP	61	62	62	62	62	62	62
VD	77	92	111	83	77	92	110
1. NP	88	88	86	87	87	88	86
2. NP	154	125	124	156	153	123	127
3. NP	245	157	141	241	246	154	155
4. NP	353	175	174	343	349	175	175
5. NP	767	206	200	757	727	202	206
6. NP	-	231	228	-	-	230	228
7. NP	-	252	243	-	-	251	245
8. NP	-	267	257	-	-	267	261
9. NP	-	276	276	-	-	277	273
10. NP	-	305	297	-	-	288	297
11. NP	-	309	297	-	-	304	303

8.4.4 Porovnání koncentrace CO a CO_2

Na grafech v *Příloze A* je také zobrazena koncentrace oxidu uhelnatého a oxidu uhličitého. Pro zobrazení koncentrace v jednotkách ppm (parts per milion), která je používána ve většině literatury, jsem převedla hodnoty kg zplodiny hoření na kg vzduchu na hodnoty uvádějící počet částic na jeden milion. V grafech jsou vyznačeny důležité hranice, tj. 1.600 ppm (0,16 %), 16.000 ppm (1,6 %), 20.000 ppm (2 %) a 40.000 ppm (4 %). Hranice 2 % je důležitá s ohledem na normové požadavky návrhu CHÚC a zředění koncentrace kouře pronikajícího infiltrací do jejích prostor.

U oxidu uhelnatého je hranice 0,1 % koncentrací způsobující bezvědomí po 1 hodině. Hodnota 0,16 % vyvolává nevolnost, silné bolesti hlavy a závratě po 20 minutách. Při těchto příznacích můžeme míru 1.600 ppm CO považovat za velmi nebezpečnou. Pokud by byla osoba vystavena zplodinám hoření po delší dobu, k ohrožení zdraví by docházelo již při koncentraci 0,05 %. V řešeném příkladu se zaměřuji na časový úsek 240 sekund. Se zvyšujícími hodnotami oxidu uhelnatého ve vzduchu se příznaky zhoršují. Nad hranicí 1,28 % exponovaná osoba okamžitě upadne do bezvědomí a hrozí jí nebezpečí smrti po 1–3 minutách [31].

Hranice ohrožení lidského organismu je u oxidu uhličitého na vyšších hodnotách než u oxidu uhelnatého. Při 1,5 % CO_2 ve vzduchu začínají mít lidé dýchací potíže. Při cca 4–5 % CO_2 ve vzduchu dochází ke zrychlenému dýchání spolu s bolestmi hlavy, závratěmi, pocením a rozrušením. Pro některé může tato koncentrace přivodit ztrátu vědomí. Mezi 10–12 % může způsobit během několika minut smrt následkem ochrnutí dýchacího centra mozku [31, 32].

tab. C - Překročení koncentrace CO 1.600 ppm

Čas překročení koncentrace CO 1.600 ppm [s]							
	DP-A0	**DP-A1**	**DP-A3**	**DP-B1**	**DP-B3**	**DP-C1**	**DP-C3**
1. PP	257	252	257	261	258	257	254
VD	380	-	-	347	370	-	-
1. NP	378	-	-	347	377	-	-
2. NP	-	-	-	(1005)*	(1387)*	-	-
3. NP	-	-	-	-	-	-	-
4. NP	-	-	-	-	-	-	-
5. NP	-	-	-	-	-	-	-
6. NP	-	-	-	-	-	-	-
7. NP	-	-	-	-	-	-	-
8. NP	-	-	-	-	-	-	-
9. NP	-	-	-	-	-	-	-
10. NP	-	-	-	-	-	-	-
11. NP	-	-	-	-	-	-	-
* Hodnoty jsou změřeny pouze u modelů s výpočetním časem 1500 s.							

V 1. PP v modelu DP-A0, stejně jako v modelech řady DP-B, vystoupala koncentrace CO (oxidu uhelnatého) nad 1.600 ppm během cca 260 sekund, v 1. NP a ve východových dveřích byla hodnota překročena do 380. sekundy. Okolo sedmisté sekundy byly datové řady téměř konstantní. Ve vyšších podlažích se koncentrace držela pod vyznačenou hranicí. U ostatních modelů vystoupala koncentrace CO v 1. PP nad 1.600 ppm o něco málo dříve (viz *tab. C*), ale průběh v tomto bodě byl u všech modelů obdobný. Koncentrace v ostatních podlažích byly ve srovnání s předchozími hodnotami velmi nízké. Nejvyšší hodnoty v těchto datových

řadách modelů DP-A a DP-C se pohybovaly okolo 500 ppm. Koncentrace ve všech podlažích, vyjma 1. PP, byly do třistapadesáté sekundy velmi podobné. Ani u jednoho z příkladových modelů během prvních 240 sekund koncentrace oxidu uhelnatého nepřekročila hranici 1.600 ppm. Jednotlivé časy překročení koncentrace CO vyznačenou hranici 1.600 ppm jsou uvedeny v *tab. C.*

Grafy koncentrací oxidu uhličitého jsou shodné s grafy koncentrace oxidu uhelnatého, tj. mají shodný průběh, rozdíl je pouze v řádech desetinného čísla naměřených hodnot (*viz Příloha A*). U všech modelů koncentrace CO_2 v podzemním podlaží dosahovala téměř 11 % (110.000 ppm). Modely DP-A0 a DP-B docílily až 11,8 %. Také u nich během prvních 240 sekund v 1. PP koncentrace překročila hranici 4 % (40.000 ppm) a v 1. NP hranici 2 % (20.000 ppm). U modelů DP-A a DP-C hodnoty téměř nepřesáhly 2 %. Výjimkou je koncentrace měřená v 1. PP, která byla velmi podobná s řadou u modelu DP-A0. V *tab. D* jsou uvedeny časy pro jednotlivá podlaží, ve kterých byla překročena hranice 1,5 % koncentrace CO_2. Časové údaje modelů se liší pouze nepatrně. Největší rozdíl je v koncentraci ve vstupní chodbě, ve které u modelů s otevřenými větracími otvory nedošlo k překročení hranice 15.000 ppm. Další odlišnosti jsou ve vyšších podlažích, ve kterých došlo k překročení vyznačené koncentrace pouze u modelů s menší plochou větracích otvorů (DP-A1 a DP-C1).

tab. D - Překročení koncentrace CO_2 15.000 ppm

Čas překročení koncentrace CO_2 15.000 ppm [s]							
	DP-A0	**DP-A1**	**DP-A3**	**DP-B1**	**DP-B3**	**DP-C1**	**DP-C3**
1. PP	111	109	108	117	111	110	114
VD	198	-	-	198	207	-	-
1. NP	213	216	213	212	209	224	233
2. NP	285	252	261	288	283	253	253
3. NP	457	276	279	495	462	282	-
4. NP	-	306	-	(1042)*	866	311	-
5. NP	-	326	-	-	-	337	-
6. NP	-	357	-	-	-	364	-
7. NP	-	379	-	-	-	-	-
8. NP	-	-	-	-	-	-	-
9. NP	-	-	-	-	-	-	-
10. NP	-	-	-	-	-	-	-
11. NP	-	-	-	-	-	-	-
* Hodnoty jsou změřeny pouze u modelů s výpočetním časem 1500 s.							

8.4.5 Porovnání radiace

Kritérium sálavého tepelného toku je na hodnotě 10 kW/m^2. Vyšší hodnoty mohou mít vážný dopad na lidský organismus. Například tepelná dávka s hustotou tepelného toku 10 kW/m^2 po 10 sekundách způsobuje bolest a popáleniny 2. stupně [30].

Naměřené hodnoty radiace byly u všech modelů téměř stejné. Nejvyšší hodnoty zaznamenalo měřící zařízení datové řady RAD_Y1 se souřadnicemi polohy X = 2.964, Y = 0.800, Z = 0.800 a to téměř 25 kW/m^2. Nepatrná rozdílnost mezi grafy modelů bez přístupu a s přístupem čerstvého vzduchu je v datových řadách RAD_Y2 a RAD_Z1, které u prvního případu dosáhly o něco málo vyšších hodnot, a také u doznívající fáze radiace. Zatímco u grafů modelů DP-A0 a DP-B datové řady vytvořily téměř jednu křivku funkce, která postupně klesá k nule, u ostatních grafů se jednotlivé datové řady nejprve ustálily na nižší hodnotě a po přibližně 300 sekundách začaly klesat na nulu. Po celý výpočetní čas se nad vyznačenou hranici dostaly hodnoty v bodě X1, Y1 a Z1, ostatní datové řady se držely pod mezí 10 kW/m^2.

Nejnižší hodnoty radiace v bodě X2 byly zapříčiněny „štítem“, který tvořily schody nacházející se mezi hořícím předmětem a měřícím bodem. Ve směru bodu Y1, kde hodnoty ve vzdálenosti 1 m od hořícího předmětu překročily hodnotu 18,5 kW/m^2, je vysoká pravděpodobnost rozšíření se požáru, pokud se zde bude nacházet další hořlavý předmět. Ve směrech od hořícího předmětu k bodům X1, Y1 a Z1, u kterých tepelný tok překročil 10 kW/m^2 vzniká nebezpečí po evakuované osoby pohybující se v podzemním podlaží. Taková tepelná dávka může osobám při úniku způsobit vážné popáleniny.

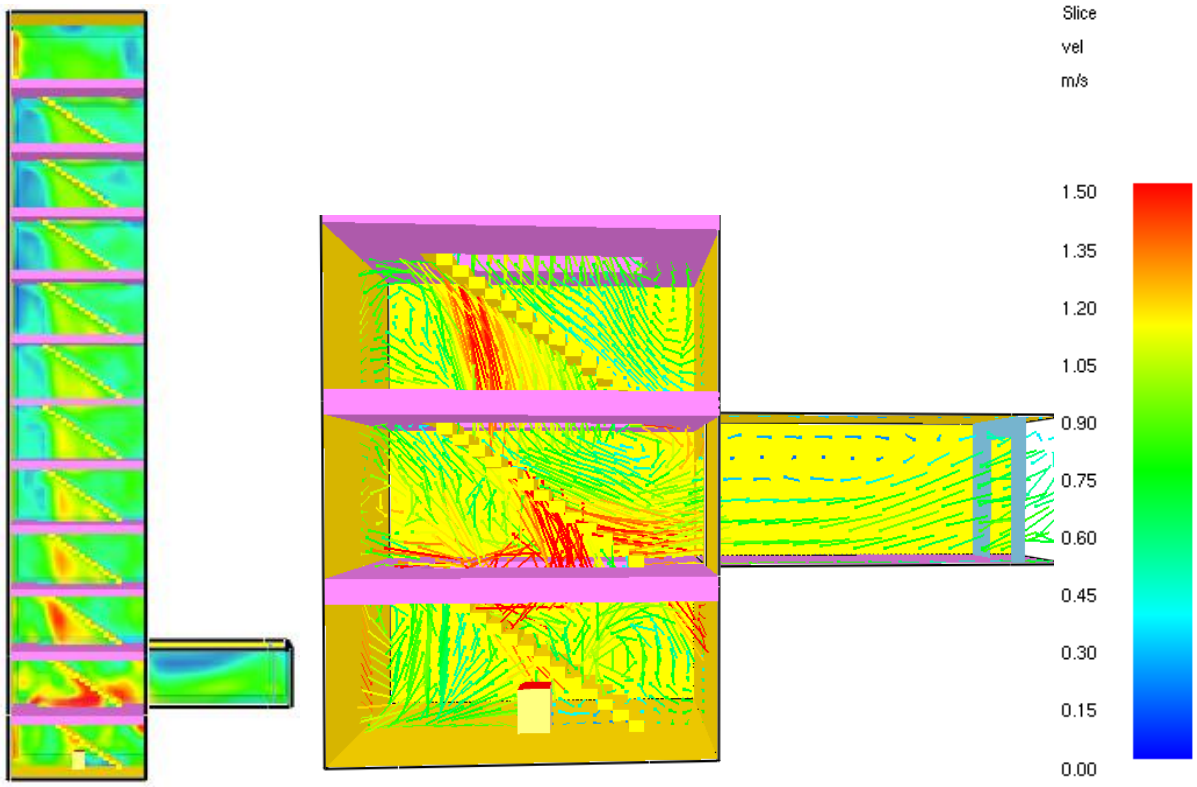
8.4.6 Porovnání modelů s přístupem a bez přístupu vzduchu z exteriéru

V modelech bez otevření větracích otvorů došlo k proudění vzduchu pouze v blízkosti požáru. Kouř se zdržoval v nižších podlažích a v devítisté sekundě zaplnil schodiště až po 7. nadzemní podlaží. Stejně tak zaplnil i celý objem vstupní chodby během necelých sta sekund. V těchto případech požár kočárku zvýšil teplotu v prostorách pro únik až na cca 140 °C.

V případech s otevřenými dveřmi teplota nedosáhla takových hodnot jako v předešlých. Nejvyšší zaznamenané teploty byly okolo 30 °C (ve dveřích do vstupní chodby). Tento stav byl způsoben ochlazováním přiváděným vzduchem z exteriéru. Jak je vidět na *obr. 30,* vzduch byl přiváděn vstupním otvorem v 1. NP, proudil skrze schodišťový prostor vzhůru a spolu se zplodinami kouře odcházel otvorem/otvory ústícími na střechu v 11. NP. Při prostupu vzduchu CHÚC došlo k víření vzduchu v každém podlaží u obvodových stěn. Z modelu je patrné, že v něm nastávají stejné fyzikální pochody, ke kterým dochází i při tzv. komínovém efektu. Kouř byl sice postupně odváděn větracím otvorem v nejvyšším místě, avšak proces byl pomalý a větrání bylo nedostatečné. V žádném z modelů v časovém úseku 900 sekund nedošlo k dostatečnému odvětrání kouře mimo objekt. Rozdíl oproti uzavřené CHÚC je v provětrání vstupní chodby, která byla po většinu doby ochráněna před zaplněním kouřem díky přiváděnému vzduchu z exteriéru. Viditelnost, která určuje míru zakouření prostoru, klesala v tomto místě

po 1. minutě (60 sekundách). Je zřejmé, že po celou dobu, dokud nedošlo k úplnému obnovení viditelnosti, její křivka neklesla pod hranici 5,0 m na déle než 12 sekund.

Koncentrace CO u modelů bez přístupu vzduchu z exteriéru přesáhla hranici 0,16 % v prvních třech měřených bodech, zatímco u ostatních modelů byla překročena pouze v 1. PP (viz *tab. C*). Další rozdíl je u koncentrace CO_2. U modelů s otevřenými větracími otvory nedošlo ve dveřích do vstupní chodby k překročení nebezpečné koncentrace CO_2. V případech s uzavřenými otvory překročila koncentrace CO_2 1,6 % v tomto bodě okolo 200. sekundy (viz *tab. D*).



(A) *(B)*

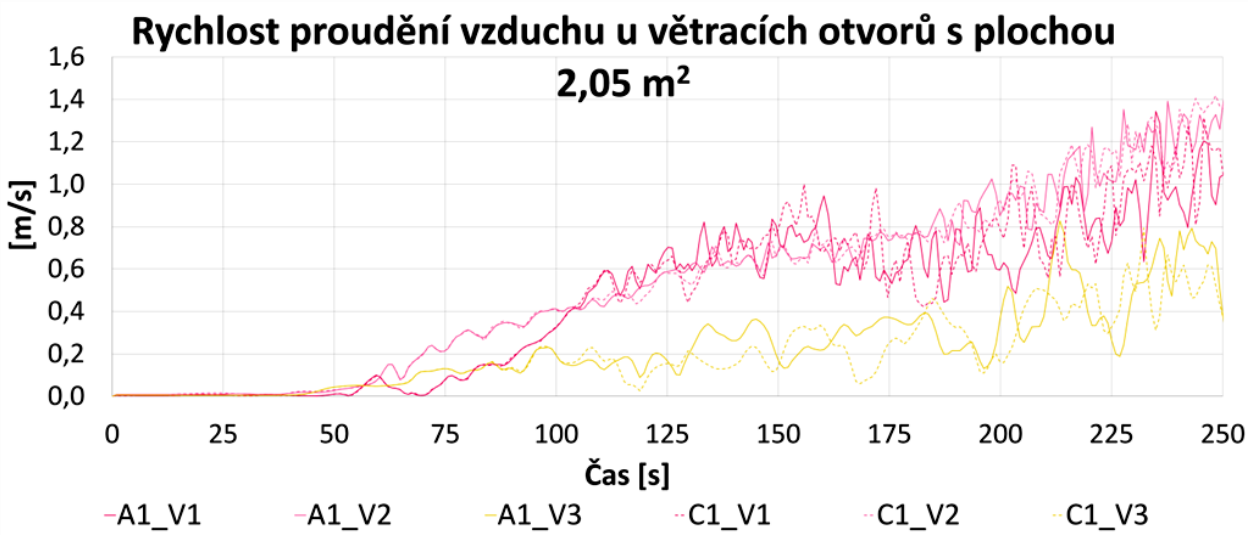
obr. 30 - DP-A1 – rychlost proudění vzduchu ve 240. sekundě – (A)celá CHÚC, (B) výsek CHÚC

8.4.7 Porovnání modelů s ohledem na velikost větracích otvorů

Hodnoty u modelů s otevřenými větracími otvory a s detekcí v každém podlaží byly během prvních 240 sekund velmi podobné. V grafech je vidět nepatrný posun funkcí až po první sté sekundě (viz *graf 4 a graf 5*). Rozdíly jsou opravdu malé. Z grafů není zřetelné, že by třináctisekundový časový interval potřebný pro detekci způsobil větší rozdíly v naměřených hodnotách (jako například vyšší teploty v CHÚC atd.)

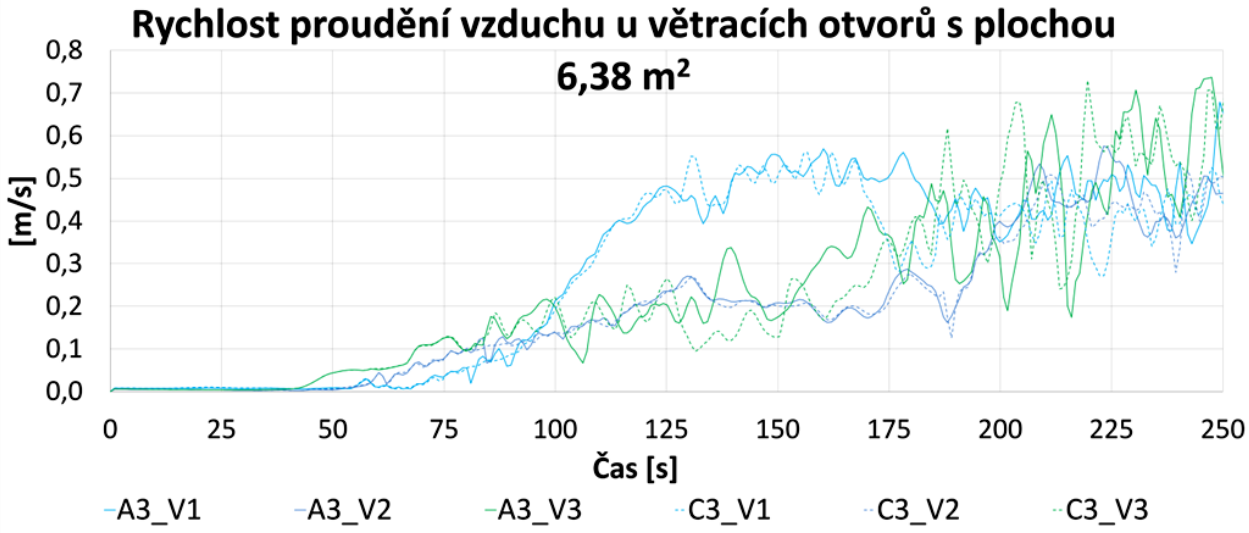
Ze společného grafu (*graf 7*) prvních 250 sekund modelů řad DP-A a DP-C je také viditelné, že u větracích otvorů o větší ploše teplota nabyla o něco méně stupňů než u menších větracích otvorů. Následně i u rychlosti proudění vzduchu můžeme postřehnout rozdíly

v závislosti na velikosti otvorů. Modely DP-A1 a DP-C1 dosáhly vyšších hodnot než modely DP-A3 a DP-C3 (*graf 6*). Vyšší hodnoty byly především v měřeném bodě V1 (dolní větrací otvor). Také v grafu koncentrace je vidět nepatrný rozdíl (viz *Příloha A*). Výsledky zaznamenané v *tab. D* ukazují, že u modelů s větracími otvory o menší ploše došlo ve vyšších podlažích k překročení 15.000 ppm koncentrace CO_2. Výsledky modelů DP-A3 a DP-C3 měly takto vysokou koncentraci nejvýše ve 3. NP. Datové řady viditelnosti VID_1_VD (dveře do vstupní chodby) zaznamenaly častější a delší poklesy pod hranici 5 m u modelů s menší plochou větracích otvorů než s větší větrací plochou. Porovnání modelů s ohledem na velikost větracích otvorů je posouzeno v intervalu prvních 250 sekund.

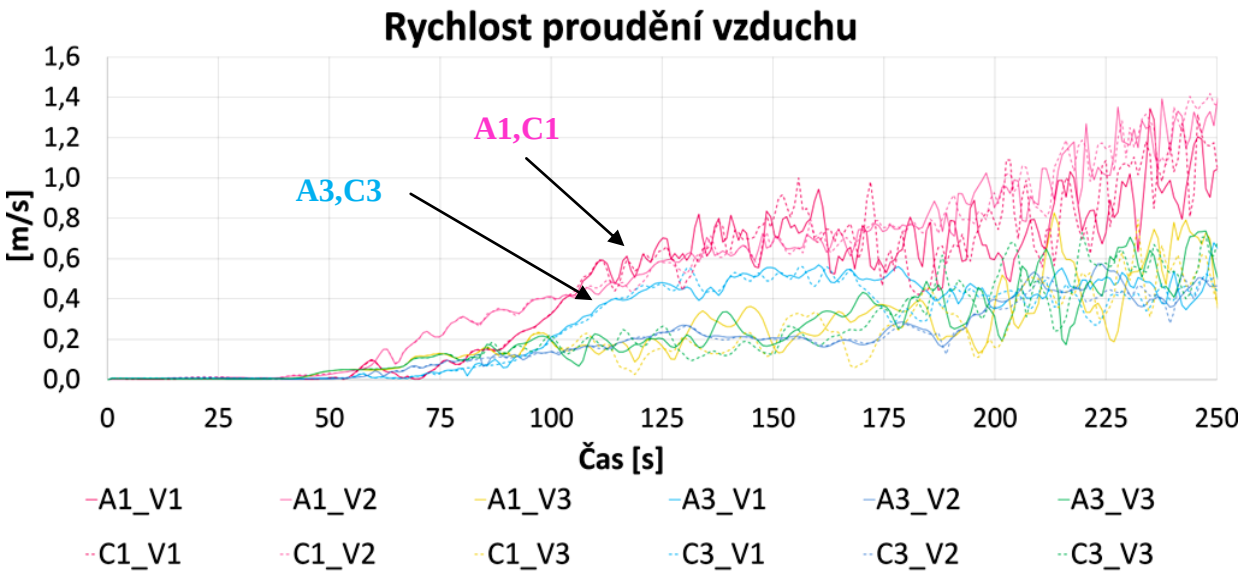


graf 4 - Rychlost proudění vzduchu (otvory 2,05 m²)

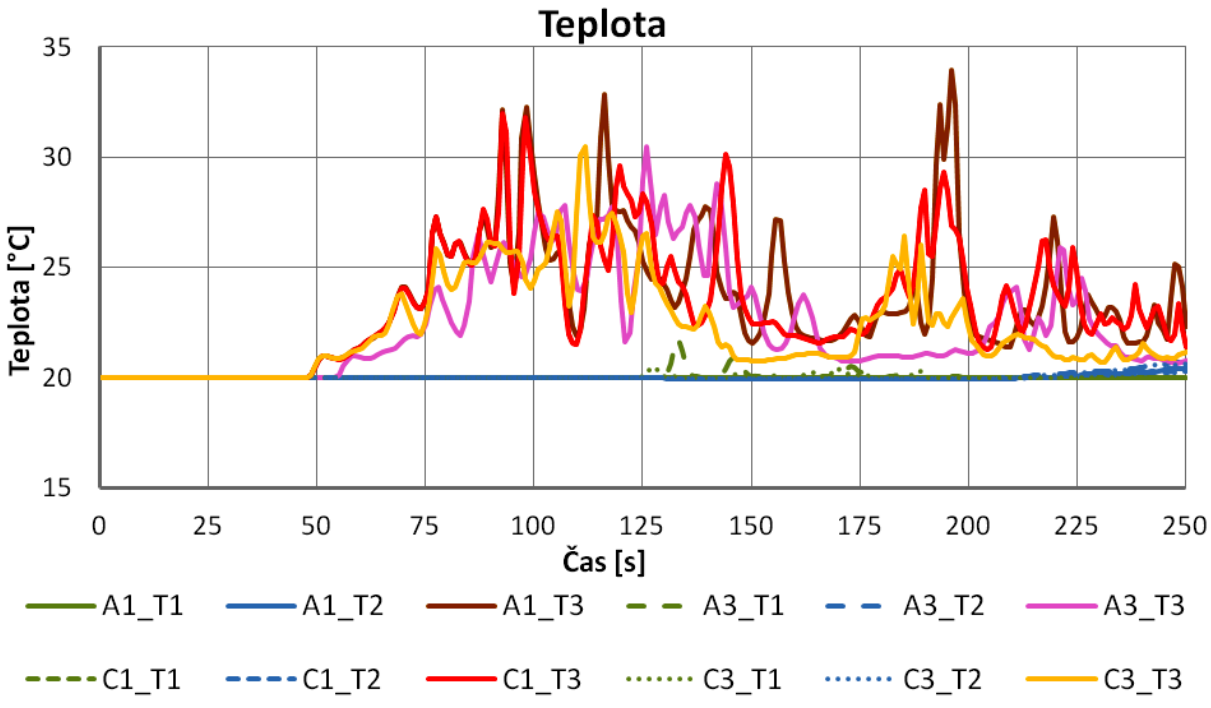
Legenda: DP-A DP-C



graf 5 – Rychlost proudění vzduchu (otvory 6,38 m²)



graf 6 - Rychlost proudění vzduchu u modelů s otevřenými větracími otvory



graf 7 - Nárůst teploty u modelů s otevřenými větracími otvory

8.5 Zhodnocení

Z výsledků modelových příkladů můžeme vyvodit závěry o přirozeném větrání CHÚC. Ve všech modelech dochází během první minuty k zaplnění podzemního podlaží kouřem, který se postupně dostává do vyšších podlaží. V tento moment začíná být evakuace osob z objektu nebezpečná. U modelů bez přístupu vzduchu se kouř zdržuje především v nižších podlažích. Ve vyšších podlažích je viditelnost (tj. zakouřenost) v bezpečných hodnotách. Teplota

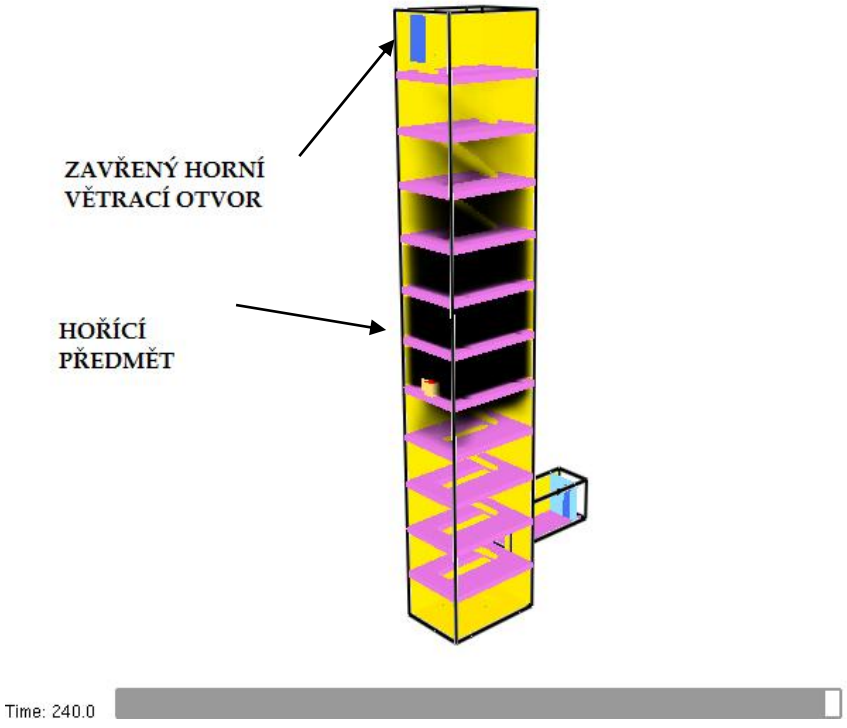
v těchto případech narůstá o více než 110 °C v porovnání s modely s přístupem vzduchu z exteriéru, vstupní chodba je celá zaplněná kouřem a koncentrace CO_2 je ve většině podlažích nad hranicí 4 %. Hranici 15.000 ppm (začátek dýchacích potíží) překročí okolo 200. sekundy. Zaznamenaná hodnota 140 °C je hraniční teplota, kterou lidské tělo zvládne tolerovat po dobu maximálně 4–5 minut. U osob vystavených této teplotě nastávají dýchací potíže a zvýšená tepová frekvence. V případech požáru, kdy je ve vzduchu velké množství vodní páry, může dojít i k popálení dýchacího ústrojí [30].

U modelů, kde nastává komínový efekt, jsou evakuované osoby z nadzemních podlaží vystaveny teplotám, které lidské tělo toleruje po krátkou dobu. Viditelnost ve vstupní chodbě, jež je spojnicí schodišťového prostoru s volným prostranstvím, je omezená, ale po většinu doby výpočetního intervalu dostačující. Viditelnost i nižší teploty ve dveřích do vstupní chodby jsou způsobeny vyšší rychlostí proudění vzduchu. Vlivem vztlaku je kouř rozptýlen po celé výšce CHÚC a zakouřenost v ostatních podlažích je vysoká. Dalším kladným argumentem pro tento případ je koncentrace CO_2 v nadzemních podlažích. Koncentrace v nadzemních podlažích překročí hranici 15.000 ppm po cca 220. sekundě, ale koncentrace ve vstupní chodbě se drží stále v bezpečných hodnotách. Hodnoty oxidu uhličitého vzrostou pouze u některých modelů nad hranici 2 % a to až okolo 240. sekundy. Hranice 4 % (40.000 ppm), při které už dochází ke ztrátě vědomí, vůbec nedosáhnou.

Výstupy byl potvrzen předpokládaný fakt, že lepší varianta (vzhledem k evakuaci osob) je s otevřenými větracími otvory. V CHÚC nastává přirozené větrání za předpokladu otevření vstupních dveří a otvoru v nejvyšším místě. V modelech jsou navrženy otvory splňující požadavky na minimální plochu větracích otvorů v CHÚC typu A, přesto požární větrání není dostatečně efektivní. Ačkoli při něm dochází k odvádění kouře mimo zasažené prostory, ani jedna z modelových situací není vyhovující. Dalším důvodem vhodnosti varianty s otevřenými větracími otvory je souvislost s myšlením evakuovaných osob. U modelů bez větrání budou osoby ve vyšších podlažích s plnou viditelností váhat, zda mají postupovat po vyznačené únikové cestě směrem dolů do zakouřené části. Stejně jako bezpečnostní skla jsou z psychologických důvodů upravena k samovolnému zatmavení po vystavení tepelnému namáhání a vysílají signály „STOP! Tudy ne!“, i v tomto případě může působit zakouřenost v nižších podlažích negativně na evakuované osoby.

V závislosti na velikosti otvorů docházíme k lepším výsledkům (nižší teploty, rychlejší proudění vzduchu, nižší míra zakouření, nižší hodnoty koncentrace škodlivých látek) u situace navržení otvorů o větší aerodynamické ploše. Čím větší plochu větracích otvorů navrhneme, tím můžeme zajistit bezpečnější únikovou cestu, ale v souvislosti s nedostatečným provětráním zvolené CHÚC jsou tyto rozdíly podružné. Výsledky ukazují, že v tomto případě nemá velikost otvorů vliv na funkčnost větrání. Stejně jako v ostatních modelech i v modelu s větracími otvory o ploše 6,38 m^2 dochází k zaplnění celého prostoru schodiště kouřem a proudění vzduchu pro přirozené větrání není dostatečné. FDS modely neprokázaly, že by minimální hranice pro plochu větracích otvorů 2 m^2 byla dostačující pro návrh přirozeného větrání CHÚC.

Z modelů je jasné, že umístění detekce v nejvyšším místě schodišťového prostoru je nevhodné. Detektor ve většině případů nestihne zareagovat nebo nezareaguje vůbec a nedojde tak k aktivaci požárního větrání. Situace s takto umístěným detektorem je stejná jako situace s absencí měřícího zařízení. Pro lepší představu jsem vytvořila čtyři doplňkové modely (řada DP-D), ve kterých se mění umístění hořícího předmětu. Díky těmto modelům mohu určit, že pokud bude požár v 5. podlaží a níže, detektor do 4 minut (240 sekund) nestihne zareagovat, tj. po celou dobu, kdy má být docíleno nejvyšší bezpečnosti na této CHÚC. Při umístění hořícího předmětu do 7. nadzemního podlaží dojde k aktivaci detektoru po 176. sekundě, do 6. podlaží po 234. sekundě a v 5. podlaží z celkových 11 po 360. sekundě. Na *obr. 31* je zobrazen model CHÚC PD-D4 ve 240. sekundě se stále zavřenými větracími otvory (tmavě modrá barva značí překážku v otvoru). Ani jedna ze situací nemá dostatečně rychlou reakci k zajištění bezpečí osob vyskytujících se v objektu. Jedná se o zbytečnou nefunkční investici navíc a to jak v řešeném panelovém domu, tak i v objektech navržených dle aktuálně platných norem, neboť dle doplňkových modelů (řada DP-D) byl detektor aktivován v průběhu 4 minut s polohou nejníže v 6. NP.



obr. 31 - DP-D4 - hořící předmět v 5. NP (240. sekunda)

9 Závěr

Diplomová práce se zabývala přirozeným větráním chráněné únikové cesty větracími otvory v nejvyšším a ve vstupním podlaží s ohledem na podzemní část schodiště. Jejím hlavním cílem byla analýza a posouzení bezpečnosti evakuace osob z panelového domu v Týništi nad Orlicí ze 70. let 20. století.

V první části byla provedena rešerše současného stavu poznání problematiky větrání chráněných únikových cest. V práci byl kladen důraz na přirozené větrání otvorem v nejvyšším místě a ve vstupním podlaží. První kapitoly se zabývají únikovými cestami, požárním větráním, jejich typologií a legislativními požadavky. Jsou zde uvedeny i některé fyzikální poznatky související s tématem. Další kapitoly shrnují možná rizika, která mohou nastat u požárně bezpečnostního řešení při návrhu větrání CHÚC, a experimenty zabývající se obdobnou problematikou jako tato diplomová práce. Teoretická část sloužila jako podklad pro zpracování praktické části.

Druhá část diplomové práce se věnuje samotnému posouzení bezpečnosti úniku z panelového domu. Pro simulaci krizového stavu v objektu byl zvolen výpočetní program FDS. V rámci této části se nachází popis objektu včetně materiálového a dispozičního řešení. Dále byly vytvořeny jednotlivé výpočetní modely pro numerickou analýzu rozvoje požáru. Cílem této části je porovnání a zhodnocení výsledků zaznamenaných měřícími zařízeními v jednotlivých modelech a porovnání modelů mezi sebou s ohledem na velikost plochy otvorů, detekci a přístup vzduchu z exteriéru.

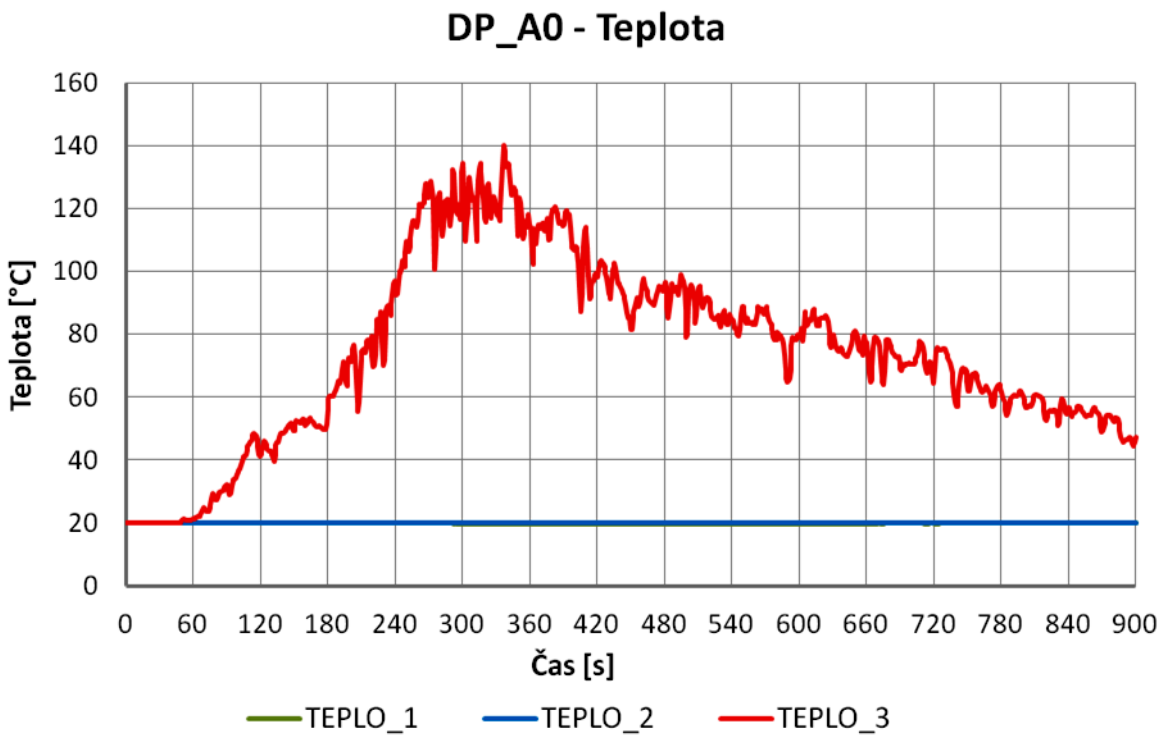
U modelů s detekcí v každém podlaží dochází u namodelovaného požárního scénáře k aktivaci větrání po 13 sekundách. I takto krátký časový úsek může někdy hrát významnou roli při záchraně lidského zdraví. Například tepelná dávka s hustotou tepelného toku 10 kW/m^2 po 10 sekundách způsobuje bolest a popáleniny 2. stupně [30]. Nejedná se však o příliš dlouhý časový interval, aby opoždění mělo významný vliv na výsledky příkladových modelů. Permanentní otevření větracích otvorů (jako u modelů DP-A) není možné zajistit z několika důvodů – role ochrany před klimatickými podmínkami (vítr, déšť, sníh), bezpečí proti vloupání a nežádoucím osobám atd. Dalším důvodem proč nenavrhovat případ bez automatického ovládání větrání je ten, že ve většině situacích nebude přítomna zodpovědná osoba, která v případě nouzového stavu dohlédne na otevření větracích otvorů (viz kapitola o lidském faktoru *6.2*). Za těchto předpokladů je nejvíce vyhovujícím řešením návrh CHÚC s přirozeným větráním s detekcí v každém podlaží.

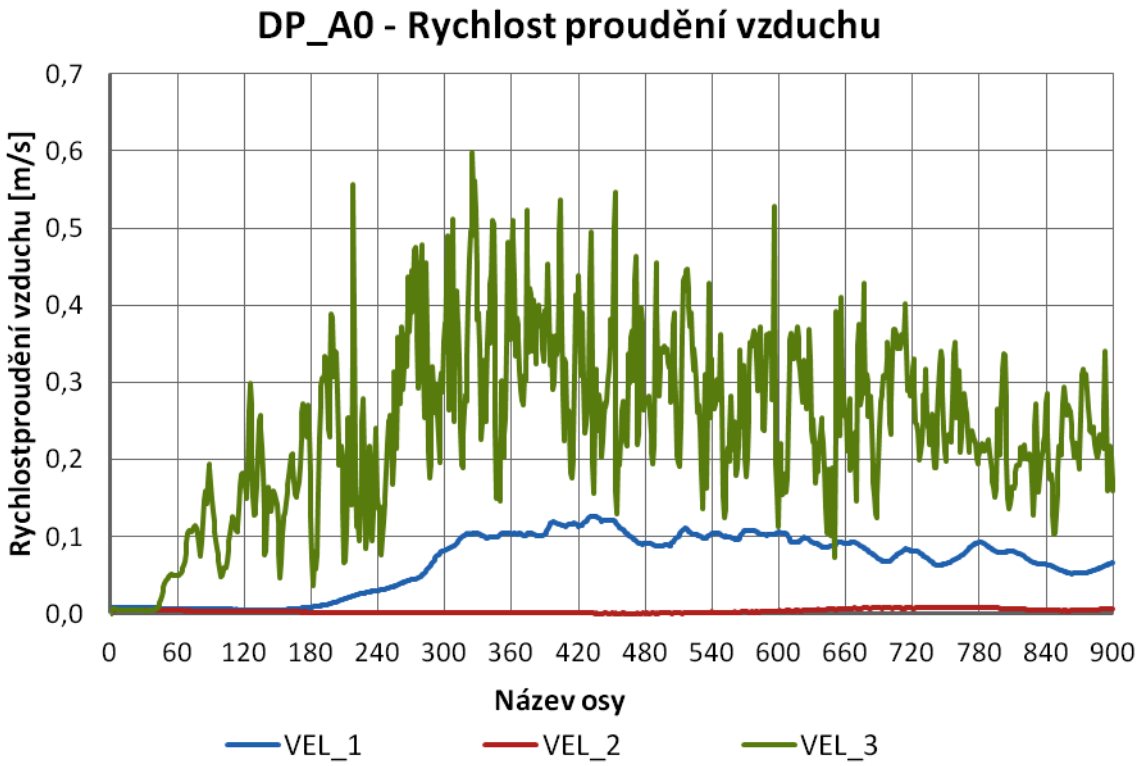
Důležitou podstatou, která z příkladu plyne, je vědomí toho, jak nebezpečné jsou předměty umístěné na chráněné únikové cestě. Tato skutečnost umocňuje významnou roli přílohy č. 6 vyhlášky 23/2008 Sb. [13] stanovující požadavky na předměty, které se mohou vyskytovat v prostorách chráněných únikových cest. Viditelnost na těchto únikových cestách je ve většině podlaží nulová již po krátkém časovém intervalu a evakuaci osob z 10 podlažního panelového

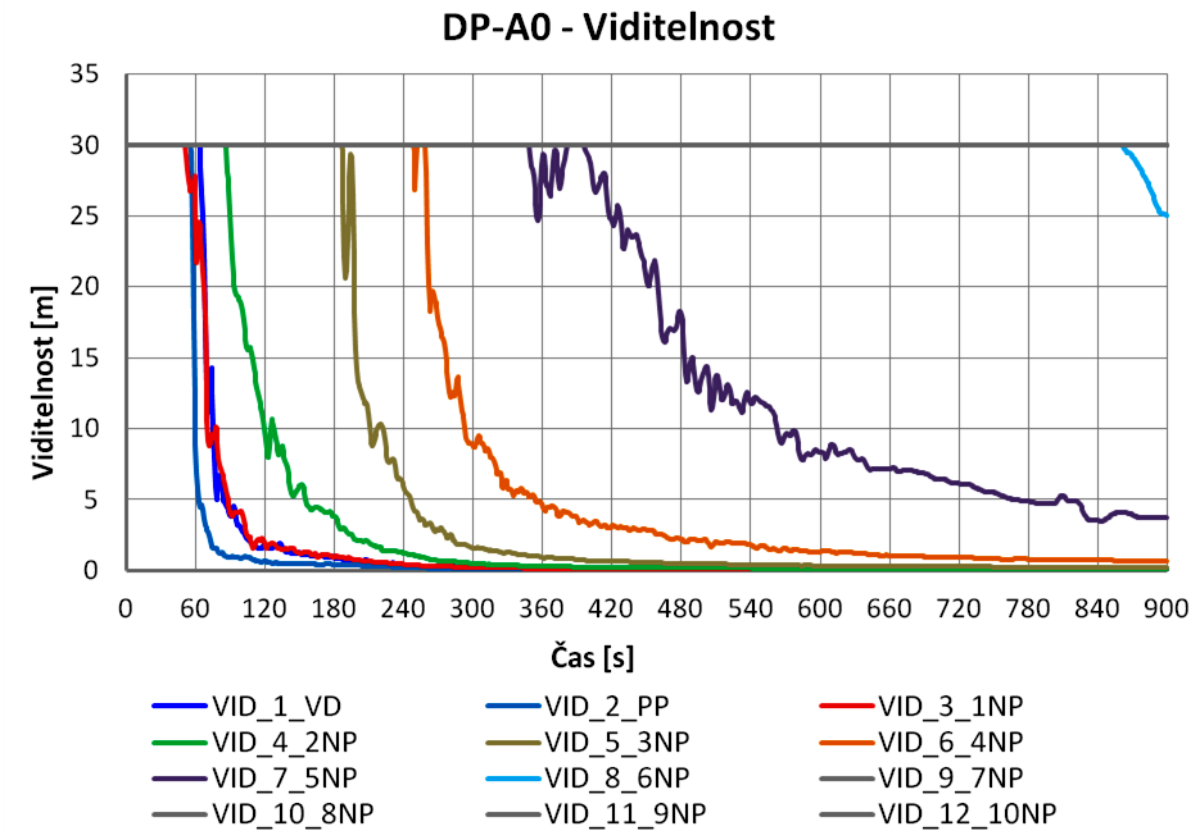
domu není možné zajistit do 1 minuty od vzniku požáru. Na základě těchto výpočetních modelů můžeme předpokládat, že v bytovém objektu, dle kterého byla simulace vytvořena, bude požárního větrání probíhat stejně. Obdobně jako v podobných již před časem schválených panelových domech. Tento případ je pouze modelový. Ale již teď je možné říct, že jde o situaci nezajišťující bezpečnost osob v objektu, pokud dojde k požáru na chráněné únikové cestě. Při požáru by tato skutečnost mohla mít vážný dopad na lidské zdraví a v nejhorších případech by mohla způsobit i úmrtí. Je nezbytné ponechat takovouto CHÚC bezpečnou, tj. bez výskytu rizik. Navržené řešení nemůže sloužit jako náhrada ZOKT (pro odvod zplodin z prostoru, který může být zasažen požárem) a CHÚC bude bezpečnou, pouze pokud ji bezpečnou ponecháme.

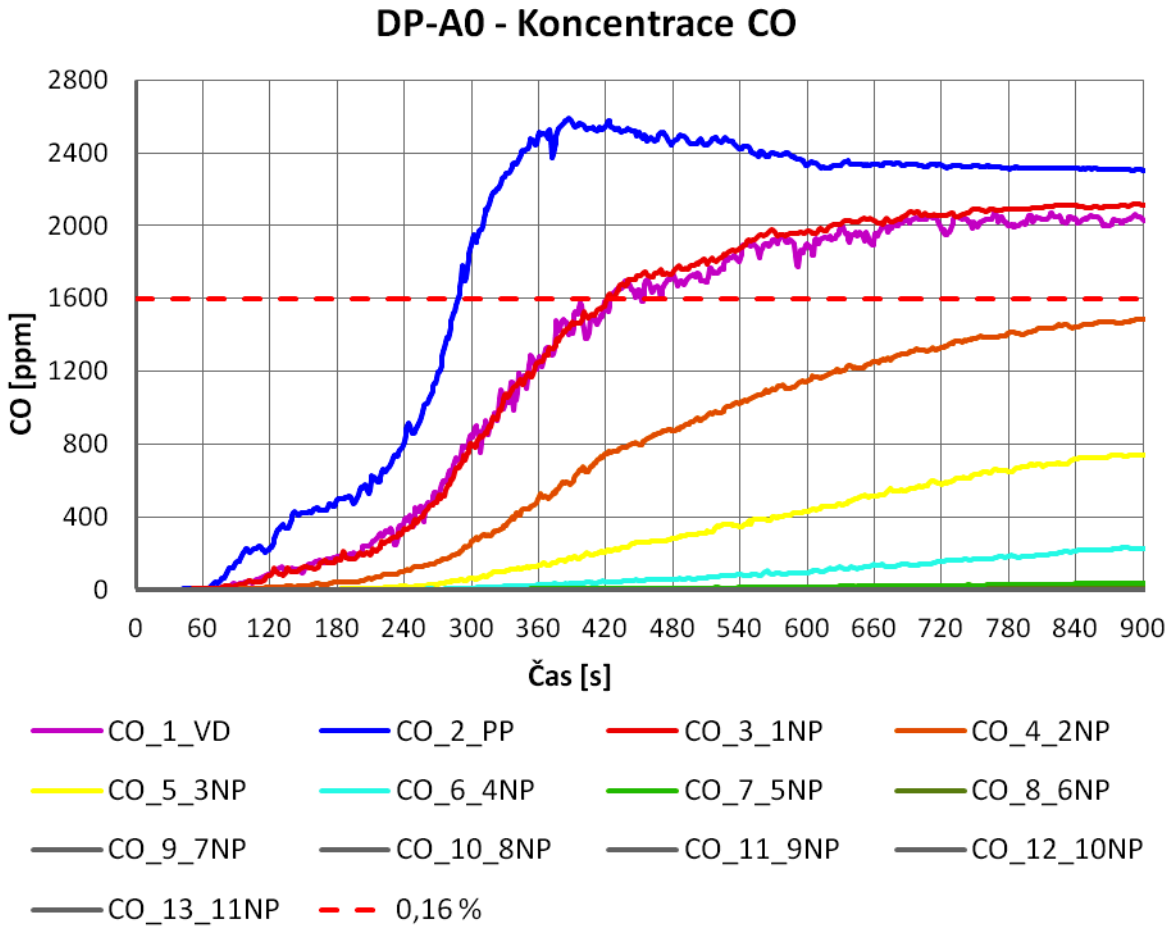
Příloha A – Grafy výsledků

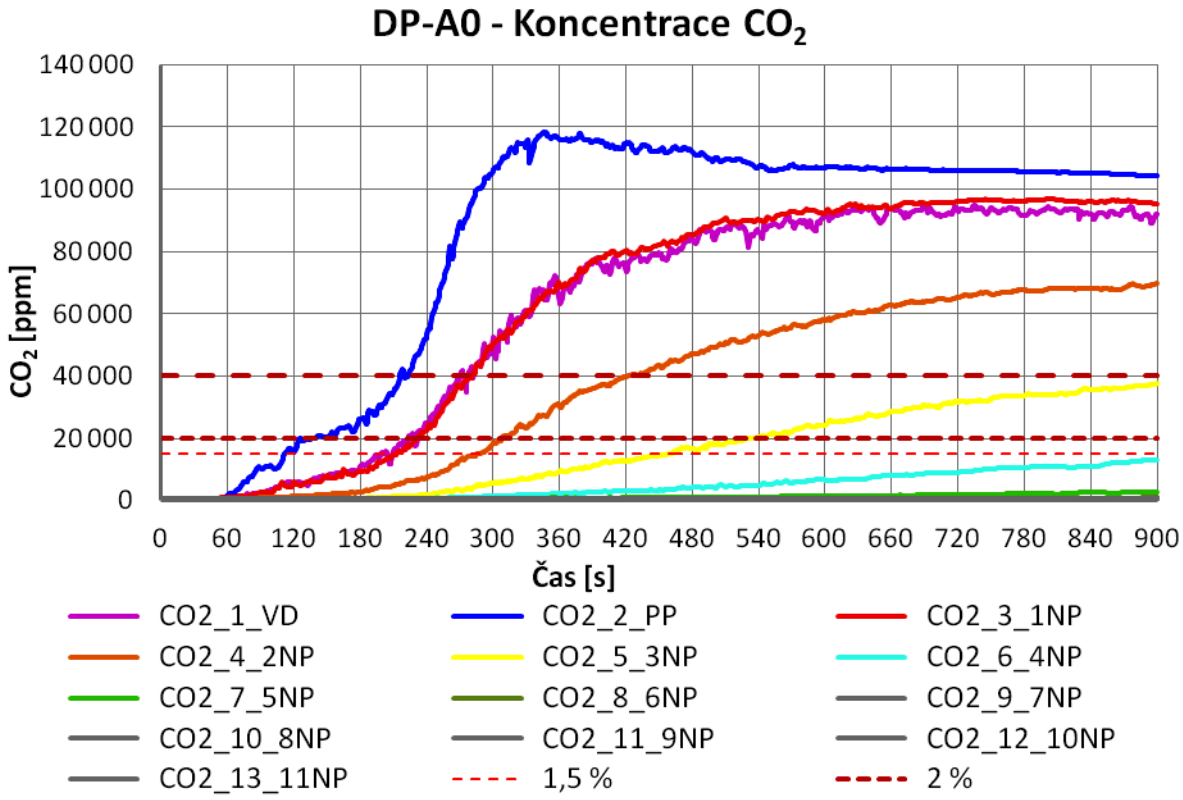
A.1 Grafy modelu DP-A0

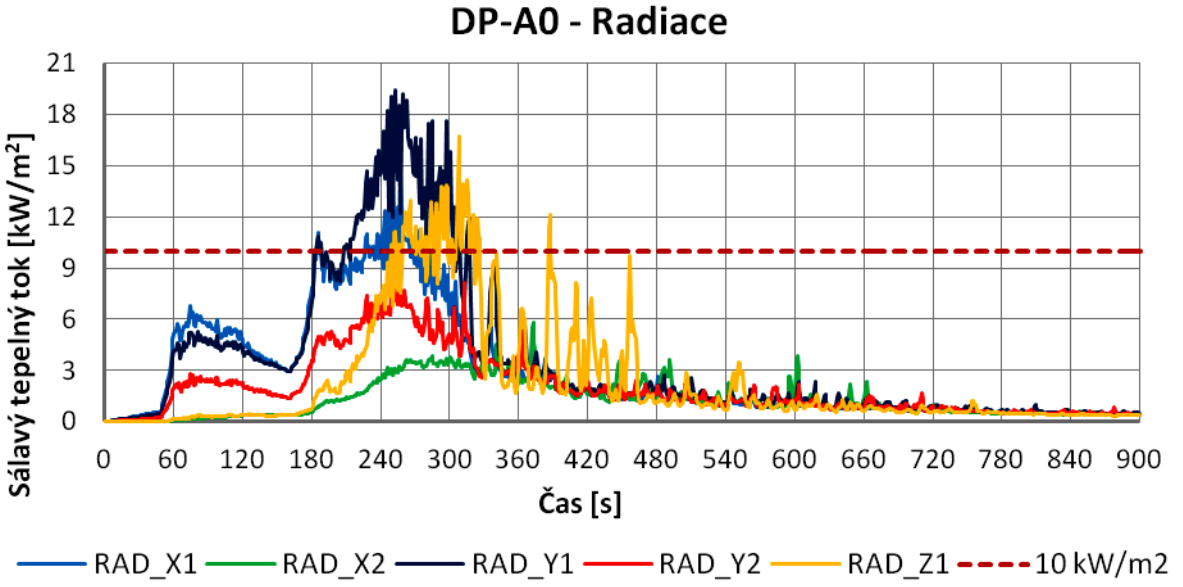




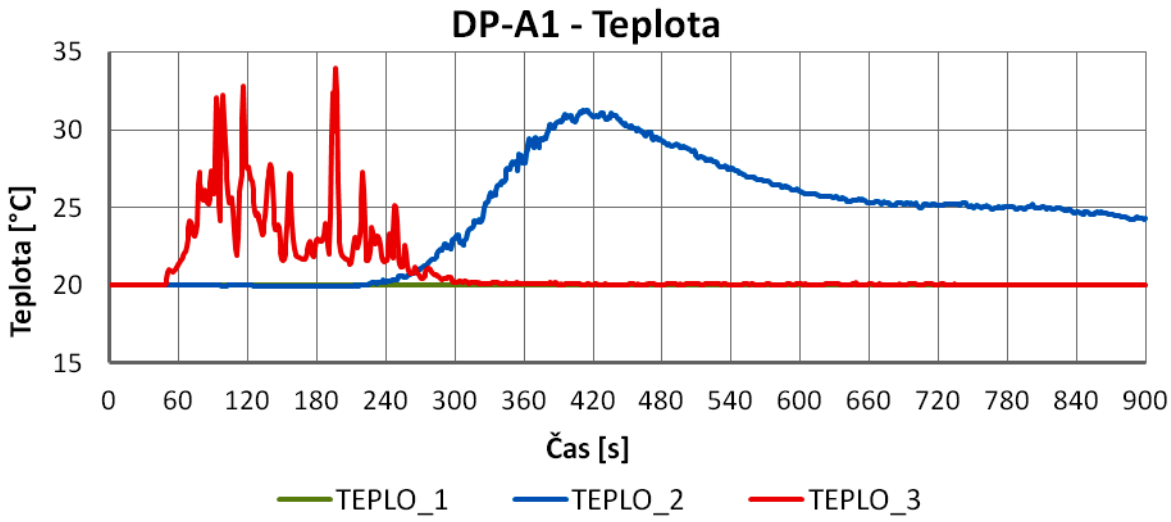

DP-A0 - Viditelnost
Viditelnost [m]
0
5
10
15
20
25
30
35
0
60
120
180
240
300
360
420
480
540
600
660
720
780
840
900
Čas [s]
VID_1_VD
VID_2_PP
VID_3_1NP
VID_4_2NP
VID_5_3NP
VID_6_4NP
VID_7_5NP
VID_8_6NP
VID_9_7NP
VID_10_8NP
VID_11_9NP
VID_12_10NP

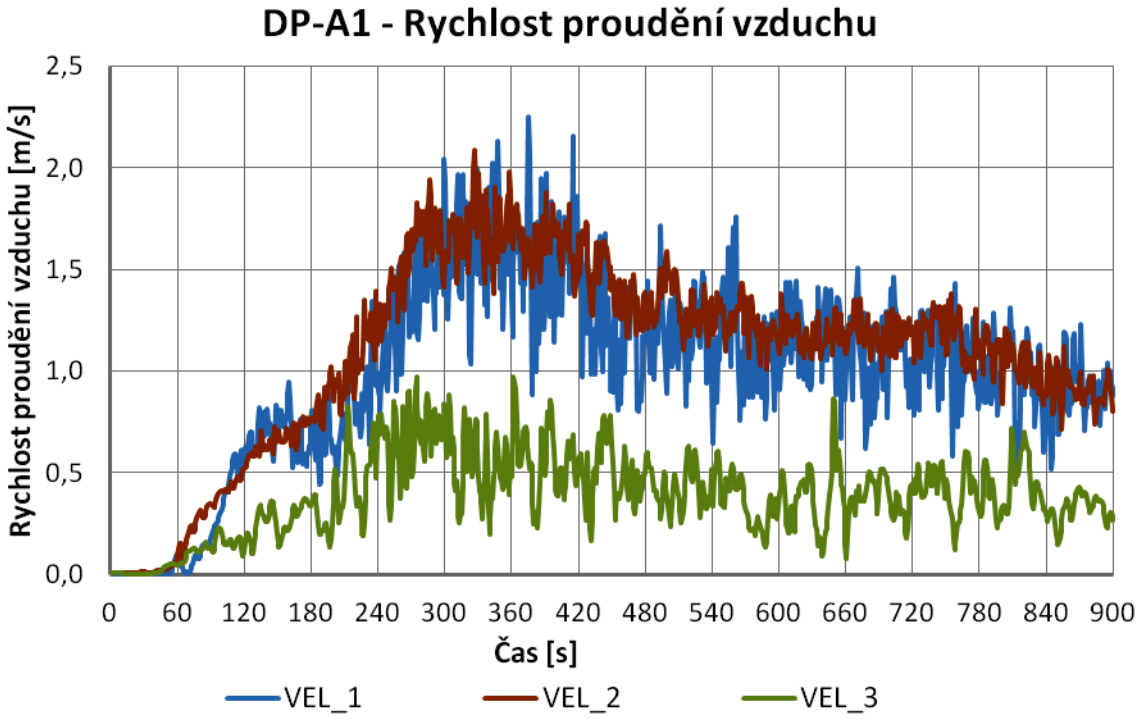

DP-A0 - Koncentrace CO
CO [ppm]
0
400
800
1200
1600
2000
2400
2800
0
60
120
180
240
300
360
420
480
540
600
660
720
780
840
900
Čas [s]
CO_1_VD
CO_2_PP
CO_3_1NP
CO_4_2NP
CO_5_3NP
CO_6_4NP
CO_7_5NP
CO_8_6NP
CO_9_7NP
CO_10_8NP
CO_11_9NP
CO_12_10NP
CO_13_11NP
0,16 %

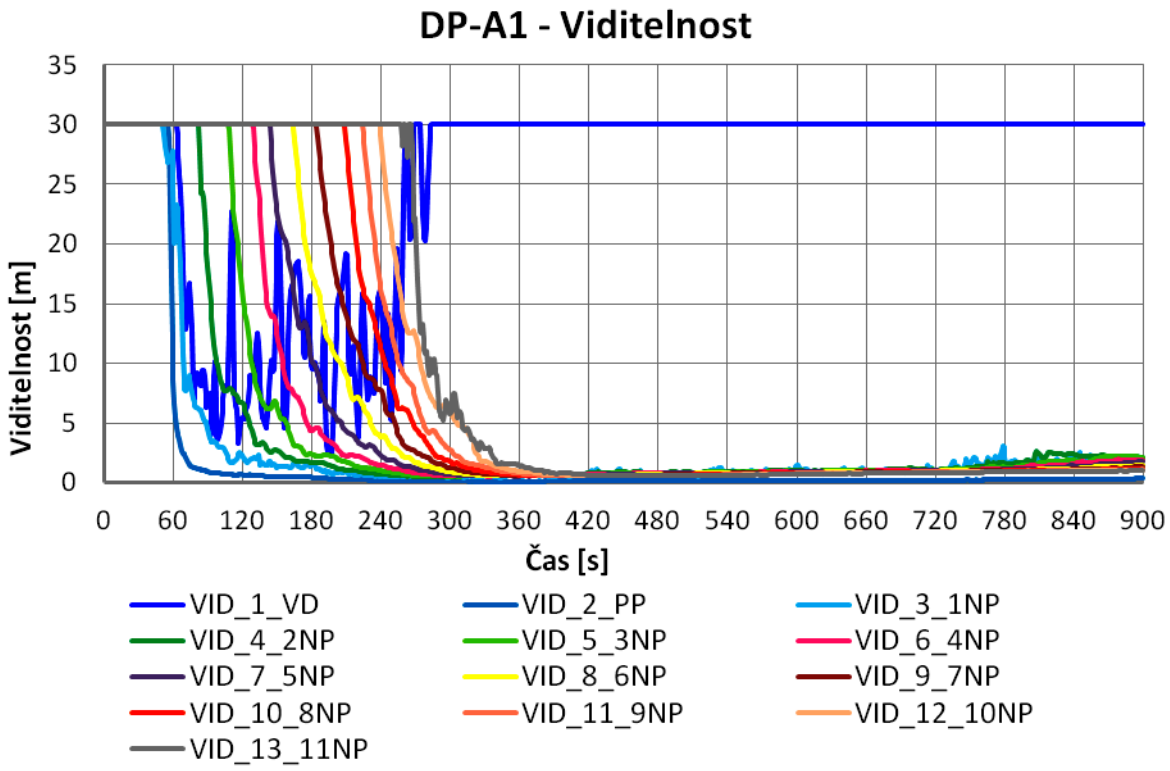

DP-A0 - Koncentrace CO2
140 000
120 000
100 000
80 000
60 000
40 000
20 000
0
CO2 [ppm]
0 60 120 180 240 300 360 420 480 540 600 660 720 780 840 900
Čas [s]
CO2_1_VD
CO2_2_PP
CO2_3_1NP
CO2_4_2NP
CO2_5_3NP
CO2_6_4NP
CO2_7_5NP
CO2_8_6NP
CO2_9_7NP
CO2_10_8NP
CO2_11_9NP
CO2_12_10NP
CO2_13_11NP
1,5 %
2 %

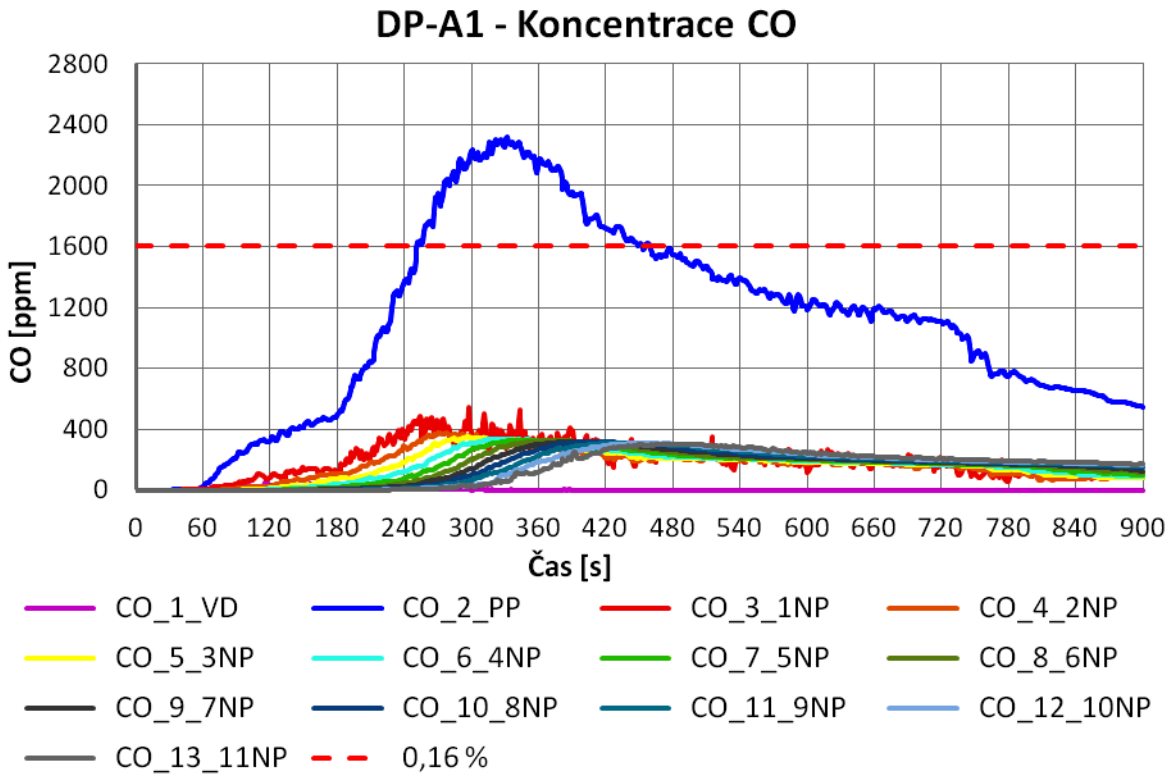

DP-A0 - Radiace
21
18
15
12
9
6
3
0
Sálavý tepelný tok [kW/m2]
0 60 120 180 240 300 360 420 480 540 600 660 720 780 840 900
Čas [s]
RAD_X1
RAD_X2
RAD_Y1
RAD_Y2
RAD_Z1
10 kW/m2

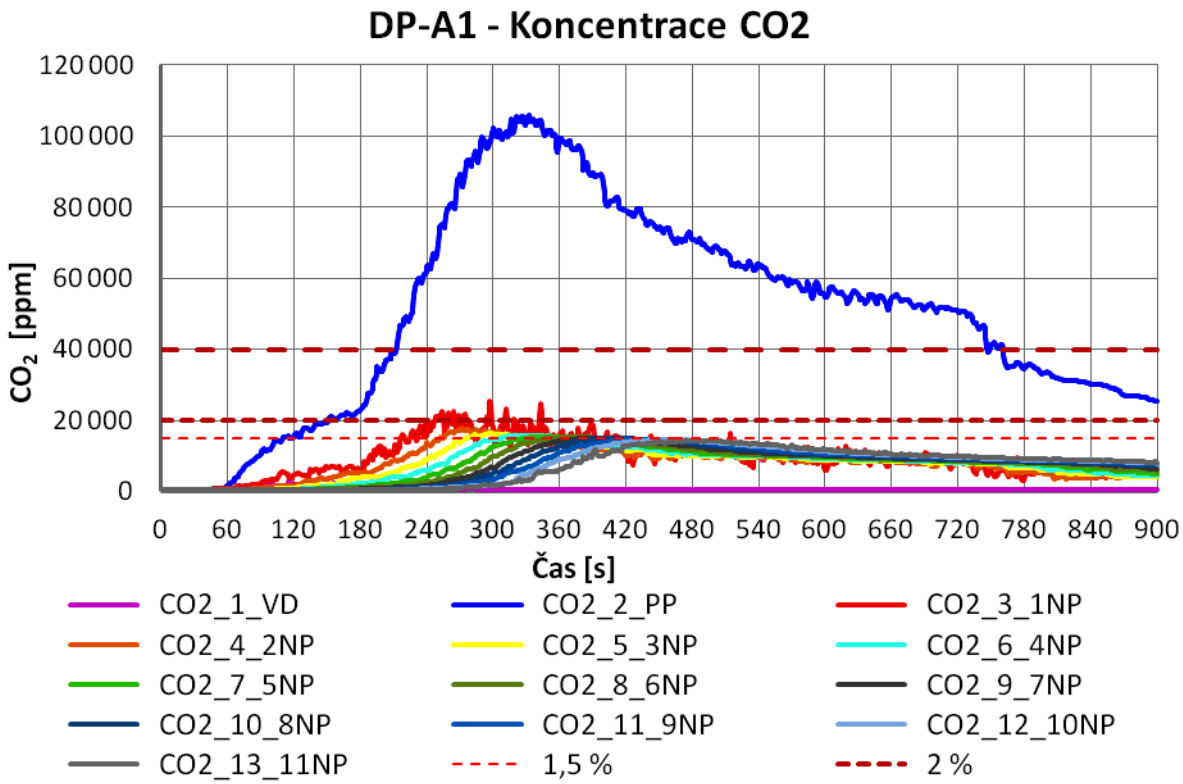
A.2 Grafy modelu DP-A1

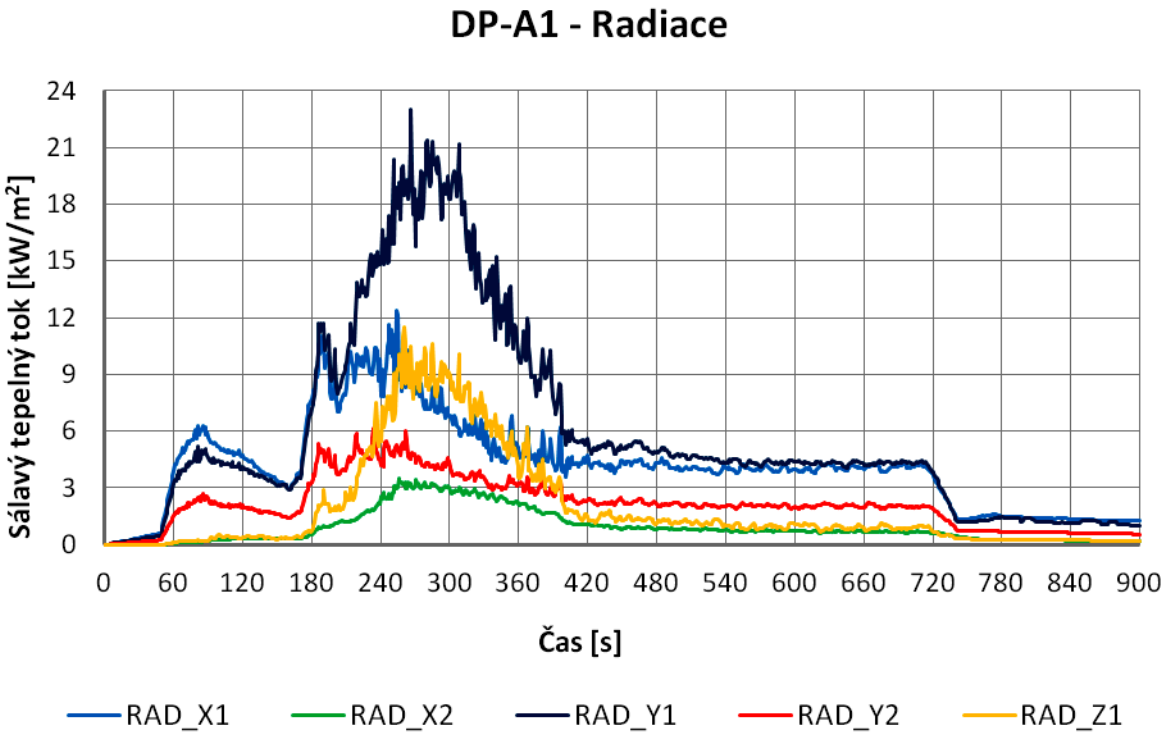




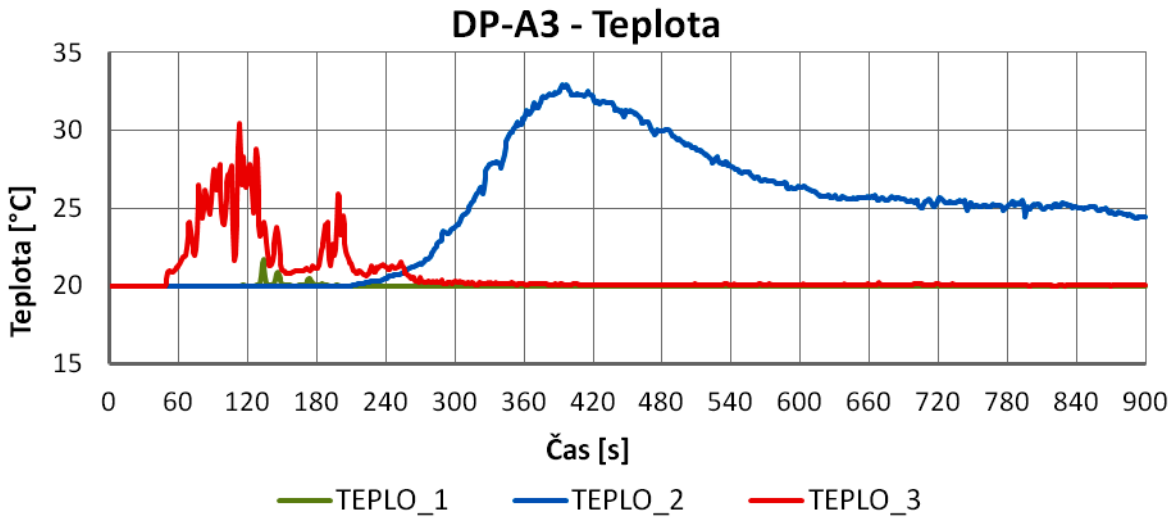

DP-A1 - Viditelnost
Viditelnost [m]
0
5
10
15
20
25
30
35
0
60
120
180
240
300
360
420
480
540
600
660
720
780
840
900
Čas [s]
VID_1_VD
VID_2_PP
VID_3_1NP
VID_4_2NP
VID_5_3NP
VID_6_4NP
VID_7_5NP
VID_8_6NP
VID_9_7NP
VID_10_8NP
VID_11_9NP
VID_12_10NP
VID_13_11NP

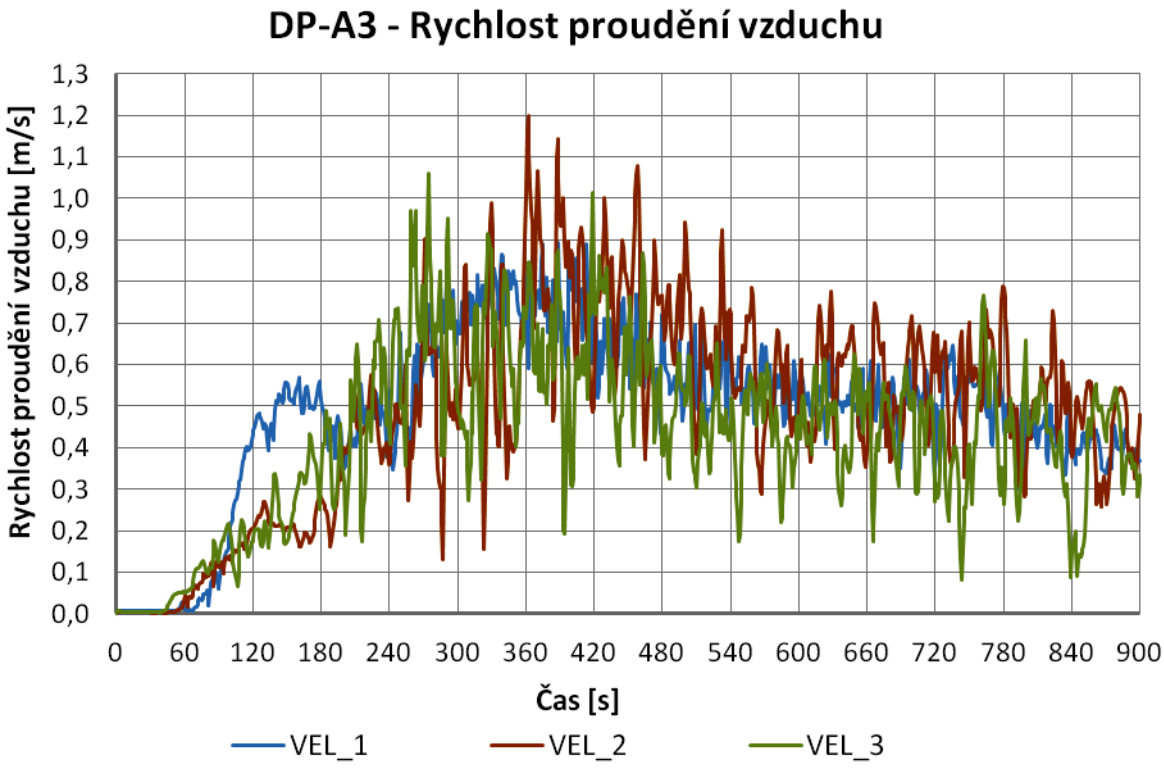

DP-A1 - Koncentrace CO
CO [ppm]
0
400
800
1200
1600
2000
2400
2800
0
60
120
180
240
300
360
420
480
540
600
660
720
780
840
900
Čas [s]
CO_1_VD
CO_2_PP
CO_3_1NP
CO_4_2NP
CO_5_3NP
CO_6_4NP
CO_7_5NP
CO_8_6NP
CO_9_7NP
CO_10_8NP
CO_11_9NP
CO_12_10NP
CO_13_11NP
0,16 %

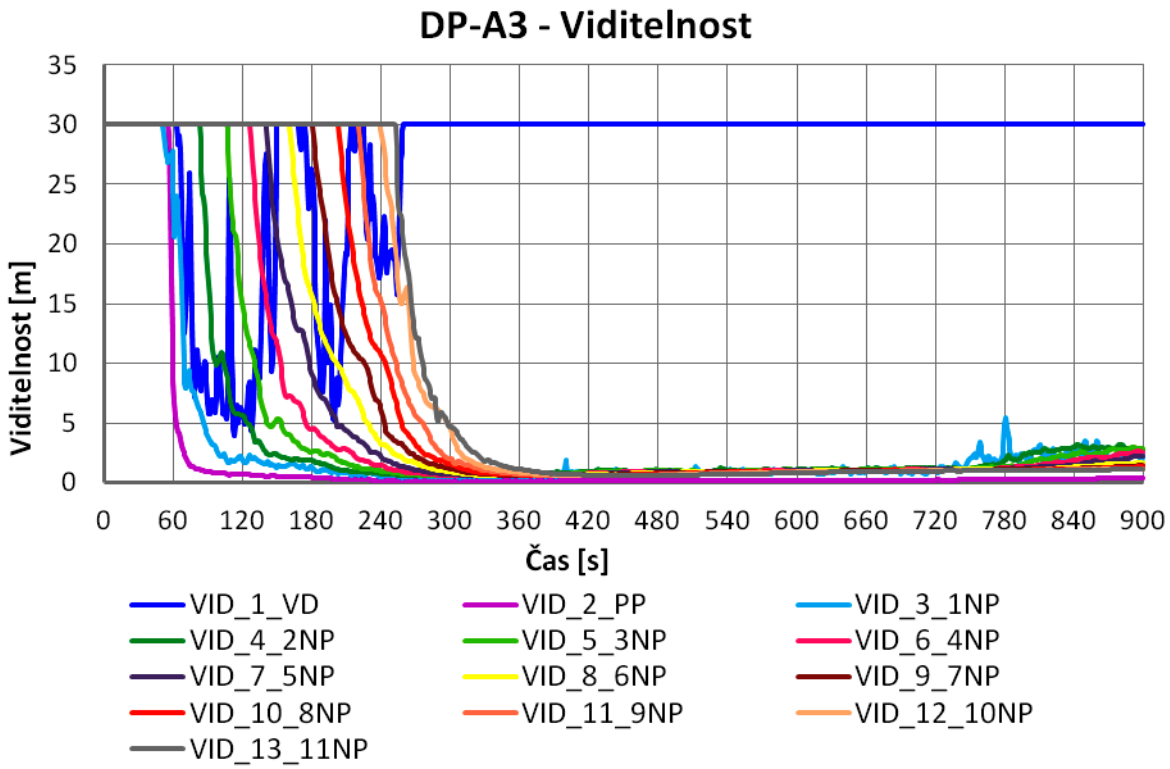

DP-A1 - Koncentrace CO2
120 000
100 000
80 000
60 000
40 000
20 000
0
CO2 [ppm]
0 60 120 180 240 300 360 420 480 540 600 660 720 780 840 900
Čas [s]
CO2_1_VD
CO2_2_PP
CO2_3_1NP
CO2_4_2NP
CO2_5_3NP
CO2_6_4NP
CO2_7_5NP
CO2_8_6NP
CO2_9_7NP
CO2_10_8NP
CO2_11_9NP
CO2_12_10NP
CO2_13_11NP
1,5 %
2 %

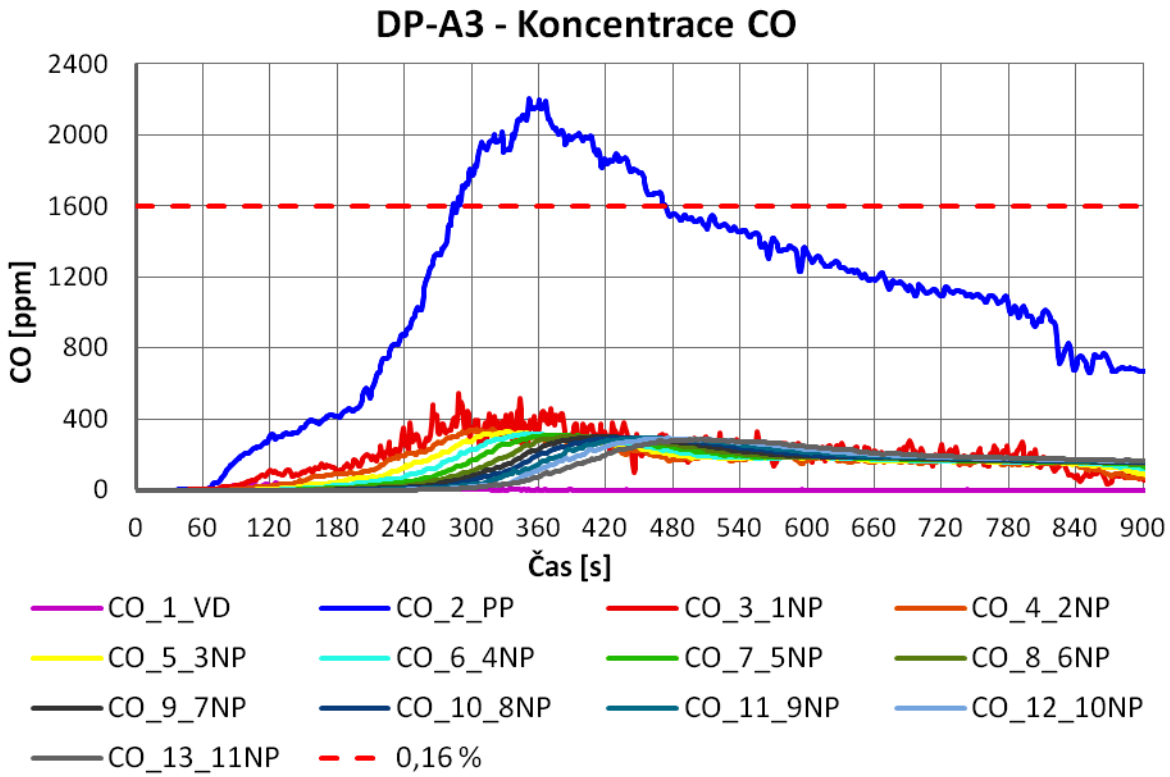

DP-A1 - Radiace
24
21
18
15
12
9
6
3
0
Sálavý tepelný tok [kW/m²]
0 60 120 180 240 300 360 420 480 540 600 660 720 780 840 900
Čas [s]
RAD_X1
RAD_X2
RAD_Y1
RAD_Y2
RAD_Z1

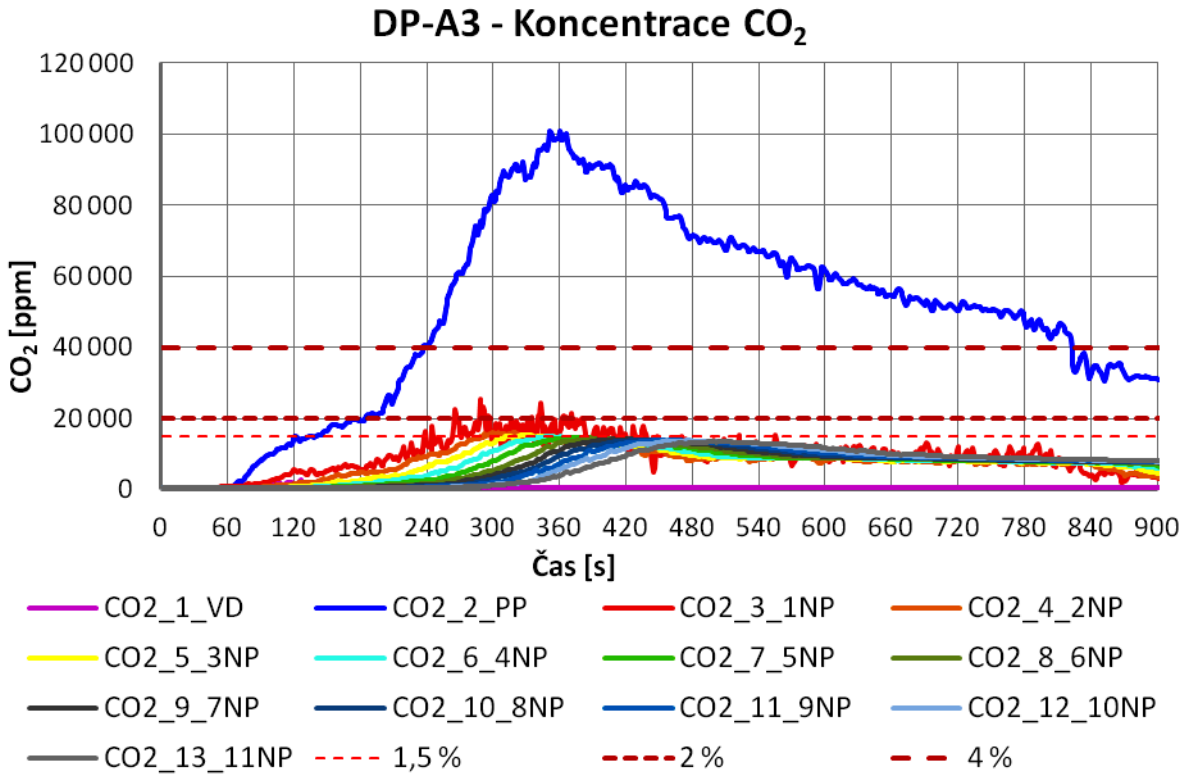
A.3 Grafy modelu DP-A3

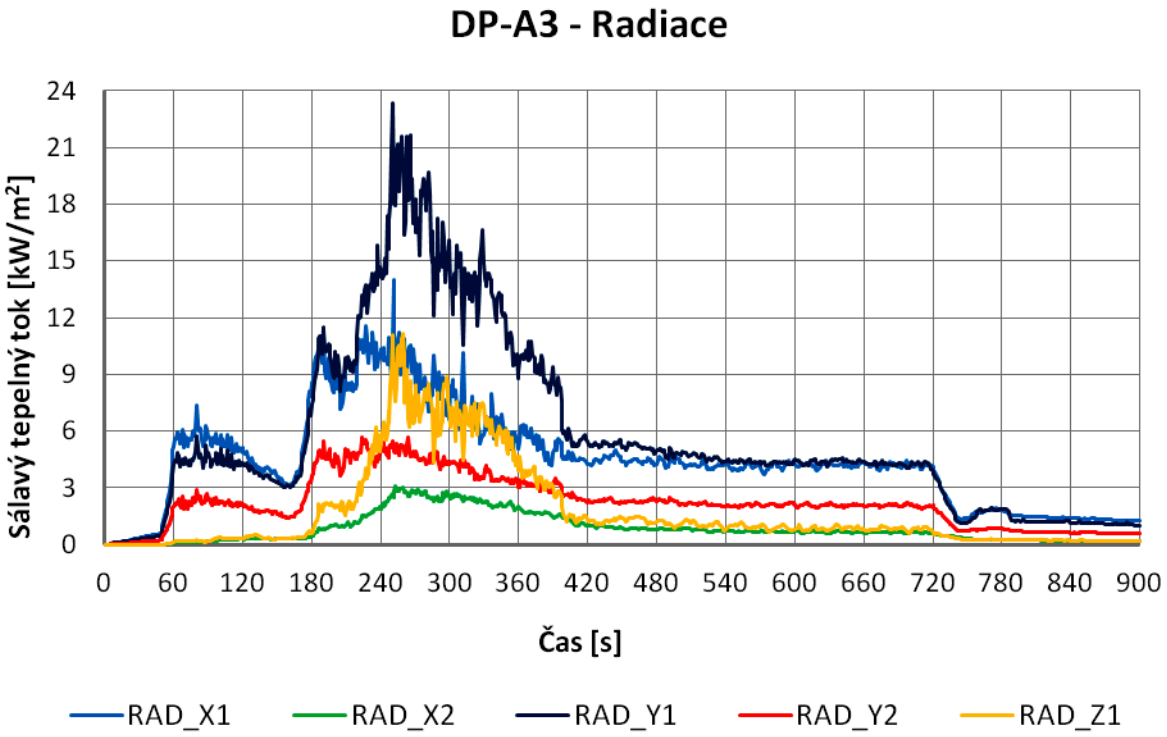




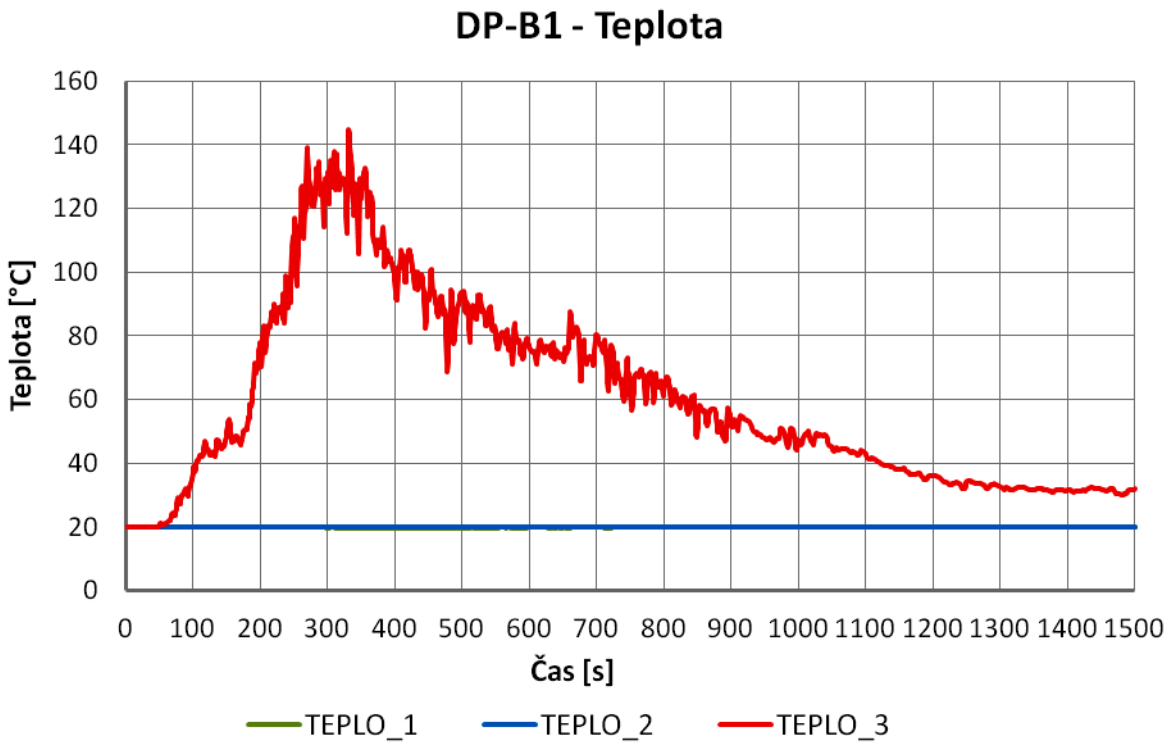

DP-A3 - Viditelnost
Viditelnost [m]
0
5
10
15
20
25
30
35
0 60 120 180 240 300 360 420 480 540 600 660 720 780 840 900
Čas [s]
VID_1_VD
VID_2_PP
VID_3_1NP
VID_4_2NP
VID_5_3NP
VID_6_4NP
VID_7_5NP
VID_8_6NP
VID_9_7NP
VID_10_8NP
VID_11_9NP
VID_12_10NP
VID_13_11NP

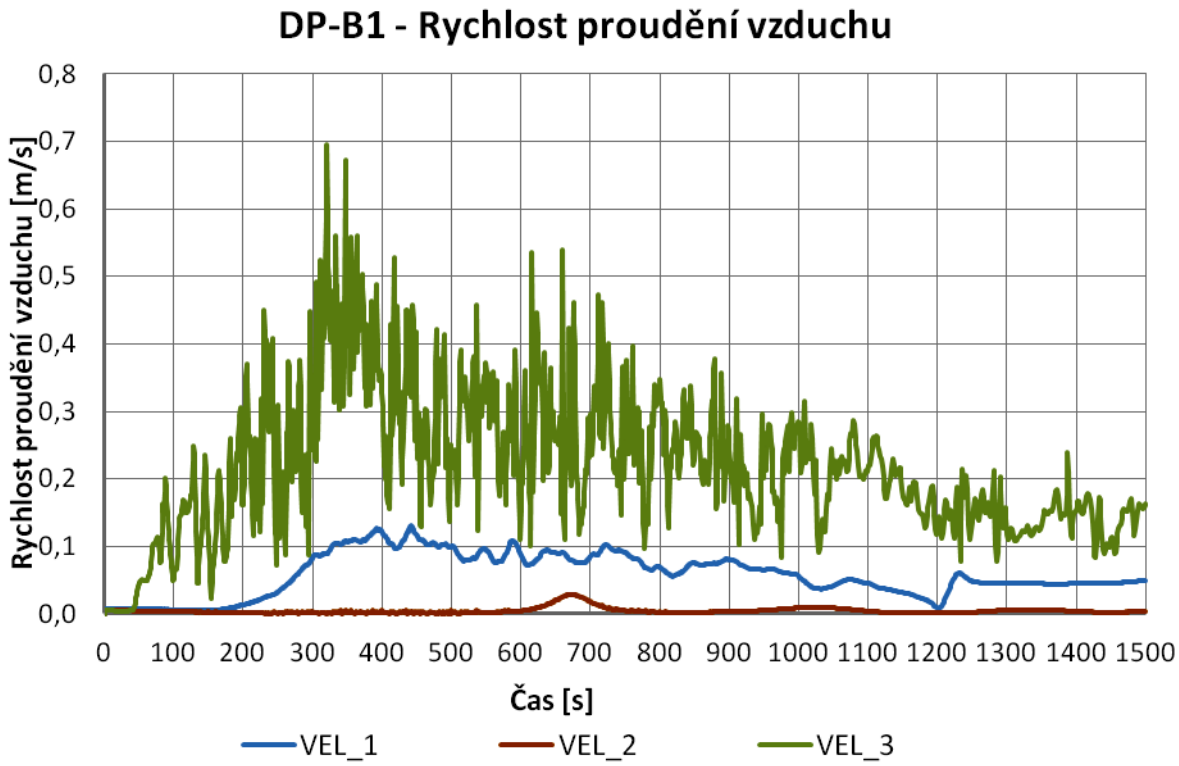

DP-A3 - Koncentrace CO
CO [ppm]
0
400
800
1200
1600
2000
2400
0 60 120 180 240 300 360 420 480 540 600 660 720 780 840 900
Čas [s]
CO_1_VD
CO_2_PP
CO_3_1NP
CO_4_2NP
CO_5_3NP
CO_6_4NP
CO_7_5NP
CO_8_6NP
CO_9_7NP
CO_10_8NP
CO_11_9NP
CO_12_10NP
CO_13_11NP
0,16 %

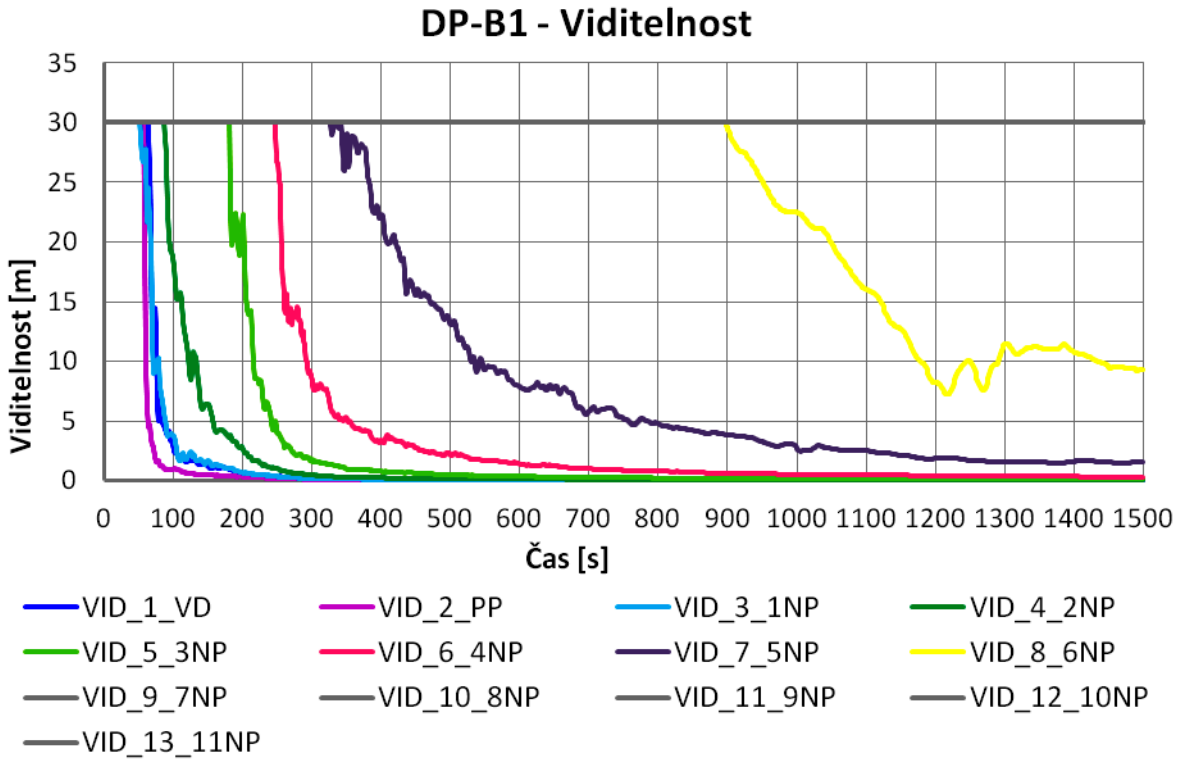

DP-A3 - Koncentrace CO2
120 000
100 000
80 000
60 000
40 000
20 000
0
CO2 [ppm]
0 60 120 180 240 300 360 420 480 540 600 660 720 780 840 900
Čas [s]
CO2_1_VD
CO2_2_PP
CO2_3_1NP
CO2_4_2NP
CO2_5_3NP
CO2_6_4NP
CO2_7_5NP
CO2_8_6NP
CO2_9_7NP
CO2_10_8NP
CO2_11_9NP
CO2_12_10NP
CO2_13_11NP
1,5 %
2 %
4 %

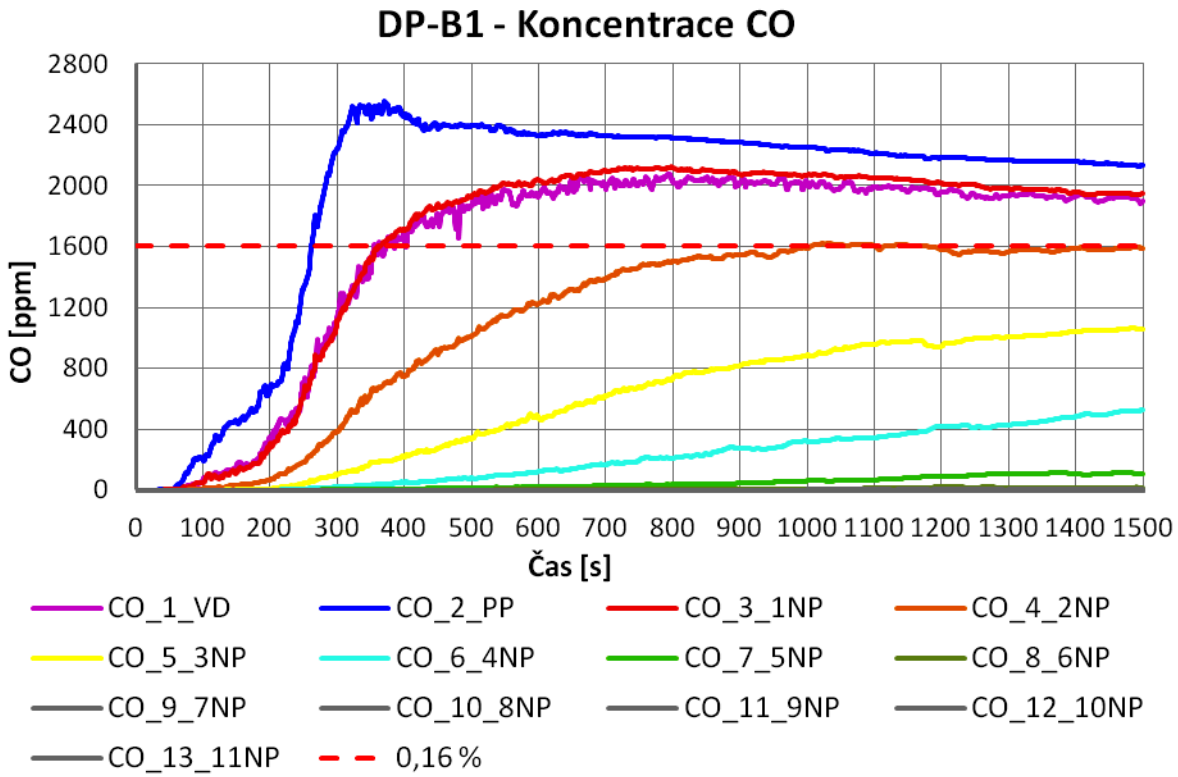

DP-A3 - Radiace
24
21
18
15
12
9
6
3
0
Sálavý tepelný tok [kW/m2]
0 60 120 180 240 300 360 420 480 540 600 660 720 780 840 900
Čas [s]
RAD_X1
RAD_X2
RAD_Y1
RAD_Y2
RAD_Z1

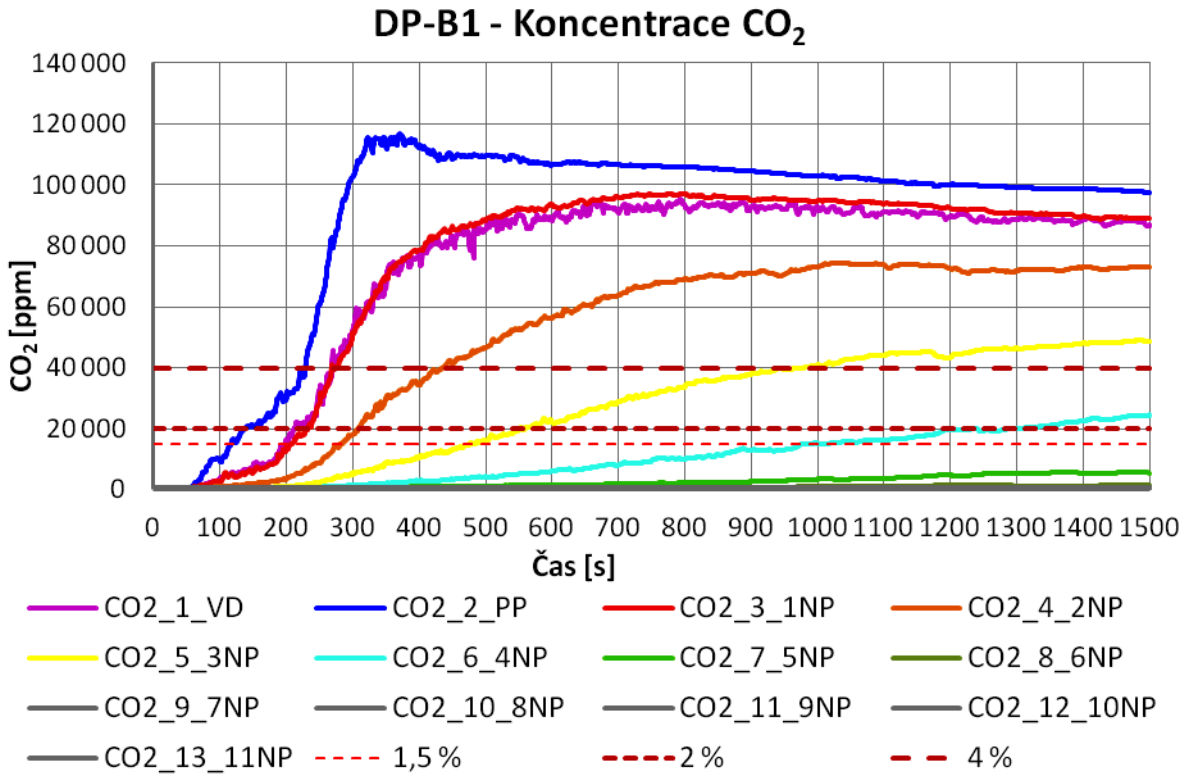
A.4 Grafy modelu DP-B1

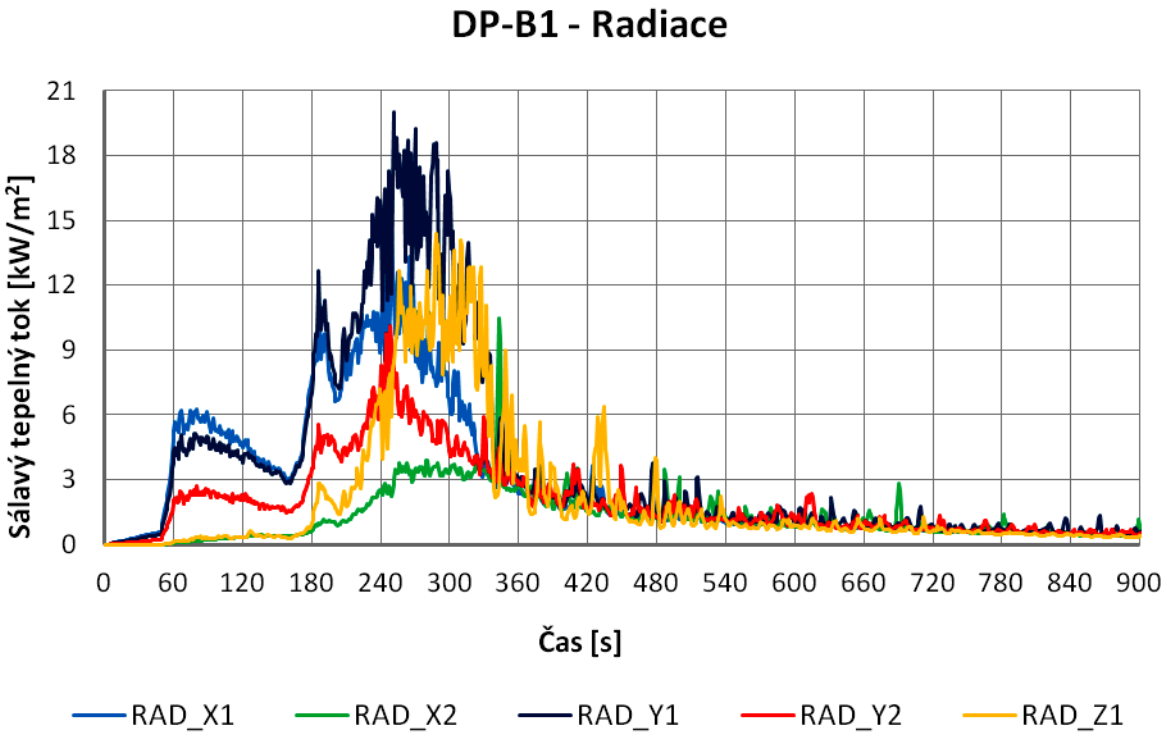




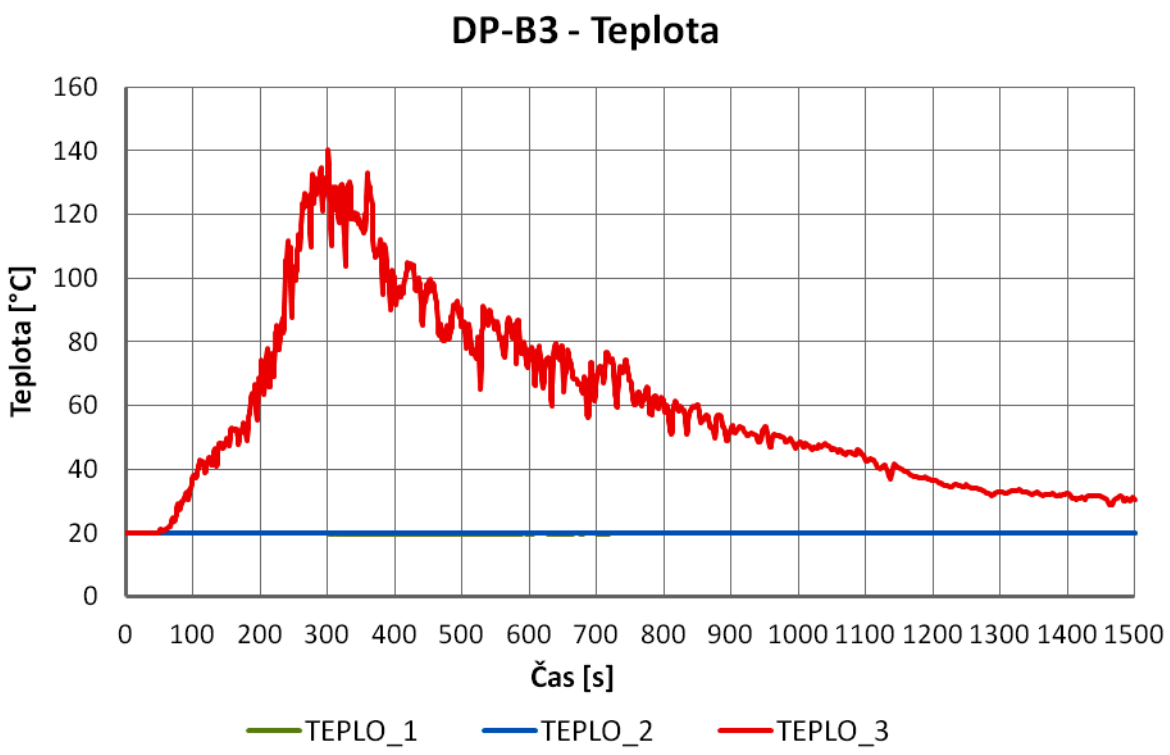

DP-B1 - Viditelnost
Viditelnost [m]
0
5
10
15
20
25
30
35
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500
Čas [s]
VID_1_VD
VID_2_PP
VID_3_1NP
VID_4_2NP
VID_5_3NP
VID_6_4NP
VID_7_5NP
VID_8_6NP
VID_9_7NP
VID_10_8NP
VID_11_9NP
VID_12_10NP
VID_13_11NP

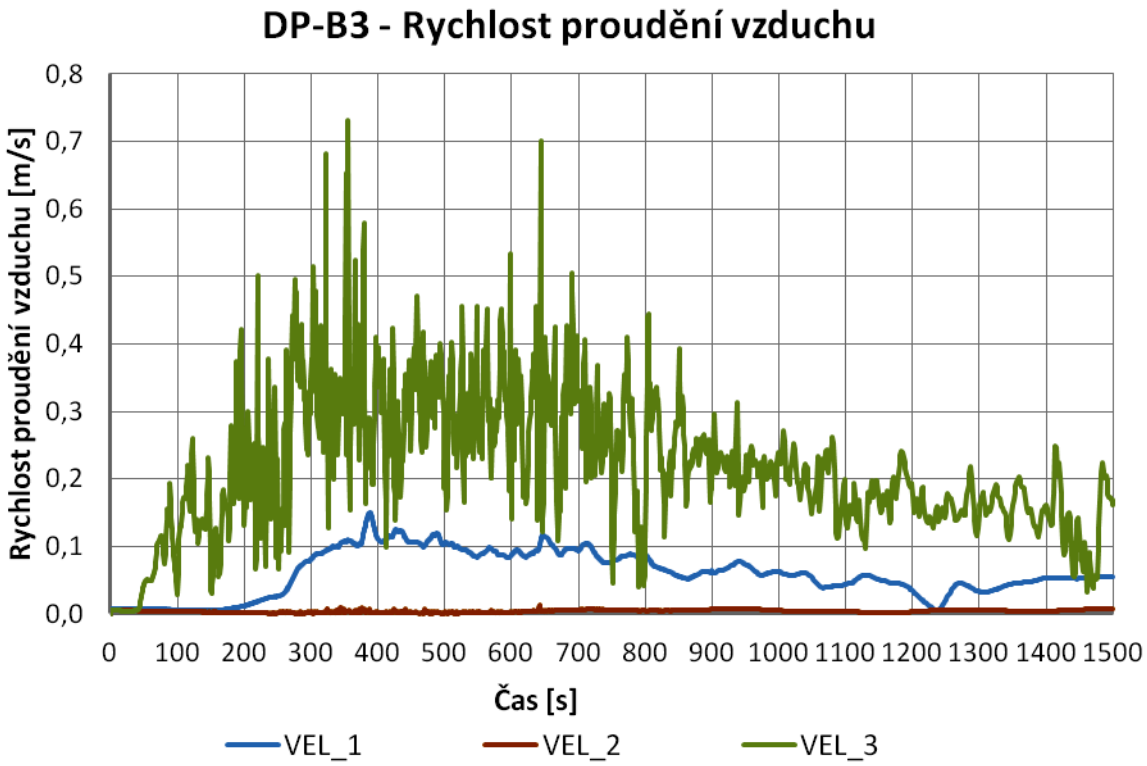

DP-B1 - Koncentrace CO
CO [ppm]
0
400
800
1200
1600
2000
2400
2800
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500
Čas [s]
CO_1_VD
CO_2_PP
CO_3_1NP
CO_4_2NP
CO_5_3NP
CO_6_4NP
CO_7_5NP
CO_8_6NP
CO_9_7NP
CO_10_8NP
CO_11_9NP
CO_12_10NP
CO_13_11NP
0,16 %

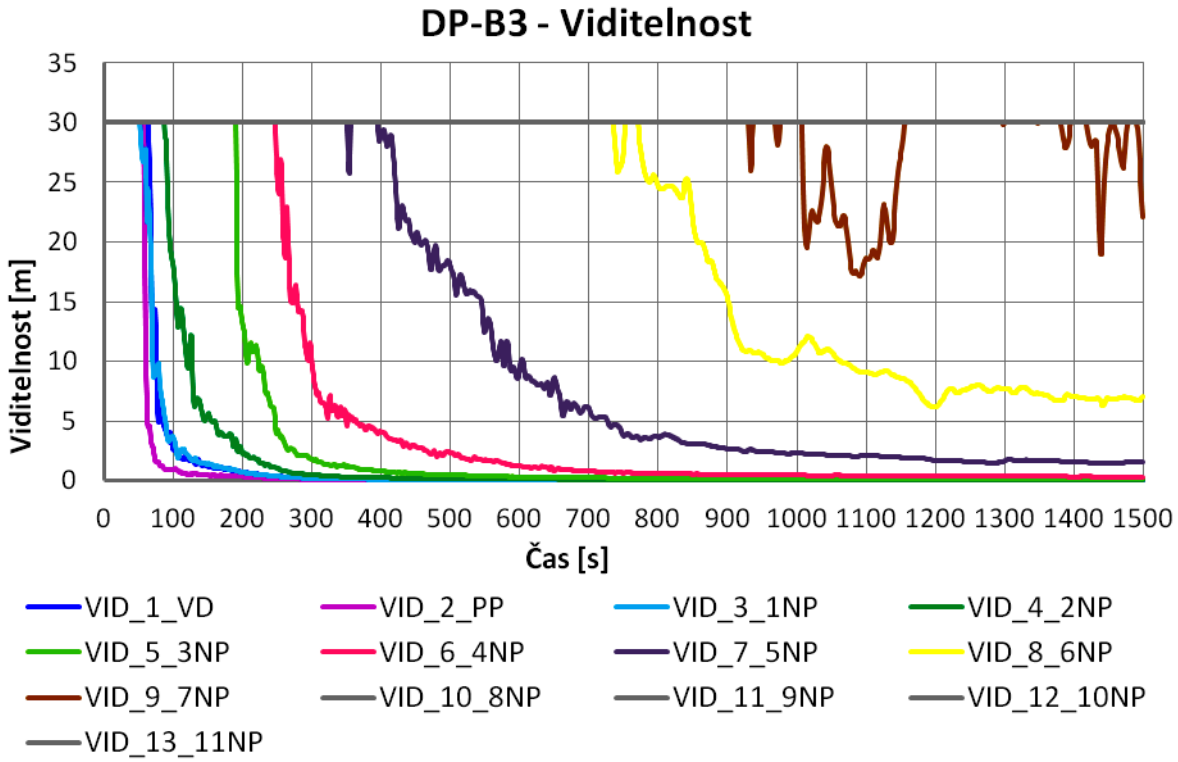

DP-B1 - Koncentrace CO2
140 000
120 000
100 000
80 000
60 000
40 000
20 000
0
CO2 [ppm]
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500
Čas [s]
CO2_1_VD
CO2_2_PP
CO2_3_1NP
CO2_4_2NP
CO2_5_3NP
CO2_6_4NP
CO2_7_5NP
CO2_8_6NP
CO2_9_7NP
CO2_10_8NP
CO2_11_9NP
CO2_12_10NP
CO2_13_11NP
1,5 %
2 %
4 %

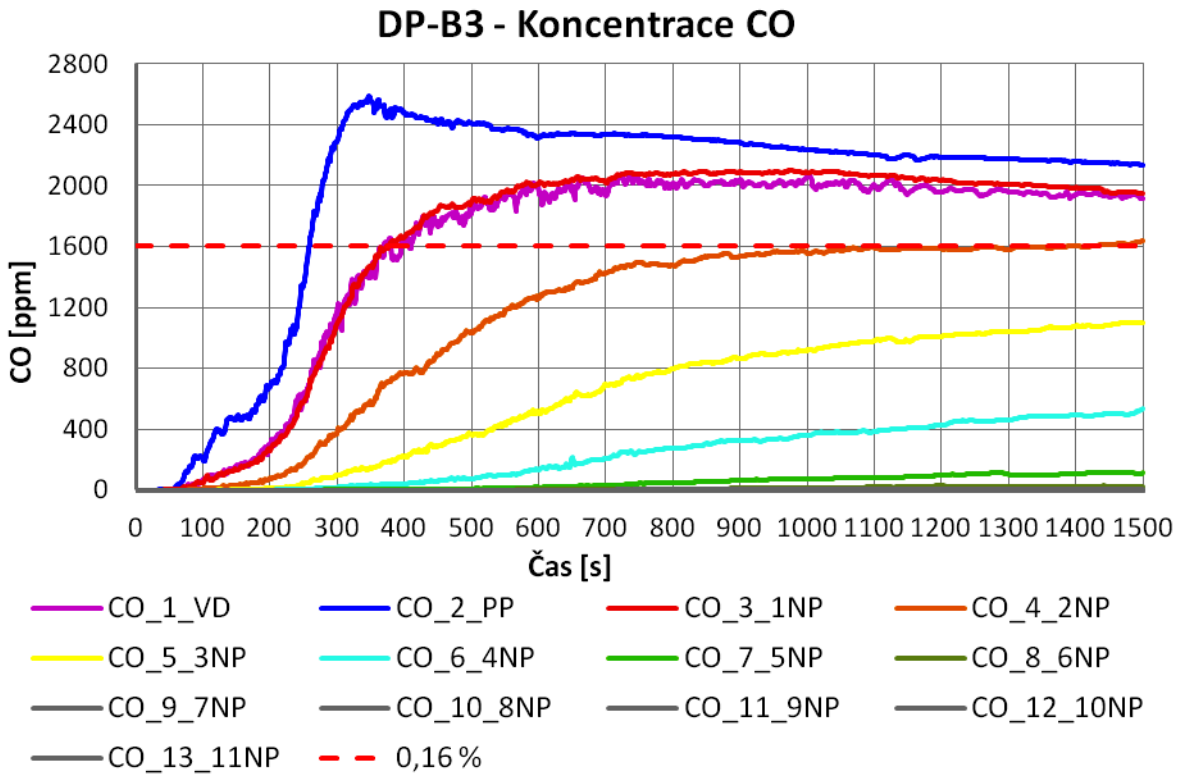

DP-B1 - Radiace
21
18
15
12
9
6
3
0
Sálavý tepelný tok [kW/m2]
0 60 120 180 240 300 360 420 480 540 600 660 720 780 840 900
Čas [s]
RAD_X1
RAD_X2
RAD_Y1
RAD_Y2
RAD_Z1

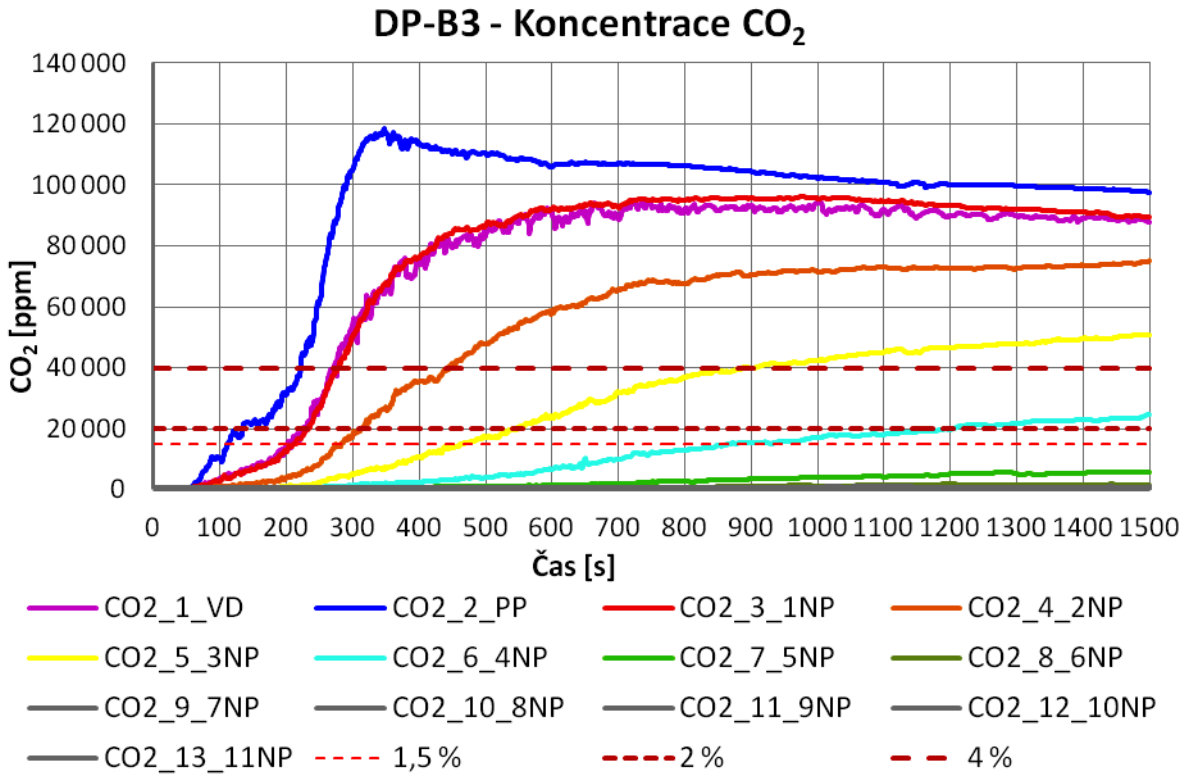
A.5 Grafy modelu DP-B3

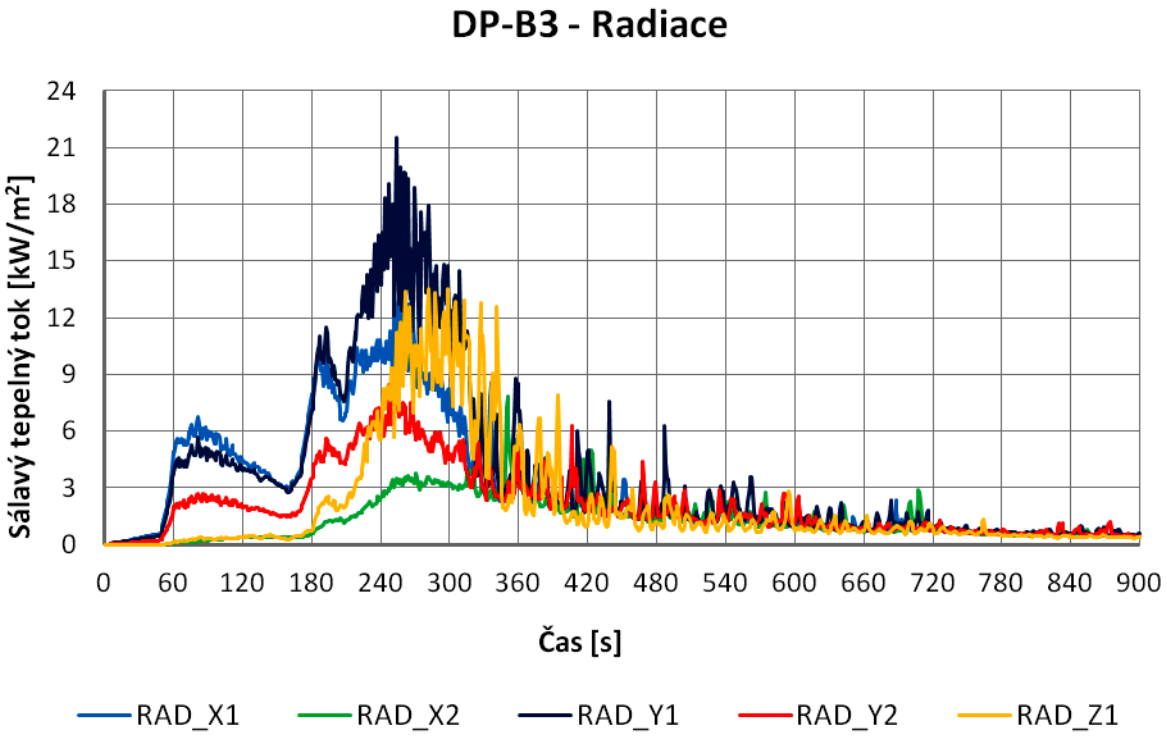




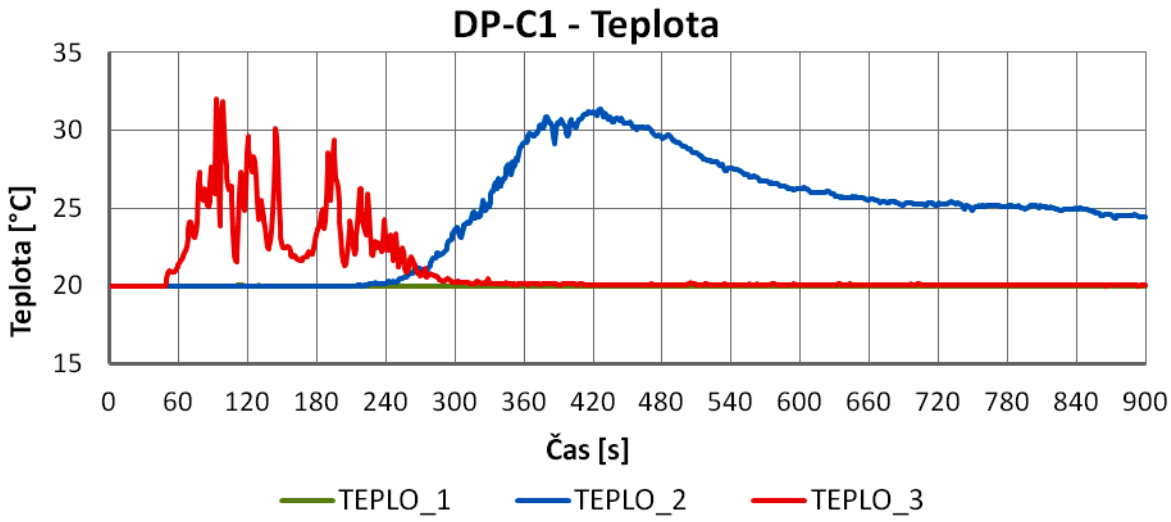

DP-B3 - Viditelnost
Viditelnost [m]
0
5
10
15
20
25
30
35
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500
Čas [s]
VID_1_VD
VID_2_PP
VID_3_1NP
VID_4_2NP
VID_5_3NP
VID_6_4NP
VID_7_5NP
VID_8_6NP
VID_9_7NP
VID_10_8NP
VID_11_9NP
VID_12_10NP
VID_13_11NP

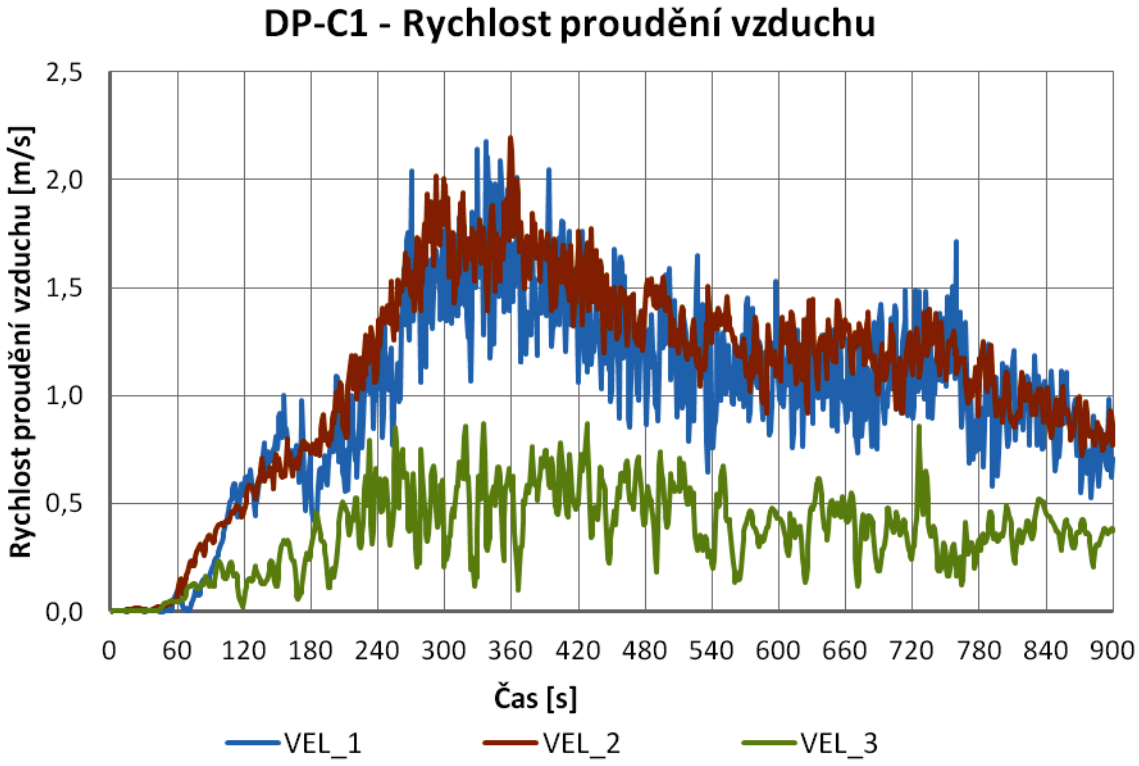

DP-B3 - Koncentrace CO
CO [ppm]
0
400
800
1200
1600
2000
2400
2800
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500
Čas [s]
CO_1_VD
CO_2_PP
CO_3_1NP
CO_4_2NP
CO_5_3NP
CO_6_4NP
CO_7_5NP
CO_8_6NP
CO_9_7NP
CO_10_8NP
CO_11_9NP
CO_12_10NP
CO_13_11NP
0,16 %

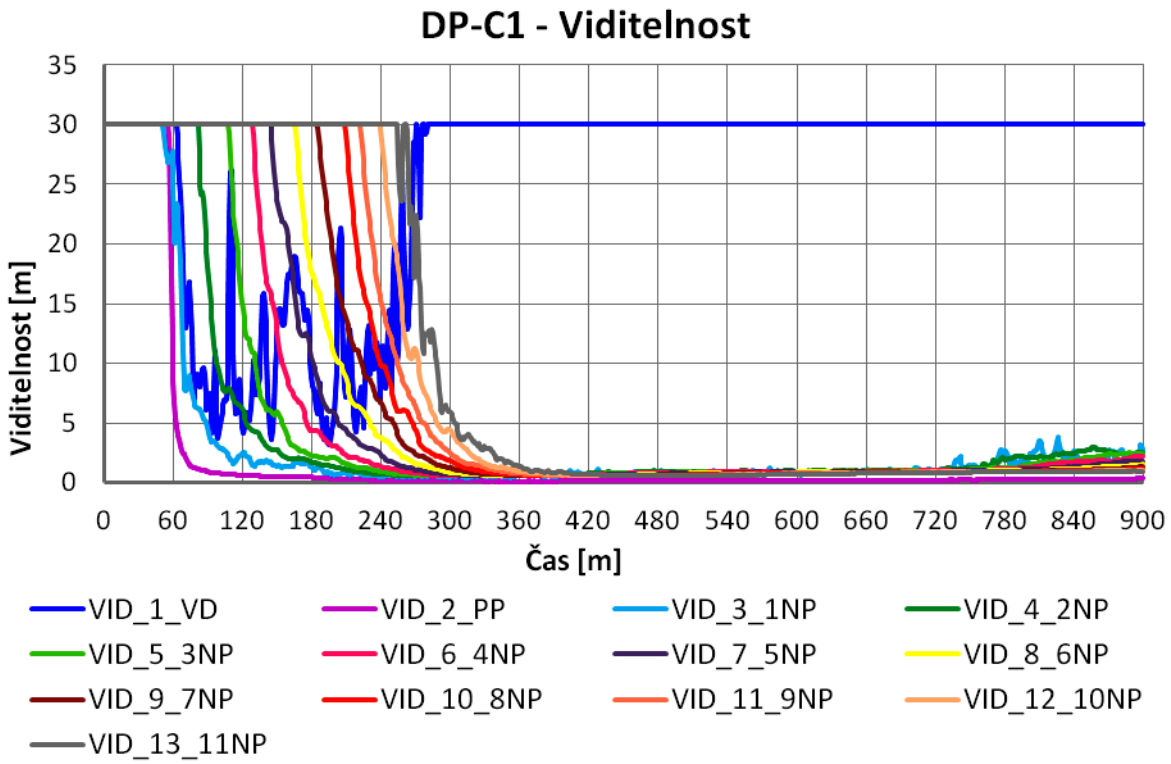

DP-B3 - Koncentrace CO2
140 000
120 000
100 000
80 000
60 000
40 000
20 000
0
CO2 [ppm]
0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500
Čas [s]
CO2_1_VD
CO2_2_PP
CO2_3_1NP
CO2_4_2NP
CO2_5_3NP
CO2_6_4NP
CO2_7_5NP
CO2_8_6NP
CO2_9_7NP
CO2_10_8NP
CO2_11_9NP
CO2_12_10NP
CO2_13_11NP
1,5 %
2 %
4 %

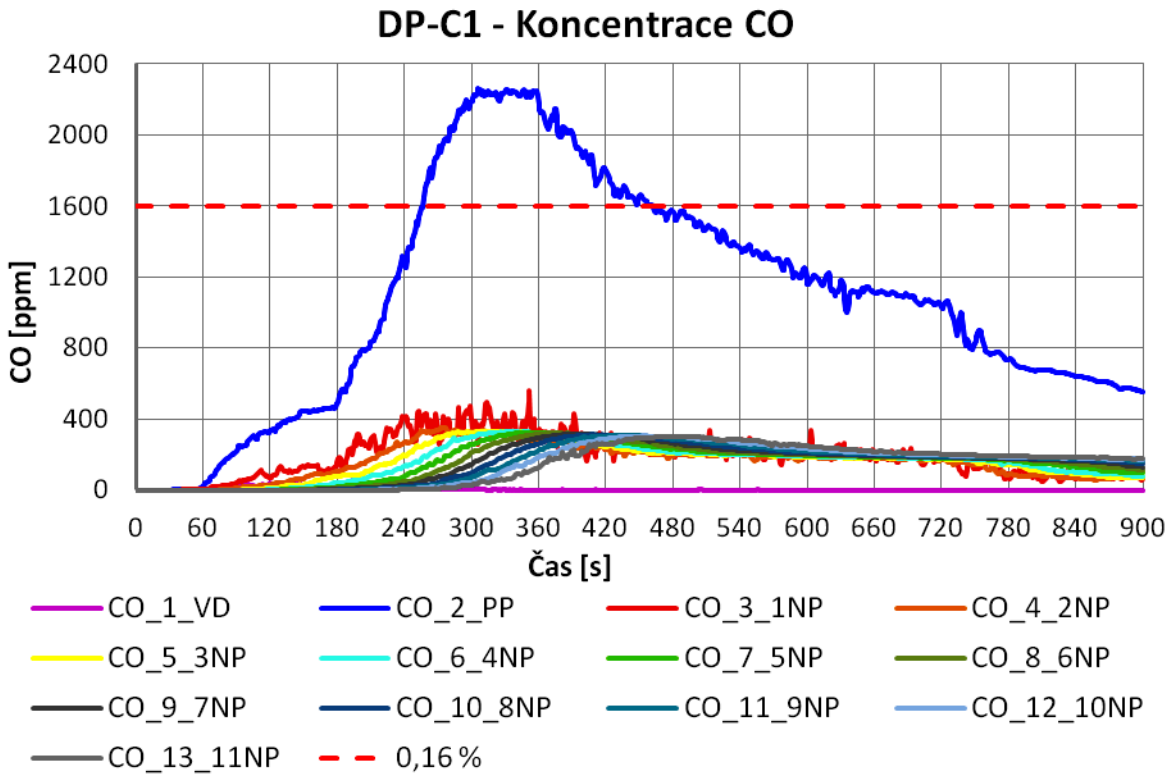

DP-B3 - Radiace
24
21
18
15
12
9
6
3
0
Sálavý tepelný tok [kW/m2]
0 60 120 180 240 300 360 420 480 540 600 660 720 780 840 900
Čas [s]
RAD_X1
RAD_X2
RAD_Y1
RAD_Y2
RAD_Z1

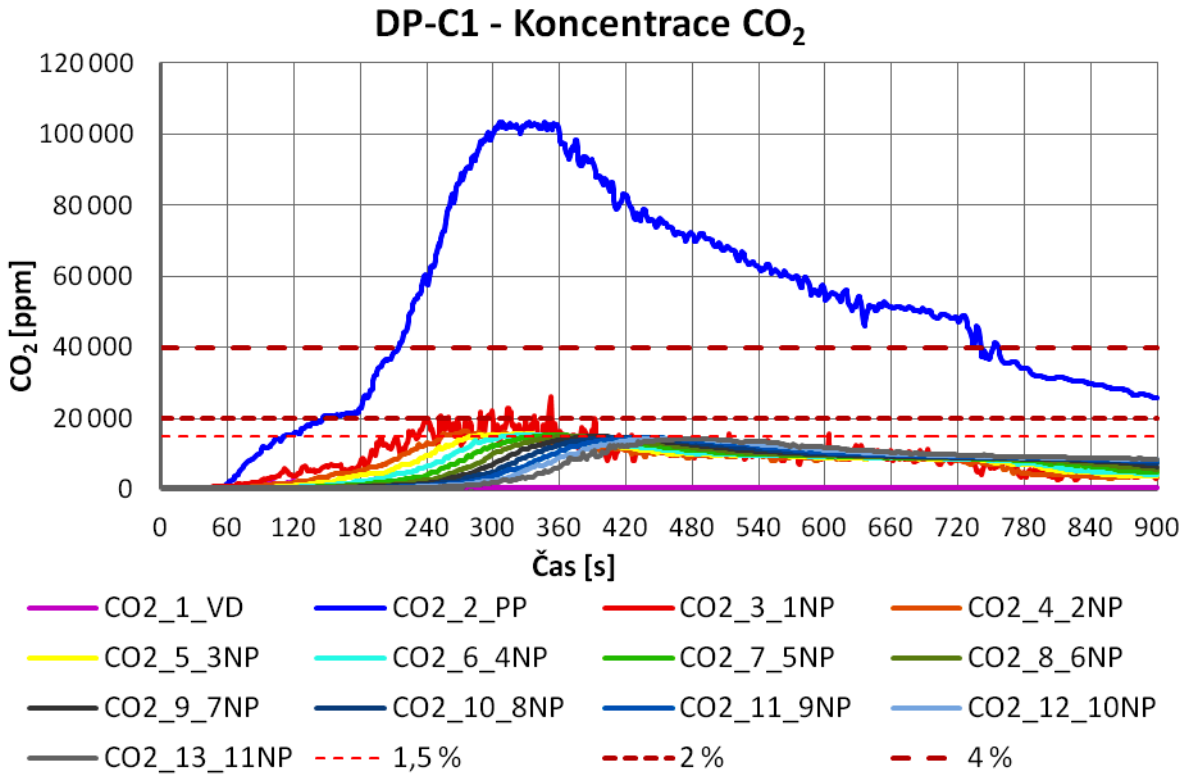
A.6 Grafy modelu DP-C1

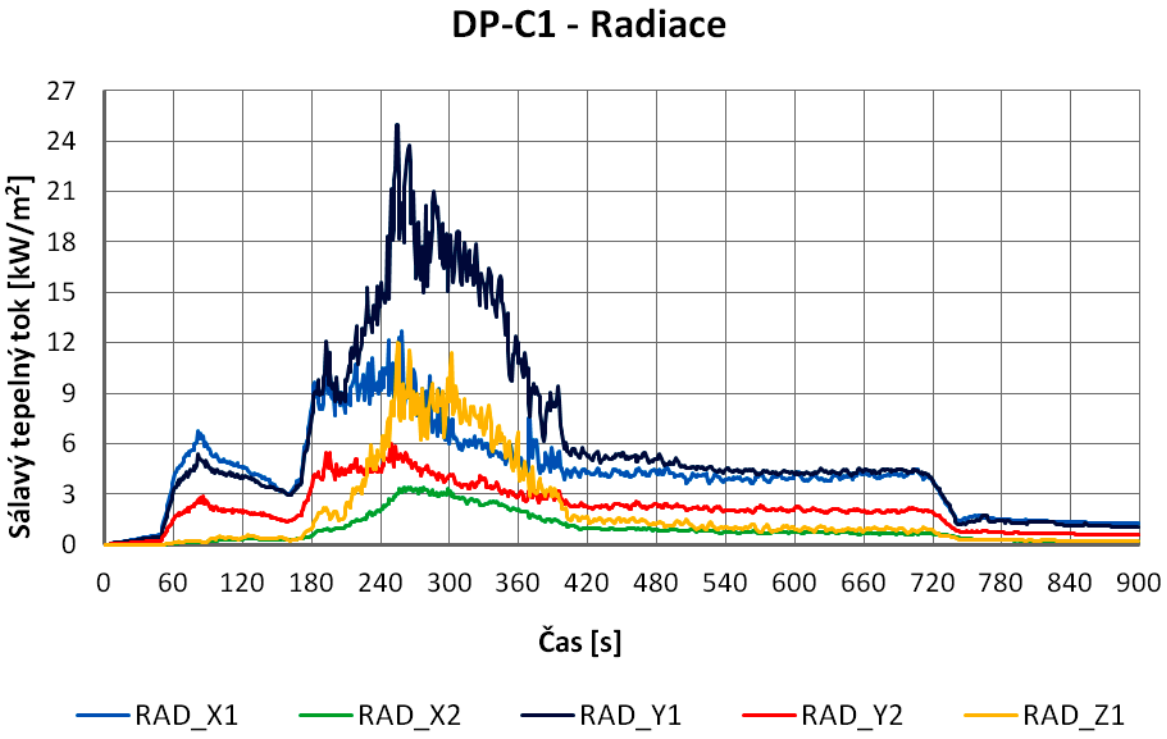




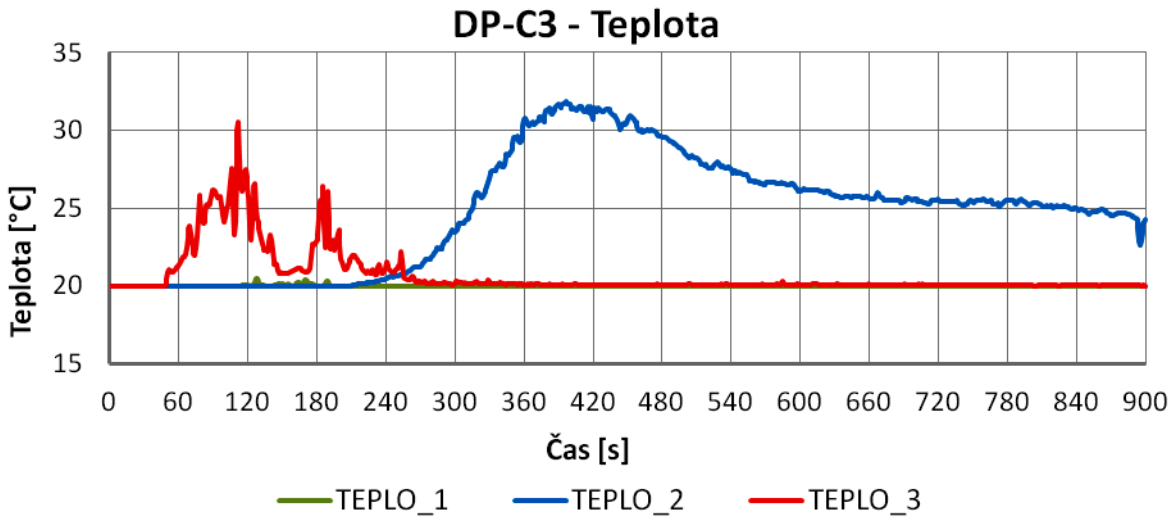

DP-C1 - Viditelnost
Viditelnost [m]
0
5
10
15
20
25
30
35
0
60
120
180
240
300
360
420
480
540
600
660
720
780
840
900
Čas [m]
VID_1_VD
VID_2_PP
VID_3_1NP
VID_4_2NP
VID_5_3NP
VID_6_4NP
VID_7_5NP
VID_8_6NP
VID_9_7NP
VID_10_8NP
VID_11_9NP
VID_12_10NP
VID_13_11NP

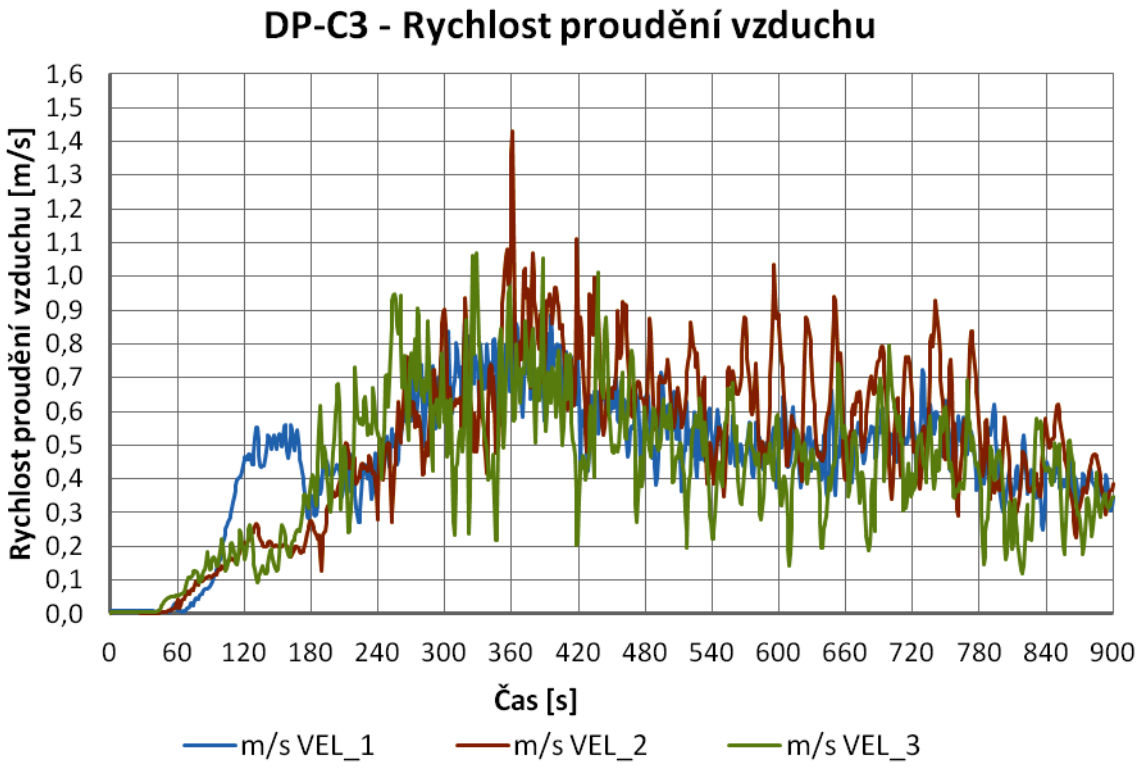

DP-C1 - Koncentrace CO
CO [ppm]
0
400
800
1200
1600
2000
2400
0
60
120
180
240
300
360
420
480
540
600
660
720
780
840
900
Čas [s]
CO_1_VD
CO_2_PP
CO_3_1NP
CO_4_2NP
CO_5_3NP
CO_6_4NP
CO_7_5NP
CO_8_6NP
CO_9_7NP
CO_10_8NP
CO_11_9NP
CO_12_10NP
CO_13_11NP
0,16 %

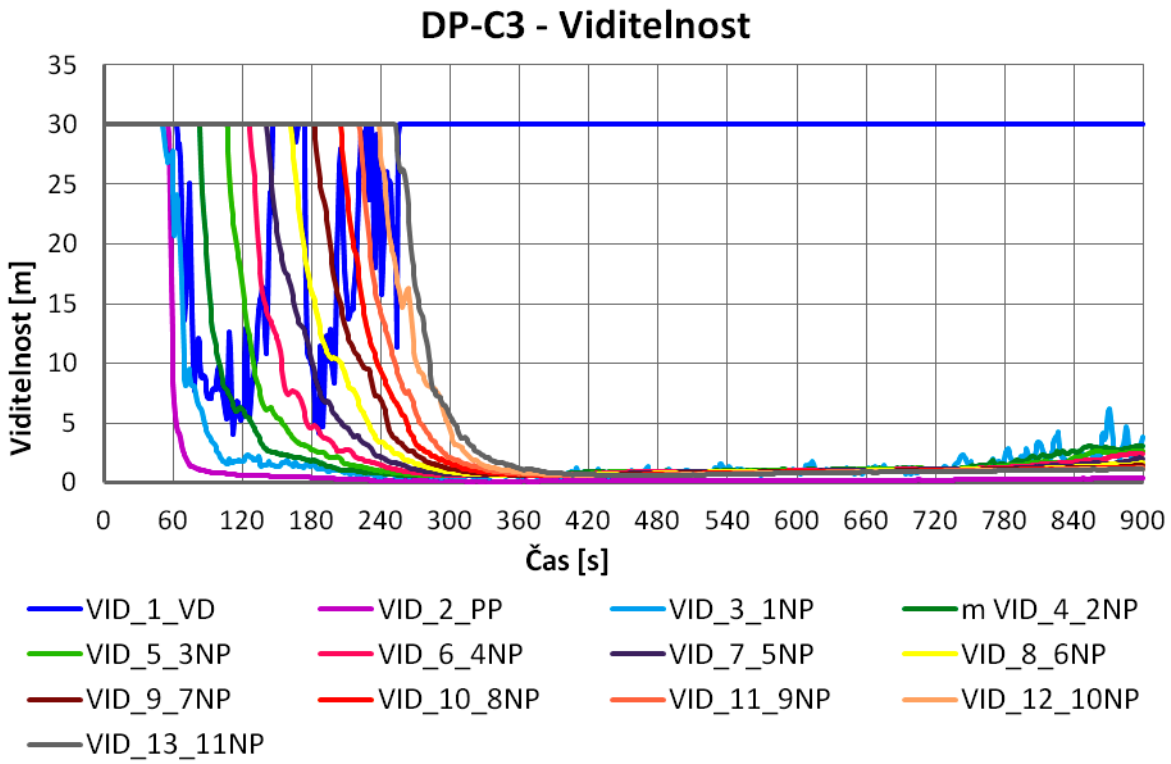

DP-C1 - Koncentrace CO2
120 000
100 000
80 000
60 000
40 000
20 000
0
CO2 [ppm]
0 60 120 180 240 300 360 420 480 540 600 660 720 780 840 900
Čas [s]
CO2_1_VD
CO2_2_PP
CO2_3_1NP
CO2_4_2NP
CO2_5_3NP
CO2_6_4NP
CO2_7_5NP
CO2_8_6NP
CO2_9_7NP
CO2_10_8NP
CO2_11_9NP
CO2_12_10NP
CO2_13_11NP
1,5 %
2 %
4 %

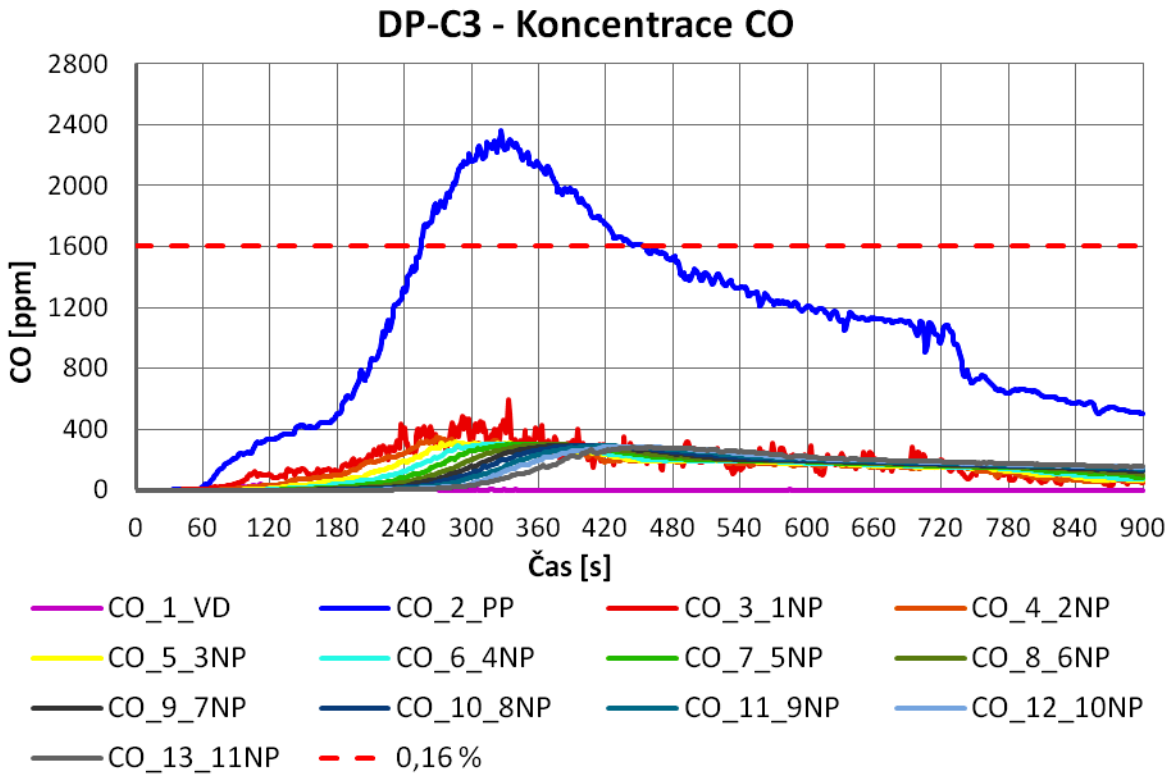

DP-C1 - Radiace
27
24
21
18
15
12
9
6
3
0
Sálavý tepelný tok [kW/m2]
0 60 120 180 240 300 360 420 480 540 600 660 720 780 840 900
Čas [s]
RAD_X1
RAD_X2
RAD_Y1
RAD_Y2
RAD_Z1

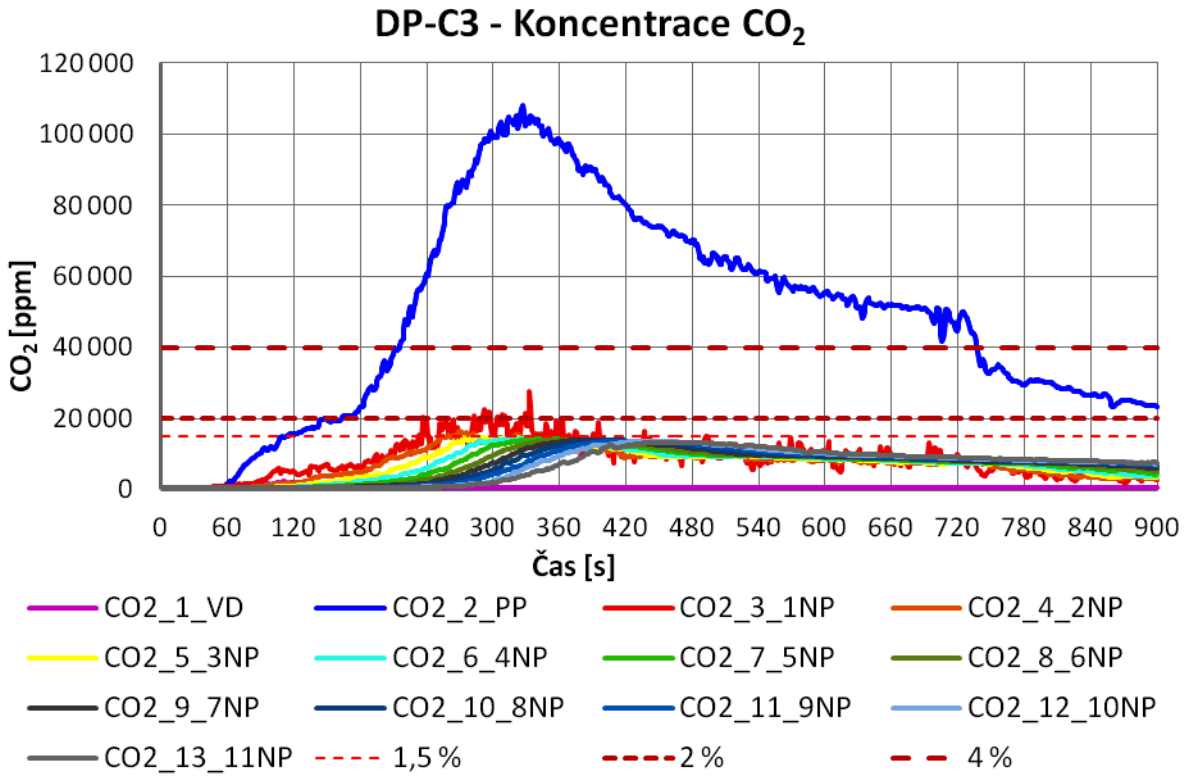
A.7 Grafy modelu DP-C3

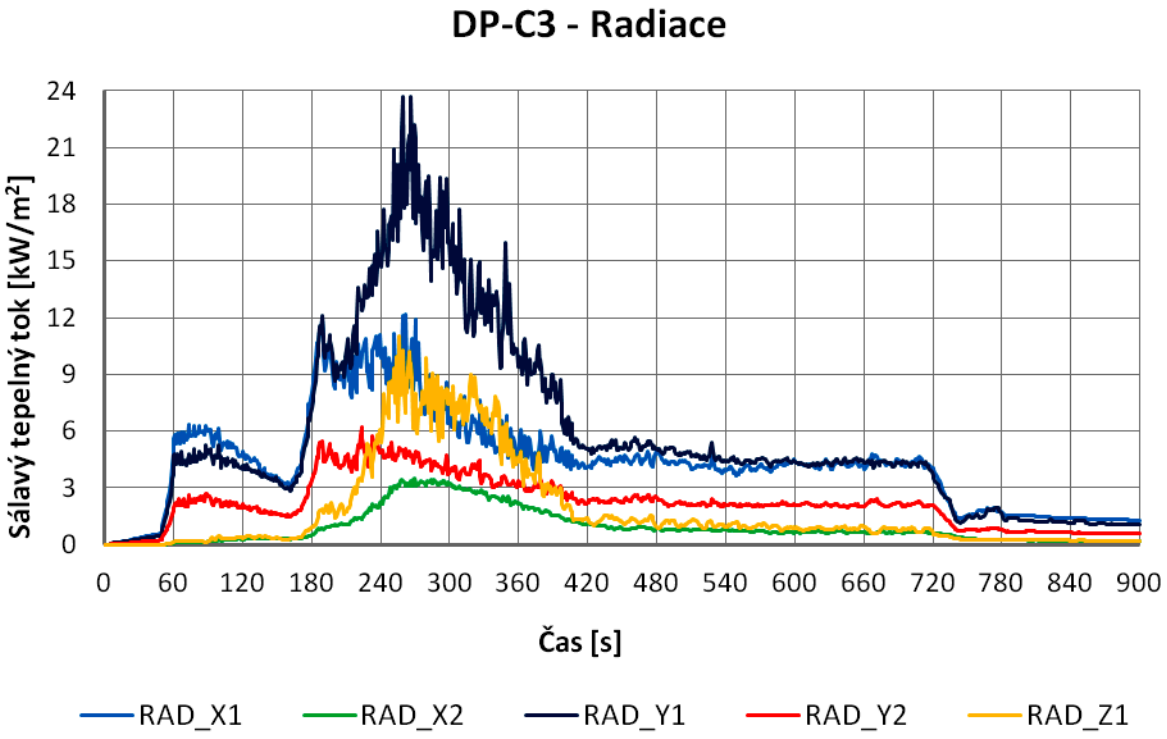





DP-C3 - Viditelnost
Viditelnost [m]
0
5
10
15
20
25
30
35
0
60
120
180
240
300
360
420
480
540
600
660
720
780
840
900
Čas [s]
VID_1_VD
VID_2_PP
VID_3_1NP
m VID_4_2NP
VID_5_3NP
VID_6_4NP
VID_7_5NP
VID_8_6NP
VID_9_7NP
VID_10_8NP
VID_11_9NP
VID_12_10NP
VID_13_11NP


DP-C3 - Koncentrace CO
CO [ppm]
0
400
800
1200
1600
2000
2400
2800
0
60
120
180
240
300
360
420
480
540
600
660
720
780
840
900
Čas [s]
CO_1_VD
CO_2_PP
CO_3_1NP
CO_4_2NP
CO_5_3NP
CO_6_4NP
CO_7_5NP
CO_8_6NP
CO_9_7NP
CO_10_8NP
CO_11_9NP
CO_12_10NP
CO_13_11NP
0,16 %


DP-C3 - Koncentrace CO2
120 000
100 000
80 000
60 000
40 000
20 000
0
CO2 [ppm]
0 60 120 180 240 300 360 420 480 540 600 660 720 780 840 900
Čas [s]
CO2_1_VD
CO2_2_PP
CO2_3_1NP
CO2_4_2NP
CO2_5_3NP
CO2_6_4NP
CO2_7_5NP
CO2_8_6NP
CO2_9_7NP
CO2_10_8NP
CO2_11_9NP
CO2_12_10NP
CO2_13_11NP
1,5 %
2 %
4 %


DP-C3 - Radiace
24
21
18
15
12
9
6
3
0
Sálavý tepelný tok [kW/m2]
0 60 120 180 240 300 360 420 480 540 600 660 720 780 840 900
Čas [s]
RAD_X1
RAD_X2
RAD_Y1
RAD_Y2
RAD_Z1

Model DP-A0

```
Diplomová práce - větrání CHÚC
Univerzita:                 ČVUT v Praze
Fakulta:                    Stavební (FSv)
Katedra:                    124 - Konstrukcí pozemních staveb
Výpočetní software:         FDS 6.5.2
Vytvořil:                   Bc. Petra Zámorská
Datum vytvoření:            1.4.2018
Datum dokončení:            8.12.2018
-------------------------------------------------------------------------------
&HEAD       CHID            = 'DP-A0',
            TITLE           = 'Modelovani pozaru na CHÚC s
přirozeným větráním'/
-------------------------------------------------------------------------------
&MISC SURF_DEFAULT          = 'STENA_OBVOD'/    % pokud neřeknu
jinak, všechny povrchy budou řešeny jako stěna

&DUMP       DT_RESTART      = 50.0/   % ukládání po 50 sekundách
-------------------------------------------------------------------------------
Definování času řešení
-------------------------------------------------------------------------------
&TIME T_END                 = 900/          % doba konce simulace

&MISC RESTART               = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Definice meshovacích sítí
-------------------------------------------------------------------------------
&MESH       ID      = 's1',
            IJK     = 4, 7, 165,
            XB      = 0.000, 1.088,
                      0.000, 4.200,
                      0.000, 31.350/

&MESH       ID      = 's2',
            IJK     = 14, 7, 165,
            XB      = 1.088, 4.896,
                      0.000, 4.200,
                      0.000, 31.350/

&MESH       ID      = 's3',
            IJK     = 4, 7, 165,
            XB      = 4.896, 5.984,
                      0.000, 4.200,
                      0.000, 31.350/

&MESH       ID      = 's4',
            IJK     = 10, 4, 7,
            XB      = 5.984, 11.424,
                      1.800, 4.200,
                      2.850, 5.510/

&MESH       ID      = 's5',
            IJK     = 4, 4, 7,
            XB      = 11.424, 12.512,
                      1.800, 4.200,
                      2.850, 5.510/

&MESH       ID      = 's6',
            IJK     = 22, 7, 16,
            XB      = 0.000, 5.984,
                      0.000, 4.200,
                      31.350, 34.390/
-------------------------------------------------------------------------------
Definice materiálů
-------------------------------------------------------------------------------
&MATL       ID                  = 'ZELEZOBETON',
            DENSITY             = 2400.0,
            CONDUCTIVITY        = 1.58,
            SPECIFIC_HEAT       = 1.02/
```

```
&MATL          ID                  = 'SKLO',
               DENSITY             = 2600.0,
               CONDUCTIVITY        = 0.76,
               SPECIFIC_HEAT       = 0.84/

&MATL          ID                  = 'DLAZBA',
               DENSITY             = 2000.0,
               CONDUCTIVITY        = 1.01,
               SPECIFIC_HEAT       = 0.84/
-------------------------------------------------------------------------------
Definice povrchů
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                           = 'STROP',
               MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
               COLOR               = 'BANANA',
               THICKNESS           = 0.3/

&SURF ID                           = 'STENA_OBVOD',
               MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
               COLOR               = 'GOLD',
               THICKNESS           = 0.25/   % obvodová stěna

&SURF ID                           = 'PODLAHA',
               MATL_ID(1,1)        = 'DLAZBA',
               MATL_ID(2,1)        = 'ZELEZOBETON',
               THICKNESS(1:2)      = 0.05,0.25,
               COLOR               = 'ORCHID'/

&SURF ID                           = 'SKLO',
               MATL_ID             = 'SKLO',
               COLOR               = 'SKY BLUE',
               THICKNESS           = 0.05/
```

```
-------------------------------------------------------------------------------
Zadávání povrchů meshe
-------------------------------------------------------------------------------
&VENT XB                           = 5.984, 12.512,
                                     1.800, 4.200,
                                     2.850, 2.850,
               SURF_ID             = 'PODLAHA'/    % MESH podlaha
vstupní chodba
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání obvodových stěn
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                           = 5.984, 6.234,
                                     1.800, 4.200,
                                     2.850, 5.510,
               SURF_ID             = 'STENA_OBVOD'/ % vnitřní stěna


&OBST XB                           = 11.696, 11.716,
                                     1.800, 4.200,
                                     2.850, 5.510,
               SURF_ID             = 'SKLO'/          % prosklená stěna
-------------------------------------------------------------------------------
Otvory v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB       = 5.830, 7.000,
                                2.400, 3.600,
                                 2.850, 4.750/     % dveře do schodiště

&VENT SURF_ID                  = 'OPEN',
               XB              = 12.512, 12.512,
                                1.800, 4.200,
                                 2.850, 5.510/              % vstupní otvor
-------------------------------------------------------------------------------
Okna v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
```

```
&OBST XB                = 5.984, 6.234,
                          2.400, 3.600,
                          2.850, 4.750,
      SURF_ID           = 'SKLO'/          % dveře do schodiště

&OBST XB                = 11.696, 11.716,
                          2.400, 3.300,
                          2.850, 5.130,
      SURF_ID           = 'SKLO'/          % vstupní dveře
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání prostoru schodiště
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                = 1.088, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          2.549, 31.351/


-------------------------------------------------------------------------------
Zadání mezipater
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                = 0.000, 5.984,
                          0.000, 4.200,
                          2.550, 2.850,
      SURF_ID           = 'PODLAHA',
      MULT_ID           = 'm1'/                  % PODLAHA 1.NP

&MULT ID                = 'm1',
      DZ                = 2.850,
      K_LOWER           = 0,
      K_UPPER           = 10/     % KOPÍROVÁNÍ PODLAH
-------------------------------------------------------------------------------
SCHODY
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          0.000, 0.190,
      PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
      MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID           = 'm2'/            % SCHOD 1. PP

&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          2.850, 3.040,
      PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
      MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID           = 'm2'/            % SCHOD 1. NP

&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          5.700, 5.890,
      PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
      MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID           = 'm2'/            % SCHOD 2. NP

&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          8.550, 8.740,
      PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
      MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID           = 'm2'/   % SCHOD 3. NP

&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          11.400, 11.590,
      PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
      MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID           = 'm2'/            % SCHOD 4. NP

&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
```

```
                      14.250, 14.440,
      PERMIT_HOLE  = .FALSE.,
      MATL_ID      = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID      = 'm2'/          % SCHOD 5. NP

&OBST XB           = 4.624, 4.896,
                      1.800, 3.000,
                     17.100, 17.290,
      PERMIT_HOLE  = .FALSE.,
      MATL_ID      = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID      = 'm2'/          % SCHOD 6. NP

&OBST XB           = 4.624, 4.896,
                      1.800, 3.000,
                     19.950, 20.140,
      PERMIT_HOLE  = .FALSE.,
      MATL_ID      = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID      = 'm2'/          % SCHOD 7. NP

&OBST XB           = 4.624, 4.896,
                      1.800, 3.000,
                     22.800, 22.990,
      PERMIT_HOLE  = .FALSE.,
      MATL_ID      = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID      = 'm2'/          % SCHOD 8. NP

&OBST XB           = 4.624, 4.896,
                      1.800, 3.000,
                     25.650, 25.840,
      PERMIT_HOLE  = .FALSE.,
      MATL_ID      = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID      = 'm2'/          % SCHOD 9. NP

&OBST XB           = 4.624, 4.896,
                      1.800, 3.000,
                      28.500, 28.690,
      PERMIT_HOLE  = .FALSE.,
      MATL_ID      = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID      = 'm2'/          % SCHOD 10. NP

&MULT      ID           = 'm2',
           DXB          = -0.272, -0.272,
                            0.000, 0.000,
                            0.190, 0.190,
           N_LOWER      = 0,
           N_UPPER      = 13,/           % PRVNÍ SCHODY

&OBST XB           = 0.544, 0.816,
                      1.800, 3.000,
                     31.350, 31.540,
      MATL_ID      = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID      = 'm4'/          % PRVNÍ SCHOD NA
STŘECHU

&MULT      ID           = 'm4',
           DXB          = -0.272, -0.272,
                            0.000, 0.000,
                            0.190, 0.190,
           N_LOWER      = 0,
           N_UPPER      = 2,/            % SCHODY NA STŘECHU
--------------------------------------------------------------------------------
Řezová rovina
--------------------------------------------------------------------------------
&SLCF   QUANTITY        = 'VELOCITY',
        VECTOR          = .TRUE.,
        XB              = 0.000, 12.512,
                          2.400, 2.400,
                          0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY        = 'VISIBILITY',
```

```
                VECTOR      = .TRUE.,
                XB          = 0.000, 12.512,
                              2.400, 2.400,
                              0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY            = 'VELOCITY',
                VECTOR      = .TRUE.,
                XB          = 1.000, 1.000,
                              0.000, 4.200,
                              0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY            = 'VISIBILITY',
                VECTOR      = .TRUE.,
                XB          = 1.000, 1.000,
                              0.000, 4.200,
                              0.000, 34.390/

&SLCF QUANTITY              = 'TEMPERATURE',
                VECTOR      = .TRUE.,
                PBY         = 2.400/


&SLCF QUANTITY              = 'TEMPERATURE',
                VECTOR      = .TRUE.,
                PBX         = 2.720/
--------------------------------------------------------------------------------
Měření radiace
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID          = 'RAD_X1',
                QUANTITY    = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ         = 1.664, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION  = 1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID          = 'RAD_X2',
                QUANTITY    = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ         = 4.264, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION = -1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID          = 'RAD_Y1',
                QUANTITY    = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ         = 2.964, 0.800, 0.800,
                ORIENTATION = 0.0, 1.0, 1.0/

&DEVC           ID          = 'RAD_Y2',
                QUANTITY    = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ         = 2.964, 3.800, 0.800,
                ORIENTATION = 0.0, -1.0, 1.0/

&DEVC           ID          = 'RAD_Z1',
                QUANTITY    = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ         = 2.964, 2.200, 1.800,
                ORIENTATION = 0.0, 0.0, -1.0/
--------------------------------------------------------------------------------
Měření proudění vzduchu
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID                  = 'VEL_1',
                QUANTITY            = 'VELOCITY',
                XYZ                 = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION         = -1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID                  = 'VEL_2',
                QUANTITY            = 'VELOCITY',
                XYZ                 = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION         = 1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID                  = 'VEL_3',
                QUANTITY            = 'VELOCITY',
                XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650,
                ORIENTATION         = 1.0, 0.0, 0.0/
```

```
------------------------------------------------------------------------------
Měření teploty
------------------------------------------------------------------------------
&DEVC   ID              = 'TEPLO_1',
        QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
        XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
        ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/    v dolním v. otvoru

&DEVC   ID              = 'TEPLO_2',
        QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
        XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
        ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/     v horním v. otvoru

&DEVC   ID              = 'TEPLO_3',
        QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
        XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800,
        ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/    ve dveřích do
vstupní chodby
------------------------------------------------------------------------------
Měření viditelnosti
------------------------------------------------------------------------------
&DEVC   ID              = 'VID_1_VD',
        QUANTITY        = 'VISIBILITY',
        XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/       ve dveřích
do vstupní chodby

&DEVC   ID              = 'VID_2_PP',
        QUANTITY        = 'VISIBILITY',
        XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/       v 1.PP

&DEVC   ID              = 'VID_3_1NP',
        QUANTITY        = 'VISIBILITY',
        XYZ             = 1.088, 2.400, 3.800/       v 1.NP

&DEVC   ID              = 'VID_4_2NP',
        QUANTITY        = 'VISIBILITY',
        XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650/       ve 2.NP

&DEVC   ID              = 'VID_5_3NP',
        QUANTITY        = 'VISIBILITY',
        XYZ             = 1.088, 2.400, 9.400/       ve 3.NP

&DEVC   ID              = 'VID_6_4NP',
        QUANTITY        = 'VISIBILITY',
        XYZ             = 1.088, 2.400, 12.250/      ve 4.NP

&DEVC   ID              = 'VID_7_5NP',
        QUANTITY        = 'VISIBILITY',
        XYZ             = 1.088, 2.400, 15.100/      v 5.NP

&DEVC   ID              = 'VID_8_6NP',
        QUANTITY        = 'VISIBILITY',
        XYZ             = 1.088, 2.400, 17.950/      v 6.NP

&DEVC   ID              = 'VID_9_7NP',
        QUANTITY        = 'VISIBILITY',
        XYZ             = 1.088, 2.400, 20.800/      v 7.NP

&DEVC   ID              = 'VID_10_8NP',
        QUANTITY        = 'VISIBILITY',
        XYZ             = 1.088, 2.400, 23.650/      v 8.NP

&DEVC   ID              = 'VID_11_9NP',
        QUANTITY        = 'VISIBILITY',
        XYZ             = 1.088, 2.400, 26.500/      v 9.NP

&DEVC   ID              = 'VID_12_10NP',
        QUANTITY        = 'VISIBILITY',
        XYZ             = 1.088, 2.400, 29.350/      v 10.NP
```

```
&DEVC          ID                      = 'VID_13_11NP',
               QUANTITY                = 'VISIBILITY',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 32.200/     v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC          ID                      = 'CO_1_VD',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ              = 5.984, 3.000, 3.800/       ve dveřích do
vstupní chodby

&DEVC          ID                      = 'CO_2_PP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 0.950/       v 1.PP

&DEVC          ID                      = 'CO_3_1NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 3.800/       v 1.NP

&DEVC          ID                      = 'CO_4_2NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 6.650/       ve 2.NP

&DEVC          ID                      = 'CO_5_3NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 9.400/       ve 3.NP

&DEVC          ID                      = 'CO_6_4NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP

&DEVC          ID                      = 'CO_7_5NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 15.100/     v 5.NP

&DEVC          ID                      = 'CO_8_6NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP

&DEVC          ID                      = 'CO_9_7NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP

&DEVC          ID                      = 'CO_10_8NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 23.650/     v 8.NP

&DEVC          ID                      = 'CO_11_9NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 26.500/     v 9.NP

&DEVC          ID                      = 'CO_12_10NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 29.350/     v 10.NP

&DEVC          ID                      = 'CO_13_11NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON MONOXIDE',
```

```
                XYZ             = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
--------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO2
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'CO2_1_VD',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/     ve dveřích
do vstupní chodby

&DEVC           ID              = 'CO2_2_PP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/     v 1.PP

&DEVC           ID              = 'CO2_3_1NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 3.800/     v 1.NP

&DEVC           ID              = 'CO2_4_2NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP

&DEVC           ID              = 'CO2_5_3NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP

&DEVC           ID              = 'CO2_6_4NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP

&DEVC           ID              = 'CO2_7_5NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC           ID              = 'CO2_8_6NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC           ID              = 'CO2_9_7NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC           ID              = 'CO2_10_8NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC           ID              = 'CO2_11_9NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC           ID              = 'CO2_12_10NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC           ID              = 'CO2_13_11NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
```

```
--------------------------------------------------------------------------------
Particles
--------------------------------------------------------------------------------
&PART   ID                      = 'SMOKE',
                MASSLESS        = .TRUE.,
TURBULENT_DISPERSION            = .TRUE./
--------------------------------------------------------------------------------
Zadání hořícího kočárku
--------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                        = 'POZAR',
    COLOR                       = 'RED',
    HRRPUA                      = 2350.0,
    RAMP_Q                      = 'POŽÁR_RAMP_Q'/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=00.0, F=0.0/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=48.0, F=0.023/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=60.0, F=0.177/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=80.0, F=0.231/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=130.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=160.0, F=0.142/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=170.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=185.0, F=0.576/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=203.0, F=0.443/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=238.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=256.0, F=1.000/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=274.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=280.0, F=0.825/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=300.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=315.0, F=0.692/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=320.0, F=0.714/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=360.0, F=0.479/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=395.0, F=0.372/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=397.0, F=0.266/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=460.0, F=0.275/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=540.0, F=0.222/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=715.0, F=0.208/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=740.0, F=0.018/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=770.0, F=0.044/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=1125.0,F=0.018/

&SPEC ID                        = 'SOOT'/

&SURF ID                        = 'SOOT',
    COLOR                       = 'BLACK',
    VOLUME_FLOW                 = -0.24,
    RAMP_V                      = 'SOOT_RAMP_V',
    MASS_FRACTION               = 0.004,
    SPEC_ID                     = 'SOOT',
    TAU_MF                      = 1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=000.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=200.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=201.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=250.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=251.0, F=0.20/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=280.0, F=0.20/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=281.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=400.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=401.0, F=1.00/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=560.0, F=0.90/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=700.0, F=0.90/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=701.0, F=0.88/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=710.0, F=0.80/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=720.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=725.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=730.0, F=0.55/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=740.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=750.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=751.0, F=0.60/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=765.0, F=0.60/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=780.0, F=0.70/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=781.0, F=0.66/
```

```
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=1125.0,F=0.66/

&OBST ID                = 'Kočárek',
      XB                = 2.664, 3.264,
                          1.800, 2.600,
                          0.000, 0.800,
      SURF_ID           = 'INERT'/

&VENT ID                = 'Požár',
      SURF_ID           = 'POZAR',
      XB                = 2.664, 3.264,
                          1.800, 2.600,
                          0.800, 0.800/

&OBST ID                = 'Obstruction',
      XB                = 2.864, 3.064,
                          2.600, 2.800,
                          0.000, 0.800,
      SURF_ID           = 'INERT'/

&VENT ID                = 'Vent',
      SURF_ID           = 'SOOT',
      XB                = 2.864, 3.064,
                          2.600, 2.800,
                          0.800, 0.800/

&REAC ID                = 'REAKCE',
   FUEL                 = 'REAC_FUEL',
   FORMULA              = 'C10H7',
   CO_YIELD             = 0.065,
   SOOT_YIELD           = 0.11/
-------------------------------------------------------------------------------
Konec
-------------------------------------------------------------------------------
&TAIL/
```


Model DP-A1

```
Diplomová práce - větrání CHÚC
Univerzita:                 ČVUT v Praze
Fakulta:                    Stavební (FSv)
Katedra:                    124 - Konstrukcí pozemních staveb
Výpočetní software:         FDS 6.5.2
Vytvořil:                   Bc. Petra Zámorská
Datum vytvoření:            1.4.2018
Datum dokončení:            8.12.2018
-------------------------------------------------------------------------------
&HEAD       CHID            = 'DP-A1',
            TITLE           = 'Modelovani pozaru na CHÚC s
přirozeným větráním'/
-------------------------------------------------------------------------------
&MISC SURF_DEFAULT      = 'STENA_OBVOD'/    % pokud neřeknu
jinak, všechny povrchy budou řešeny jako stěna

&DUMP       DT_RESTART      = 50.0/  % ukládání po 50 sekundách
-------------------------------------------------------------------------------
Definování času řešení
-------------------------------------------------------------------------------
&TIME T_END                 = 900/          % doba konce simulace

MISC    RESTART             = .TRUE.
-------------------------------------------------------------------------------
Definice meshovacích sítí
-------------------------------------------------------------------------------
&MESH       ID              = 's1',
            IJK             = 4, 7, 165,
            XB              = 0.000, 1.088,
                              0.000, 4.200,
                              0.000, 31.350/

&MESH       ID              = 's2',
```

```
                IJK             = 14, 7, 165,
                XB              = 1.088, 4.896,
                                  0.000, 4.200,
                                  0.000, 31.350/

&MESH           ID              = 's3',
                IJK             = 4, 7, 165,
                XB              = 4.896, 5.984,
                                  0.000, 4.200,
                                  0.000, 31.350/

&MESH           ID              = 's4',
                IJK             = 10, 4, 7,
                XB              = 5.984, 11.424,
                                  1.800, 4.200,
                                  2.850, 5.510/

&MESH           ID              = 's5',
                IJK             = 4, 8, 7,
                XB              = 11.424, 12.512,
                                  1.800, 4.200,
                                  2.850, 5.510/

&MESH           ID              = 's6',
                IJK             = 22, 14, 16,
                XB              = 0.000, 5.984,
                                  0.000, 4.200,
                                  31.350, 34.390/
--------------------------------------------------------------------------------
Definice materiálů
--------------------------------------------------------------------------------
&MATL           ID                      = 'ZELEZOBETON',
                DENSITY                 = 2400.0,
                CONDUCTIVITY            = 1.58,
                SPECIFIC_HEAT           = 1.02/

&MATL           ID                      = 'SKLO',
                DENSITY                 = 2600.0,
                CONDUCTIVITY            = 0.76,
                SPECIFIC_HEAT           = 0.84/

&MATL           ID                      = 'DLAZBA',
                DENSITY                 = 2000.0,
                CONDUCTIVITY            = 1.01,
                SPECIFIC_HEAT           = 0.84/
--------------------------------------------------------------------------------
Definice povrchů
--------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                                = 'STROP',
                MATL_ID                 = 'ZELEZOBETON',
                COLOR                   = 'BANANA',
                THICKNESS               = 0.3/

&SURF ID                                = 'STENA_OBVOD',
                MATL_ID                 = 'ZELEZOBETON',
                COLOR                   = 'GOLD',
                THICKNESS               = 0.25/   % obvodová stěna

&SURF ID                                = 'PODLAHA',
                MATL_ID(1,1)   = 'DLAZBA',
                MATL_ID(2,1)   = 'ZELEZOBETON',
                THICKNESS(1:2)          = 0.05,0.25,
                COLOR                   = 'ORCHID'/

&SURF ID                                = 'SKLO',
                MATL_ID                 = 'SKLO',
                COLOR                   = 'SKY BLUE',
                THICKNESS               = 0.05/
```

```
------------------------------------------------------------------------------
Zadávání povrchů meshe
------------------------------------------------------------------------------
&VENT XB                = 5.984, 12.512,
                          1.800, 4.200,
                                 2.850, 2.850,
          SURF_ID                = 'PODLAHA'/   % MESH
podlaha vstupní chodba
------------------------------------------------------------------------------
Zadání obvodových stěn
------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                = 5.984, 6.234,
                          1.800, 4.200,
                          2.850, 5.510,
          SURF_ID       = 'STENA_OBVOD'/  % vnitřní stěna

&OBST XB                = 11.696, 11.716,
                          1.800, 4.200,
                          2.850, 5.510,
          SURF_ID       = 'SKLO'/   % prosklená stěna
------------------------------------------------------------------------------
Otvory v obvodových stěnách
------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                = 11.696, 11.716,
                          2.400, 3.300,
                          2.850, 5.130/     % otevřené vstupní
dveře 0,9x2,28
&HOLE XB                = 5.830, 7.000,
                          2.400, 3.600,
                          2.850, 4.750/     % dveře do
schodiště
&VENT SURF_ID           = 'OPEN',
          XB            = 12.512, 12.512,
                          1.800, 4.200,
                          2.850, 5.510/     % vstupní otvor
&VENT SURF_ID           = 'OPEN',
          XB            = 0.000, 0.000,
                          1.800, 2.700,
                          31.920,34.200 /   % dveře na střechu
0,9x2,28
------------------------------------------------------------------------------
Okna v obvodových stěnách
------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                = 5.984, 6.234,
                          2.400, 3.600,
                          2.850, 4.750,
          SURF_ID       = 'SKLO'/   % dveře do schodiště

&OBST XB                = 11.696, 11.716,
                          2.400, 3.300,
                          2.850, 5.130,
          SURF_ID       = 'SKLO'/  % vstupní dveře
------------------------------------------------------------------------------
Zadání prostoru schodiště
------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                = 1.088, 4.896,
                                 1.800, 3.000,
                                 2.549, 31.351/
------------------------------------------------------------------------------
Zadání mezipater
------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                = 0.000, 5.984,
                          0.000, 4.200,
                          2.550, 2.850,
          SURF_ID       = 'PODLAHA',
          MULT_ID       = 'm1'/   % PODLAHA 1.NP

&MULT     ID            = 'm1',
          DZ            = 2.850,
```

```
              K_LOWER          = 0,
              K_UPPER          = 10/     % KOPÍROVÁNÍ PODLAH
-------------------------------------------------------------------------------
SCHODY
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                       = 4.624, 4.896,
                                 1.800, 3.000,
                                 0.000, 0.190,
              PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
              MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
              MULT_ID          = 'm2'/   % SCHOD 1. PP

&OBST XB                       = 4.624, 4.896,
                                 1.800, 3.000,
                                 2.850, 3.040,
              PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
              MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
              MULT_ID          = 'm2'/   % SCHOD 1. NP

&OBST XB                       = 4.624, 4.896,
                                 1.800, 3.000,
                                 5.700, 5.890,
              PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
              MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
              MULT_ID          = 'm2'/   % SCHOD 2. NP

&OBST XB                       = 4.624, 4.896,
                                 1.800, 3.000,
                                 8.550, 8.740,
              PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
              MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
              MULT_ID          = 'm2'/   % SCHOD 3. NP

&OBST XB                       = 4.624, 4.896,
                                 1.800, 3.000,
                                 11.400, 11.590,
              PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
              MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
              MULT_ID          = 'm2'/   % SCHOD 4. NP

&OBST XB                       = 4.624, 4.896,
                                 1.800, 3.000,
                                 14.250, 14.440,
              PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
              MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
              MULT_ID          = 'm2'/   % SCHOD 5. NP

&OBST XB                       = 4.624, 4.896,
                                 1.800, 3.000,
                                 17.100, 17.290,
              PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
              MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
              MULT_ID          = 'm2'/   % SCHOD 6. NP

&OBST XB                       = 4.624, 4.896,
                                 1.800, 3.000,
                                 19.950, 20.140,
              PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
              MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
              MULT_ID          = 'm2'/   % SCHOD 7. NP

&OBST XB                       = 4.624, 4.896,
                                 1.800, 3.000,
                                 22.800, 22.990,
              PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
              MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
              MULT_ID          = 'm2'/   % SCHOD 8. NP

&OBST XB                       = 4.624, 4.896,
                                 1.800, 3.000,
```

```
                                  25.650, 25.840,
                PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
                MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID           = 'm2'/   % SCHOD 9. NP

&OBST XB                          = 4.624, 4.896,
                                    1.800, 3.000,
                                    28.500, 28.690,
                PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
                MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID           = 'm2'/           % SCHOD 10. NP

&MULT           ID                = 'm2',
                DXB               = -0.272, -0.272,
                                    0.000, 0.000,
                                    0.190, 0.190,
                N_LOWER           = 0,
                N_UPPER           = 13,/            % PRVNÍ
SCHODY
&OBST XB                          = 0.544, 0.816,
                                    1.800, 3.000,
                                    31.350, 31.540,
                MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID           = 'm4'/   % PRVNÍ SCHOD NA
STŘECHU
&MULT           ID                = 'm4',
                DXB               = -0.272, -0.272,
                                    0.000, 0.000,
                                    0.190, 0.190,
                N_LOWER           = 0,
                N_UPPER           = 2,/     % SCHODY NA STŘECHU
-------------------------------------------------------------------------------
Řezová rovina
-------------------------------------------------------------------------------
&SLCF   QUANTITY          = 'VELOCITY',
                VECTOR            = .TRUE.,
                XB                = 0.000, 12.512,
                                    2.400, 2.400,
                                    0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY          = 'VISIBILITY',
                VECTOR            = .TRUE.,
                XB                = 0.000, 12.512,
                                    2.400, 2.400,
                                    0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY          = 'VELOCITY',
                VECTOR            = .TRUE.,
                XB                = 1.000, 1.000,
                                    0.000, 4.200,
                                    0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY          = 'VISIBILITY',
                VECTOR            = .TRUE.,
                XB                = 1.000, 1.000,
                                    0.000, 4.200,
                                    0.000, 34.390/

&SLCF QUANTITY            = 'TEMPERATURE',
                VECTOR            = .TRUE.,
                PBY               = 2.400/

&SLCF QUANTITY            = 'TEMPERATURE',
                VECTOR            = .TRUE.,
                PBX               = 2.720/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření radiace
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID                = 'RAD_X1',
                QUANTITY          = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
```

```
                XYZ             = 1.664, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_X2',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 4.264, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Y1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 0.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 1.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Y2',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 3.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, -1.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Z1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 2.200, 1.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 0.0, -1.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření proudění vzduchu
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'VEL_1',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID              = 'VEL_2',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID              = 'VEL_3',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření teploty
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'TEPLO_1',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/    v dolním v. otvoru

&DEVC           ID              = 'TEPLO_2',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/     v horním v. otvoru

&DEVC           ID              = 'TEPLO_3',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/    ve dveřích do
vstupní chodby
-------------------------------------------------------------------------------
Měření viditelnosti
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'VID_1_VD',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/       ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC           ID              = 'VID_2_PP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/       v 1.PP

&DEVC           ID              = 'VID_3_1NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
```

```
      XYZ             = 1.088, 2.400, 3.800/    v 1.NP

&DEVC ID              = 'VID_4_2NP',
      QUANTITY        = 'VISIBILITY',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650/    ve 2.NP

&DEVC ID              = 'VID_5_3NP',
      QUANTITY        = 'VISIBILITY',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 9.400/    ve 3.NP

&DEVC ID              = 'VID_6_4NP',
      QUANTITY        = 'VISIBILITY',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 12.250/   ve 4.NP

&DEVC ID              = 'VID_7_5NP',
      QUANTITY        = 'VISIBILITY',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 15.100/   v 5.NP

&DEVC ID              = 'VID_8_6NP',
      QUANTITY        = 'VISIBILITY',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 17.950/   v 6.NP

&DEVC ID              = 'VID_9_7NP',
      QUANTITY        = 'VISIBILITY',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 20.800/   v 7.NP

&DEVC ID              = 'VID_10_8NP',
      QUANTITY        = 'VISIBILITY',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 23.650/   v 8.NP

&DEVC ID              = 'VID_11_9NP',
      QUANTITY        = 'VISIBILITY',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 26.500/   v 9.NP

&DEVC ID              = 'VID_12_10NP',
      QUANTITY        = 'VISIBILITY',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 29.350/   v 10.NP

&DEVC ID              = 'VID_13_11NP',
      QUANTITY        = 'VISIBILITY',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 32.200/   v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC ID              = 'CO_1_VD',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/    ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC ID              = 'CO_2_PP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/    v 1.PP

&DEVC ID              = 'CO_3_1NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 3.800/    v 1.NP

&DEVC ID              = 'CO_4_2NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650/    ve 2.NP

&DEVC ID              = 'CO_5_3NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 9.400/    ve 3.NP

&DEVC ID              = 'CO_6_4NP',
```

```
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP

&DEVC ID              = 'CO_7_5NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 15.100/     v 5.NP

&DEVC ID              = 'CO_8_6NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP

&DEVC ID              = 'CO_9_7NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP

&DEVC ID              = 'CO_10_8NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 23.650/     v 8.NP

&DEVC ID              = 'CO_11_9NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 26.500/     v 9.NP

&DEVC ID              = 'CO_12_10NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 29.350/     v 10.NP

&DEVC ID              = 'CO_13_11NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 32.200/     v 11.NP
------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO2
------------------------------------------------------------------------------
&DEVC ID              = 'CO2_1_VD',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/      ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC ID              = 'CO2_2_PP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/      v 1.PP

&DEVC ID              = 'CO2_3_1NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 3.800/      v 1.NP

&DEVC ID              = 'CO2_4_2NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650/      ve 2.NP

&DEVC ID              = 'CO2_5_3NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 9.400/      ve 3.NP

&DEVC ID              = 'CO2_6_4NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP
```

```
&DEVC    ID                    = 'CO2_7_5NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_8_6NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_9_7NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_10_8NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_11_9NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_12_10NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_13_11NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
```

```
-------------------------------------------------------------------------------
Particles
-------------------------------------------------------------------------------
&PART   ID                              = 'SMOKE',
                MASSLESS                = .TRUE.,
TURBULENT_DISPERSION    = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání hořícího kočárku
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                                = 'POZAR',
    COLOR                               = 'RED',
    HRRPUA                      = 2350.0,
    RAMP_Q                      = 'POŽÁR_RAMP_Q'/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=00.0, F=0.0/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=48.0, F=0.023/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=60.0, F=0.177/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=80.0, F=0.231/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=130.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=160.0, F=0.142/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=170.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=185.0, F=0.576/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=203.0, F=0.443/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=238.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=256.0, F=1.000/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=274.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=280.0, F=0.825/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=300.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=315.0, F=0.692/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=320.0, F=0.714/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=360.0, F=0.479/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=395.0, F=0.372/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=397.0, F=0.266/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=460.0, F=0.275/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=540.0, F=0.222/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=715.0, F=0.208/
```

```
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=740.0, F=0.018/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=770.0, F=0.044/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=1125.0,F=0.018/

&SPEC ID                    = 'SOOT'/

&SURF ID                    = 'SOOT',
    COLOR                   = 'BLACK',
    VOLUME_FLOW             = -0.24,
    RAMP_V                  = 'SOOT_RAMP_V',
    MASS_FRACTION           = 0.004,
    SPEC_ID                 = 'SOOT',
    TAU_MF                  = 1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=000.0, F=0.00/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=200.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=201.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=250.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=251.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=280.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=281.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=400.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=401.0, F=1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=560.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=700.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=701.0, F=0.88/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=710.0, F=0.8/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=720.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=725.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=730.0, F=0.55/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=740.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=750.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=751.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=765.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=780.0, F=0.7/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=781.0, F=0.66/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=1125.0,F=0.66/

&OBST ID                    = 'Kočárek',
        XB                  = 2.664, 3.264,
                              1.800, 2.600,
                              0.000, 0.800,
        SURF_ID             = 'INERT'/

&VENT ID                    = 'Požár',
        SURF_ID             = 'POZAR',
        XB                  = 2.664, 3.264,
                              1.800, 2.600,
                              0.800, 0.800/

&OBST ID                    = 'Obstruction',
        XB                  = 2.864, 3.064,
                              2.600, 2.800,
                              0.000, 0.800,
        SURF_ID             = 'INERT'/

&VENT ID                    = 'Vent',
        SURF_ID             = 'SOOT',
        XB                  = 2.864, 3.064,
                              2.600, 2.800,
                              0.800, 0.800/

&REAC ID                = 'REAKCE',
    FUEL                = 'REAC_FUEL',
    FORMULA             = 'C10H7',
    CO_YIELD            = 0.065,
    SOOT_YIELD          = 0.11/
-------------------------------------------------------------------------------
Konec
-------------------------------------------------------------------------------
&TAIL/
```

Model DP-A3

Diplomová práce - větrání CHÚC
Univerzita: ČVUT v Praze
Fakulta: Stavební (FSv)
Katedra: 124 - Konstrukcí pozemních staveb
Výpočetní software: FDS 6.5.2
Vytvořil: Bc. Petra Zámorská
Datum vytvoření: 1.4.2018
Datum dokončení: 8.12.2018

```
&HEAD CHID = 'DP-A3',
      TITLE = 'Modelovani pozaru na CHÚC s přirozeným větráním'/
```

```
&MISC SURF_DEFAULT = 'STENA_OBVOD'/ % pokud neřeknu jinak, všechny povrchy budou řešeny jako stěna

&DUMP DT_RESTART = 50.0/ % ukládání po 50 sekundách
```

Definování času řešení

```
&TIME T_END = 900/ % doba konce simulace

&MISC RESTART = .TRUE./
```

Definice meshovacích sítí

```
&MESH ID = 's1',
      IJK = 4, 7, 165,
      XB = 0.000, 1.088,
           0.000, 4.200,
           0.000, 31.350/

&MESH ID = 's2',
      IJK = 14, 7, 165,
      XB = 1.088, 4.896,
           0.000, 4.200,
           0.000, 31.350/

&MESH ID = 's3',
      IJK = 4, 7, 165,
      XB = 4.896, 5.984,
           0.000, 4.200,
           0.000, 31.350/

&MESH ID = 's4',
      IJK = 10, 4, 7,
      XB = 5.984, 11.424,
           1.800, 4.200,
           2.850, 5.510/

&MESH ID = 's5',
      IJK = 4, 4, 7,
      XB = 11.424, 12.512,
           1.800, 4.200,
           2.850, 5.510/

&MESH ID = 's6',
      IJK = 22, 7, 16,
      XB = 0.000, 5.984,
           0.000, 4.200,
           31.350, 34.390/
```

Definice materiálů

```
&MATL ID = 'ZELEZOBETON',
      DENSITY = 2400.0,
      CONDUCTIVITY = 1.58,
```

```
                SPECIFIC_HEAT       = 1.02/

&MATL           ID                  = 'SKLO',
                DENSITY             = 2600.0,
                CONDUCTIVITY        = 0.76,
                SPECIFIC_HEAT       = 0.84/

&MATL           ID                  = 'DLAZBA',
                DENSITY             = 2000.0,
                CONDUCTIVITY        = 1.01,
                SPECIFIC_HEAT       = 0.84/
-------------------------------------------------------------------------------
Definice povrchů
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                            = 'STROP',
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                COLOR               = 'BANANA',
                THICKNESS           = 0.3/

&SURF ID                            = 'STENA_OBVOD',
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                COLOR               = 'GOLD',
                THICKNESS           = 0.25/          % obvodová stěna

&SURF ID                            = 'PODLAHA',
                MATL_ID(1,1)   = 'DLAZBA',
                MATL_ID(2,1)   = 'ZELEZOBETON',
                THICKNESS(1:2)      = 0.05,0.25,
                COLOR               = 'ORCHID'/

&SURF ID                            = 'SKLO',
                MATL_ID             = 'SKLO',
                COLOR               = 'SKY BLUE',
                THICKNESS           = 0.05/
```

```
-------------------------------------------------------------------------------
Zadávání povrchů meshe
-------------------------------------------------------------------------------
&VENT XB                            = 5.984, 12.512,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 2.850,
                SURF_ID                     = 'PODLAHA'/   % MESH
podlaha vstupní chodba
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání obvodových stěn
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                            = 5.984, 6.234,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510,
                SURF_ID             = 'STENA_OBVOD'/       % vnitřní
stěna

&OBST XB                            = 11.696, 11.716,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510,
                SURF_ID             = 'SKLO'/          % prosklená stěna
-------------------------------------------------------------------------------
Otvory v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                            = 11.696, 11.716,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510/     % otevřené vstupní
dveře 2,4x2,66
&HOLE XB                            = 5.830, 7.000,
                                      2.400, 3.600,
                                      2.850, 4.750/     % dveře do
schodiště
&VENT SURF_ID                       = 'OPEN',
                XB                  = 12.512, 12.512,
                                      1.800, 4.200,
```

```
                                2.850, 5.510/     % vstupní otvor
&VENT SURF_ID                   = 'OPEN',
      XB                        = 0.000, 0.000,
                                  1.800, 3.000,
                                  31.920,34.390 /   % dveře na střechu
1,2x2,47

&VENT SURF_ID                   = 'OPEN',
      XB                        = 5.984, 5.984,
                                  1.800, 3.000,
                                  31.540,34.390 /   % okno na střechu
1,2x2,85
-------------------------------------------------------------------------------
Okna v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                        = 5.984, 6.234,
                                  2.400, 3.600,
                                  2.850, 4.750,
      SURF_ID                   = 'SKLO'/         % dveře do
schodiště

&OBST XB                        = 11.696, 11.716,
                                  1.800, 4.200,
                                  2.850, 5.510,
      SURF_ID                   = 'SKLO'/         % vstupní dveře
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání prostoru schodiště
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                        = 1.088, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  2.549, 31.351/
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání mezipater
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                        = 0.000, 5.984,
                                  0.000, 4.200,
                                  2.550, 2.850,
      SURF_ID                   = 'PODLAHA',
      MULT_ID                   = 'm1'/           % PODLAHA 1.NP

&MULT ID                        = 'm1',
      DZ                        = 2.850,
      K_LOWER                   = 0,
      K_UPPER                   = 10/     % KOPÍROVÁNÍ PODLAH
-------------------------------------------------------------------------------
SCHODY
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  0.000, 0.190,
      PERMIT_HOLE               = .FALSE.,
      MATL_ID                   = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID                   = 'm2'/           % SCHOD 1. PP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  2.850, 3.040,
      PERMIT_HOLE               = .FALSE.,
      MATL_ID                   = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID                   = 'm2'/           % SCHOD 1. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  5.700, 5.890,
      PERMIT_HOLE               = .FALSE.,
      MATL_ID                   = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID                   = 'm2'/           % SCHOD 2. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
```

```
                    1.800, 3.000,
                    8.550, 8.740,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 3. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    11.400, 11.590,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 4. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    14.250, 14.440,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 5. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    17.100, 17.290,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 6. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    19.950, 20.140,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 7. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    22.800, 22.990,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 8. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    25.650, 25.840,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 9. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    28.500, 28.690,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 10. NP

&MULT   ID          = 'm2',
        DXB         = -0.272, -0.272,
                      0.000, 0.000,
                      0.190, 0.190,
        N_LOWER     = 0,
        N_UPPER     = 13,/    % PRVNÍ SCHODY

&OBST XB            = 0.544, 0.816,
                    1.800, 3.000,
                    31.350, 31.540,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm4'/   % PRVNÍ SCHOD NA
STŘECHU

&MULT   ID          = 'm4',
```

```
                DXB             = -0.272, -0.272,
                                  0.000, 0.000,
                                  0.190, 0.190,
                N_LOWER         = 0,
                N_UPPER         = 2,/     % SCHODY NA STŘECHU
-------------------------------------------------------------------------------
Řezová rovina
-------------------------------------------------------------------------------
&SLCF   QUANTITY        = 'VELOCITY',
                VECTOR          = .TRUE.,
                XB              = 0.000, 12.512,
                                  2.400, 2.400,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                VECTOR          = .TRUE.,
                XB              = 0.000, 12.512,
                                  2.400, 2.400,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY        = 'VELOCITY',
                VECTOR          = .TRUE.,
                XB              = 1.000, 1.000,
                                  0.000, 4.200,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                VECTOR          = .TRUE.,
                XB              = 1.000, 1.000,
                                  0.000, 4.200,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF QUANTITY          = 'TEMPERATURE',
                VECTOR          = .TRUE.,
                PBY             = 2.400/

&SLCF QUANTITY          = 'TEMPERATURE',
                VECTOR          = .TRUE.,
                PBX             = 2.720/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření radiace
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'RAD_X1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 1.664, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_X2',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 4.264, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Y1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 0.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 1.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Y2',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 3.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, -1.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Z1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 2.200, 1.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 0.0, -1.0/
```

```
------------------------------------------------------------------------------
Měření proudění vzduchu
------------------------------------------------------------------------------
&DEVC       ID                  = 'VEL_1',
            QUANTITY            = 'VELOCITY',
            XYZ                 = 11.696, 3.000, 3.800,
            ORIENTATION         = -1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC       ID                  = 'VEL_2',
            QUANTITY            = 'VELOCITY',
            XYZ                 = 0.000, 2.400, 32.870,
            ORIENTATION         = 1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC       ID                  = 'VEL_3',
            QUANTITY            = 'VELOCITY',
            XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650,
            ORIENTATION         = 1.0, 0.0, 0.0/
------------------------------------------------------------------------------
Měření teploty
------------------------------------------------------------------------------
&DEVC       ID                  = 'TEPLO_1',
            QUANTITY            = 'TEMPERATURE',
            XYZ                 = 11.696, 3.000, 3.800,
            ORIENTATION         = -1.0, 0.0, 0.0/    v dolním v. otvoru

&DEVC       ID                  = 'TEPLO_2',
            QUANTITY            = 'TEMPERATURE',
            XYZ                 = 0.000, 2.400, 32.870,
            ORIENTATION         = 1.0, 0.0, 0.0/     v horním v. otvoru

&DEVC       ID                  = 'TEPLO_3',
            QUANTITY            = 'TEMPERATURE',
            XYZ                 = 5.984, 3.000, 3.800,
            ORIENTATION         = -1.0, 0.0, 0.0/    ve dveřích do
vstupní chodby
```

```
------------------------------------------------------------------------------
Měření viditelnosti
------------------------------------------------------------------------------
&DEVC       ID                  = 'VID_1_VD',
            QUANTITY            = 'VISIBILITY',
            XYZ                 = 5.984, 3.000, 3.800/      ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC       ID                  = 'VID_2_PP',
            QUANTITY            = 'VISIBILITY',
            XYZ                 = 1.088, 2.400, 0.950/      v 1.PP

&DEVC       ID                  = 'VID_3_1NP',
            QUANTITY            = 'VISIBILITY',
            XYZ                 = 1.088, 2.400, 3.800/      v 1.NP

&DEVC       ID                  = 'VID_4_2NP',
            QUANTITY            = 'VISIBILITY',
            XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650/      ve 2.NP

&DEVC       ID                  = 'VID_5_3NP',
            QUANTITY            = 'VISIBILITY',
            XYZ                 = 1.088, 2.400, 9.400/      ve 3.NP

&DEVC       ID                  = 'VID_6_4NP',
            QUANTITY            = 'VISIBILITY',
            XYZ                 = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP

&DEVC       ID                  = 'VID_7_5NP',
            QUANTITY            = 'VISIBILITY',
            XYZ                 = 1.088, 2.400, 15.100/     v 5.NP

&DEVC       ID                  = 'VID_8_6NP',
            QUANTITY            = 'VISIBILITY',
            XYZ                 = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP
```

```
&DEVC          ID                  = 'VID_9_7NP',
               QUANTITY            = 'VISIBILITY',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP
&DEVC          ID                  = 'VID_10_8NP',
               QUANTITY            = 'VISIBILITY',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 23.650/     v 8.NP
&DEVC          ID                  = 'VID_11_9NP',
               QUANTITY            = 'VISIBILITY',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 26.500/     v 9.NP

&DEVC          ID                  = 'VID_12_10NP',
               QUANTITY            = 'VISIBILITY',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 29.350/     v 10.NP
&DEVC          ID                  = 'VID_13_11NP',
               QUANTITY            = 'VISIBILITY',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 32.200/     v 11.NP
--------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVC          ID                  = 'CO_1_VD',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 5.984, 3.000, 3.800/      ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC          ID                  = 'CO_2_PP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 0.950/      v 1.PP

&DEVC          ID                  = 'CO_3_1NP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 3.800/      v 1.NP
&DEVC          ID                  = 'CO_4_2NP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650/      ve 2.NP
&DEVC          ID                  = 'CO_5_3NP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 9.400/      ve 3.NP

&DEVC          ID                  = 'CO_6_4NP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP
&DEVC          ID                  = 'CO_7_5NP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 15.100/     v 5.NP

&DEVC          ID                  = 'CO_8_6NP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP
&DEVC          ID                  = 'CO_9_7NP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP

&DEVC          ID                  = 'CO_10_8NP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
```

```
            XYZ             = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC       ID              = 'CO_11_9NP',
            QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
            SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
            XYZ             = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC       ID              = 'CO_12_10NP',
            QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
            SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
            XYZ             = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC       ID              = 'CO_13_11NP',
            QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
            SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
            XYZ             = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO2
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC       ID              = 'CO2_1_VD',
            QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
            SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
            XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/     ve dveřích
do vstupní chodby

&DEVC       ID              = 'CO2_2_PP',
            QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
            SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
            XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/     v 1.PP

&DEVC       ID              = 'CO2_3_1NP',
            QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
            SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
            XYZ             = 1.088, 2.400, 3.800/     v 1.NP

&DEVC       ID              = 'CO2_4_2NP',
            QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
            SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
            XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP

&DEVC       ID              = 'CO2_5_3NP',
            QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
            SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
            XYZ             = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP

&DEVC       ID              = 'CO2_6_4NP',
            QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
            SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
            XYZ             = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP

&DEVC       ID              = 'CO2_7_5NP',
            QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
            SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
            XYZ             = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC       ID              = 'CO2_8_6NP',
            QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
            SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
            XYZ             = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC       ID              = 'CO2_9_7NP',
            QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
            SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
            XYZ             = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC       ID              = 'CO2_10_8NP',
            QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
            SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
            XYZ             = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP
```

```
&DEVC          ID                      = 'CO2_11_9NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON DIOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 26.500/     v 9.NP

&DEVC          ID                      = 'CO2_12_10NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON DIOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 29.350/     v 10.NP

&DEVC          ID                      = 'CO2_13_11NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON DIOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 32.200/     v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Particles
-------------------------------------------------------------------------------
&PART   ID                             = 'SMOKE',
               MASSLESS                = .TRUE.,
TURBULENT_DISPERSION      = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání hořícího kočárku
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                       = 'POZAR',
    COLOR                      = 'RED',
    HRRPUA                     = 2350.0,
    RAMP_Q                     = 'POŽÁR_RAMP_Q'/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=00.0, F=0.0/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=48.0, F=0.023/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=60.0, F=0.177/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=80.0, F=0.231/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=130.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=160.0, F=0.142/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=170.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=185.0, F=0.576/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=203.0, F=0.443/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=238.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=256.0, F=1.000/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=274.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=280.0, F=0.825/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=300.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=315.0, F=0.692/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=320.0, F=0.714/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=360.0, F=0.479/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=395.0, F=0.372/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=397.0, F=0.266/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=460.0, F=0.275/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=540.0, F=0.222/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=715.0, F=0.208/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=740.0, F=0.018/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=770.0, F=0.044/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=1125.0,F=0.018/

&SPEC ID                               = 'SOOT'/

&SURF ID                               = 'SOOT',
    COLOR                              = 'BLACK',
    VOLUME_FLOW                = -0.24,
    RAMP_V                     = 'SOOT_RAMP_V',
    MASS_FRACTION              = 0.004,
    SPEC_ID                    = 'SOOT',
    TAU_MF                     = 1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=000.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=200.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=201.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=250.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=251.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=280.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=281.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=400.0, F=0.83/
```

```
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=401.0, F=1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=560.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=700.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=701.0, F=0.88/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=710.0, F=0.8/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=720.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=725.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=730.0, F=0.55/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=740.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=750.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=751.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=765.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=780.0, F=0.7/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=781.0, F=0.66/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=1125.0,F=0.66/

&OBST ID                    = 'Kočárek',
      XB                    = 2.664, 3.264,
                              1.800, 2.600,
                              0.000, 0.800,
      SURF_ID               = 'INERT'/

&VENT ID                    = 'Požár',
      SURF_ID               = 'POZAR',
      XB                    = 2.664, 3.264,
                              1.800, 2.600,
                              0.800, 0.800/

&OBST ID                    = 'Obstruction',
      XB                    = 2.864, 3.064,
                              2.600, 2.800,
                              0.000, 0.800,
      SURF_ID               = 'INERT'/

&VENT ID                    = 'Vent',
      SURF_ID               = 'SOOT',
      XB                    = 2.864, 3.064,
                              2.600, 2.800,
                              0.800, 0.800/

&REAC ID                    = 'REAKCE',
   FUEL                     = 'REAC_FUEL',
   FORMULA                  = 'C10H7',
   CO_YIELD                 = 0.065,
   SOOT_YIELD               = 0.11/
------------------------------------------------------------------------------
Konec
------------------------------------------------------------------------------
&TAIL/
```

Model DP-B1

```
Diplomová práce - větrání CHÚC
Univerzita:                 ČVUT v Praze
Fakulta:                    Stavební (FSv)
Katedra:                    124 - Konstrukcí pozemních staveb
Výpočetní software:         FDS 6.5.2
Vytvořil:                   Bc. Petra Zámorská
Datum vytvoření:            1.4.2018
Datum dokončení:            8.12.2018
-------------------------------------------------------------------------------
&HEAD       CHID            = 'DP-B1',
            TITLE           = 'Modelovani pozaru na CHÚC s
přirozeným větráním'/
-------------------------------------------------------------------------------
&MISC SURF_DEFAULT      = 'STENA_OBVOD'/    % pokud neřeknu
jinak, všechny povrchy budou řešeny jako stěna

&DUMP       DT_RESTART      = 50.0/             % ukládání
po 50 sekundách
-------------------------------------------------------------------------------
Definování času řešení
-------------------------------------------------------------------------------
&TIME T_END             = 1500/         % doba konce simulace

&MISC RESTART           = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Definice meshovacích sítí
-------------------------------------------------------------------------------
&MESH       ID          = 's1',
            IJK         = 4, 7, 165,
            XB          = 0.000, 1.088,
                          0.000, 4.200,
                          0.000, 31.350/

&MESH       ID          = 's2',
            IJK         = 14, 7, 165,
            XB          = 1.088, 4.896,
                          0.000, 4.200,
                          0.000, 31.350/

&MESH       ID          = 's3',
            IJK         = 4, 7, 165,
            XB          = 4.896, 5.984,
                          0.000, 4.200,
                          0.000, 31.350/

&MESH       ID          = 's4',
            IJK         = 10, 4, 7,
            XB          = 5.984, 11.424,
                          1.800, 4.200,
                          2.850, 5.510/

&MESH       ID          = 's5',
            IJK         = 4, 8, 7,
            XB          = 11.424, 12.512,
                          1.800, 4.200,
                          2.850, 5.510/

&MESH       ID          = 's6',
            IJK         = 22, 14, 16,
            XB          = 0.000, 5.984,
                          0.000, 4.200,
                          31.350, 34.390/
-------------------------------------------------------------------------------
Definice materiálů
-------------------------------------------------------------------------------
&MATL       ID                  = 'ZELEZOBETON',
            DENSITY             = 2400.0,
            CONDUCTIVITY        = 1.58,
```

```
                SPECIFIC_HEAT       = 1.02/

&MATL           ID                  = 'SKLO',
                DENSITY             = 2600.0,
                CONDUCTIVITY        = 0.76,
                SPECIFIC_HEAT       = 0.84/

&MATL           ID                  = 'DLAZBA',
                DENSITY             = 2000.0,
                CONDUCTIVITY        = 1.01,
                SPECIFIC_HEAT       = 0.84/
--------------------------------------------------------------------------------
Definice povrchů
--------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                            = 'STROP',
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                COLOR               = 'BANANA',
                THICKNESS           = 0.3/

&SURF ID                            = 'STENA_OBVOD',
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                COLOR               = 'GOLD',
                THICKNESS           = 0.25/   % obvodová stěna

&SURF ID                            = 'PODLAHA',
                MATL_ID(1,1)   = 'DLAZBA',
                MATL_ID(2,1)   = 'ZELEZOBETON',
                THICKNESS(1:2)      = 0.05,0.25,
                COLOR               = 'ORCHID'/

&SURF ID                            = 'SKLO',
                MATL_ID             = 'SKLO',
                COLOR               = 'SKY BLUE',
                THICKNESS           = 0.05/
```

```
--------------------------------------------------------------------------------
Zadávání povrchů meshe
--------------------------------------------------------------------------------
&VENT XB                            = 5.984, 12.512,
                                      1.800, 4.200,
                                                2.850, 2.850,
                SURF_ID             = 'PODLAHA'/    % MESH podlaha
vstupní chodba
--------------------------------------------------------------------------------
Zadání obvodových stěn
--------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                            = 5.984, 6.234,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510,
                SURF_ID             = 'STENA_OBVOD'/        % vnitřní
stěna

&OBST XB                            = 11.696, 11.716,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510,
                SURF_ID             = 'SKLO'/           % prosklená stěna
--------------------------------------------------------------------------------
Otvory v obvodových stěnách
--------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                            = 11.696, 11.716,
                                      2.400, 3.300,
                                      2.850, 5.130/     % otevřené vstupní
dveře 0,9x2,28

&HOLE XB                            = 5.830, 7.000,
                                      2.400, 3.600,
                                      2.850, 4.750/     % dveře do
schodiště

&VENT SURF_ID                       = 'OPEN',
```

```
                XB                  = 12.512, 12.512,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510/     % vstupní otvor

&VENT SURF_ID               = 'OPEN',
                XB                  = 0.000, 0.000,
                                      1.800, 2.700,
                                      31.920,34.200 /   % dveře na střechu
0,9x2,28
-------------------------------------------------------------------------------
Okna v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                    = 5.984, 6.234,
                                      2.400, 3.600,
                                      2.850, 4.750,
                SURF_ID             = 'SKLO'/         % dveře do
schodiště
&OBST XB                    = 11.696, 11.716,
                                      2.400, 3.300,
                                      2.850, 5.130,
                SURF_ID             = 'SKLO',
                CTRL_ID             = 'SD',
                PERMIT_HOLE         = .FALSE./  % zavřené vstupní dveře

&OBST XB                    = 0.000, 0.000,
                                      1.800, 2.700,
                                      31.920,34.200,
                SURF_ID             = 'SKLO',
                CTRL_ID             = 'SD',
                PERMIT_HOLE         = .FALSE./        % zavřené dveře na
střechu
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání prostoru schodiště
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                    = 1.088, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      2.549, 31.351/
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání mezipater
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                    = 0.000, 5.984,
                                      0.000, 4.200,
                                      2.550, 2.850,
                SURF_ID             = 'PODLAHA',
                MULT_ID             = 'm1'/           % PODLAHA 1.NP

&MULT           ID                  = 'm1',
                DZ                  = 2.850,
                K_LOWER             = 0,
                K_UPPER             = 10/     % KOPÍROVÁNÍ PODLAH
-------------------------------------------------------------------------------
SCHODY
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                    = 4.624, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      0.000, 0.190,
                PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID             = 'm2'/           % SCHOD 1. PP

&OBST XB                    = 4.624, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      2.850, 3.040,
                PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID             = 'm2'/           % SCHOD 1. NP

&OBST XB                    = 4.624, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      5.700, 5.890,
```

```
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 2. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        8.550, 8.740,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 3. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        11.400, 11.590,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 4. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        14.250, 14.440,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 5. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        17.100, 17.290,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 6. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        19.950, 20.140,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 7. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        22.800, 22.990,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 8. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        25.650, 25.840,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 9. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        28.500, 28.690,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 10. NP

&MULT   ID            = 'm2',
        DXB           = -0.272, -0.272,
                         0.000, 0.000,
                         0.190, 0.190,
        N_LOWER       = 0,
        N_UPPER       = 13/            % PRVNÍ
SCHODY

&OBST XB              = 0.544, 0.816,
                        1.800, 3.000,
```

```
                                  31.350, 31.540,
              MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
              MULT_ID             = 'm4'/           % PRVNÍ SCHOD
NA STŘECHU

&MULT         ID                  = 'm4',
              DXB                 = -0.272, -0.272,
                                    0.000, 0.000,
                                    0.190, 0.190,
              N_LOWER             = 0,
              N_UPPER             = 2,/             % SCHODY NA
STŘECHU
-------------------------------------------------------------------------------
Detekce
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVCID                           = 'SD_1',
              PROP_ID             = 'Acme Smoker',
              XYZ                 = 2.992, 2.100, 34.390/

&PROP ID                          = 'Acme Smoker',
              QUANTITY            = 'CHAMBER OBSCURATION',
              LENGTH              = 2.0,
              ACTIVATION_OBSCURATION = 3.24/

&CTRL ID                          = 'SD',
              FUNCTION_TYPE       = 'ANY',
              INPUT_ID            = 'SD_1',
              INITIAL_STATE       = .TRUE./

-------------------------------------------------------------------------------
Řezová rovina
-------------------------------------------------------------------------------
&SLCF   QUANTITY          = 'VELOCITY',
              VECTOR              = .TRUE.,
              XB                  = 0.000, 12.512,
                                    2.400, 2.400,
                                    0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY          = 'VISIBILITY',
              VECTOR              = .TRUE.,
              XB                  = 0.000, 12.512,
                                    2.400, 2.400,
                                    0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY          = 'VELOCITY',
              VECTOR              = .TRUE.,
              XB                  = 1.000, 1.000,
                                    0.000, 4.200,
                                    0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY          = 'VISIBILITY',
              VECTOR              = .TRUE.,
              XB                  = 1.000, 1.000,
                                    0.000, 4.200,
                                    0.000, 34.390/

&SLCF QUANTITY            = 'TEMPERATURE',
              VECTOR              = .TRUE.,
              PBY                 = 2.400/

&SLCF QUANTITY            = 'TEMPERATURE',
              VECTOR              = .TRUE.,
              PBX                 = 2.720/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření radiace
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC         ID                  = 'RAD_X1',
              QUANTITY            = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
              XYZ                 = 1.664, 2.200, 0.800,
```

```
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_X2',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 4.264, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Y1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 0.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 1.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Y2',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 3.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, -1.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Z1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 2.200, 1.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 0.0, -1.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření proudění vzduchu
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'VEL_1',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID              = 'VEL_2',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID              = 'VEL_3',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření teploty
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'TEPLO_1',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/       v dolním v.
otvoru
&DEVC           ID              = 'TEPLO_2',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/        v horním v.
otvoru

&DEVC           ID              = 'TEPLO_3',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/       ve dveřích
do vstupní chodby
-------------------------------------------------------------------------------
Měření viditelnosti
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'VID_1_VD',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/  ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC           ID              = 'VID_2_PP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/  v 1.PP

&DEVC           ID              = 'VID_3_1NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
```

```
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 3.800/     v 1.NP

&DEVC ID                  = 'VID_4_2NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP

&DEVC ID                  = 'VID_5_3NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP

&DEVC ID                  = 'VID_6_4NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP

&DEVC ID                  = 'VID_7_5NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC ID                  = 'VID_8_6NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC ID                  = 'VID_9_7NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC ID                  = 'VID_10_8NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC ID                  = 'VID_11_9NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC ID                  = 'VID_12_10NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC ID                  = 'VID_13_11NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP

--------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVC ID                  = 'CO_1_VD',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ                 = 5.984, 3.000, 3.800/     ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC ID                  = 'CO_2_PP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 0.950/     v 1.PP

&DEVC ID                  = 'CO_3_1NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 3.800/     v 1.NP

&DEVC ID                  = 'CO_4_2NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP

&DEVC ID                  = 'CO_5_3NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP
```

```
&DEVC    ID                  = 'CO_6_4NP',
         QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                 = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP

&DEVC    ID                  = 'CO_7_5NP',
         QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                 = 1.088, 2.400, 15.100/     v 5.NP

&DEVC    ID                  = 'CO_8_6NP',
         QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                 = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP

&DEVC    ID                  = 'CO_9_7NP',
         QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                 = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP

&DEVC    ID                  = 'CO_10_8NP',
         QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                 = 1.088, 2.400, 23.650/     v 8.NP

&DEVC    ID                  = 'CO_11_9NP',
         QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                 = 1.088, 2.400, 26.500/     v 9.NP

&DEVC    ID                  = 'CO_12_10NP',
         QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                 = 1.088, 2.400, 29.350/     v 10.NP

&DEVC    ID                  = 'CO_13_11NP',
         QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                 = 1.088, 2.400, 32.200/     v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO2
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC    ID                  = 'CO2_1_VD',
         QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                 = 5.984, 3.000, 3.800/      ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC    ID                  = 'CO2_2_PP',
         QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                 = 1.088, 2.400, 0.950/      v 1.PP

&DEVC    ID                  = 'CO2_3_1NP',
         QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                 = 1.088, 2.400, 3.800/      v 1.NP

&DEVC    ID                  = 'CO2_4_2NP',
         QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650/      ve 2.NP

&DEVC    ID                  = 'CO2_5_3NP',
         QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                 = 1.088, 2.400, 9.400/      ve 3.NP

&DEVC    ID                  = 'CO2_6_4NP',
         QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
```

```
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP

&DEVC ID                  = 'CO2_7_5NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC ID                  = 'CO2_8_6NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC ID                  = 'CO2_9_7NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC ID                  = 'CO2_10_8NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC ID                  = 'CO2_11_9NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC ID                  = 'CO2_12_10NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC ID                  = 'CO2_13_11NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Particles
-------------------------------------------------------------------------------
&PART   ID                          = 'SMOKE',
                MASSLESS            = .TRUE.,
TURBULENT_DISPERSION    = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání hořícího kočárku
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                        = 'POZAR',
    COLOR                       = 'RED',
    HRRPUA                      = 2350.0,
    RAMP_Q                      = 'POŽÁR_RAMP_Q'/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=00.0, F=0.0/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=48.0, F=0.023/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=60.0, F=0.177/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=80.0, F=0.231/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=130.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=160.0, F=0.142/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=170.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=185.0, F=0.576/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=203.0, F=0.443/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=238.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=256.0, F=1.000/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=274.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=280.0, F=0.825/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=300.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=315.0, F=0.692/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=320.0, F=0.714/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=360.0, F=0.479/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=395.0, F=0.372/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=397.0, F=0.266/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=460.0, F=0.275/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=540.0, F=0.222/
```

```
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=715.0, F=0.208/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=740.0, F=0.018/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=770.0, F=0.044/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=1125.0,F=0.018/

&SPEC ID                        = 'SOOT'/

&SURF ID                        = 'SOOT',
    COLOR                       = 'BLACK',
    VOLUME_FLOW                 = -0.24,
    RAMP_V                      = 'SOOT_RAMP_V',
    MASS_FRACTION               = 0.004,
    SPEC_ID                     = 'SOOT',
    TAU_MF                      = 1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=000.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=200.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=201.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=250.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=251.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=280.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=281.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=400.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=401.0, F=1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=560.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=700.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=701.0, F=0.88/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=710.0, F=0.8/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=720.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=725.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=730.0, F=0.55/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=740.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=750.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=751.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=765.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=780.0, F=0.7/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=781.0, F=0.66/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=1125.0,F=0.66/

&OBST ID                        = 'Kočárek',
        XB                      = 2.664, 3.264,
                                  1.800, 2.600,
                                  0.000, 0.800,
        SURF_ID                 = 'INERT'/

&VENT ID                        = 'Požár',
        SURF_ID                 = 'POZAR',
        XB                      = 2.664, 3.264,
                                  1.800, 2.600,
                                  0.800, 0.800/


&OBST ID                        = 'Obstruction',
        XB                      = 2.864, 3.064,
                                  2.600, 2.800,
                                  0.000, 0.800,
        SURF_ID                 = 'INERT'/

&VENT ID                        = 'Vent',
        SURF_ID                 = 'SOOT',
        XB                      = 2.864, 3.064,
                                  2.600, 2.800,
                                  0.800, 0.800/
&REAC ID                        = 'REAKCE',
    FUEL                        = 'REAC_FUEL',
    FORMULA                     = 'C10H7',
    CO_YIELD                    = 0.065,
    SOOT_YIELD                  = 0.11/
-------------------------------------------------------------------------------
Konec
-------------------------------------------------------------------------------
&TAIL/
```

Model DP-B3

```
Diplomová práce - větrání CHÚC
Univerzita:                     ČVUT v Praze
Fakulta:                        Stavební (FSv)
Katedra:                        124 - Konstrukcí pozemních staveb
Výpočetní software:             FDS 6.5.2
Vytvořil:                       Bc. Petra Zámorská
Datum vytvoření:                1.4.2018
Datum dokončení:                8.12.2018
-------------------------------------------------------------------------------
&HEAD       CHID                = 'DP-B3',
            TITLE               = 'Modelovani pozaru na CHÚC s
přirozeným větráním'/
-------------------------------------------------------------------------------
&MISC SURF_DEFAULT      = 'STENA_OBVOD'/    % pokud neřeknu
jinak, všechny povrchy budou řešeny jako stěna
&DUMP       DT_RESTART          = 50.0/   % ukládání po 50 sekundách
-------------------------------------------------------------------------------
Definování času řešení
-------------------------------------------------------------------------------
&TIME T_END                     = 1500/             % doba konce simulace

&MISC RESTART                   = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Definice meshovacích sítí
-------------------------------------------------------------------------------
&MESH       ID                  = 's1',
            IJK                 = 4, 7, 165,
            XB                  = 0.000, 1.088,
                                  0.000, 4.200,
                                  0.000, 31.350/

&MESH       ID                  = 's2',
            IJK                 = 14, 7, 165,
            XB                  = 1.088, 4.896,
                                  0.000, 4.200,
                                  0.000, 31.350/

&MESH       ID                  = 's3',
            IJK                 = 4, 7, 165,
            XB                  = 4.896, 5.984,
                                  0.000, 4.200,
                                  0.000, 31.350/

&MESH       ID                  = 's4',
            IJK                 = 10, 4, 7,
            XB                  = 5.984, 11.424,
                                  1.800, 4.200,
                                  2.850, 5.510/

&MESH       ID                  = 's5',
            IJK                 = 4, 4, 7,
            XB                  = 11.424, 12.512,
                                  1.800, 4.200,
                                  2.850, 5.510/

&MESH       ID                  = 's6',
            IJK                 = 22, 7, 16,
            XB                  = 0.000, 5.984,
                                  0.000, 4.200,
                                  31.350, 34.390/
-------------------------------------------------------------------------------
Definice materiálů
-------------------------------------------------------------------------------
&MATL       ID                  = 'ZELEZOBETON',
            DENSITY             = 2400.0,
            CONDUCTIVITY        = 1.58,
            SPECIFIC_HEAT       = 1.02/
```

```
&MATL          ID                  = 'SKLO',
               DENSITY             = 2600.0,
               CONDUCTIVITY        = 0.76,
               SPECIFIC_HEAT       = 0.84/

&MATL          ID                  = 'DLAZBA',
               DENSITY             = 2000.0,
               CONDUCTIVITY        = 1.01,
               SPECIFIC_HEAT       = 0.84/
-------------------------------------------------------------------------------
Definice povrchů
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                           = 'STROP',
               MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
               COLOR               = 'BANANA',
               THICKNESS           = 0.3/

&SURF ID                           = 'STENA_OBVOD',
               MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
               COLOR               = 'GOLD',
               THICKNESS           = 0.25/          % obvodová stěna

&SURF ID                           = 'PODLAHA',
               MATL_ID(1,1)   = 'DLAZBA',
               MATL_ID(2,1)   = 'ZELEZOBETON',
               THICKNESS(1:2)      = 0.05,0.25,
               COLOR               = 'ORCHID'/

&SURF ID                           = 'SKLO',
               MATL_ID             = 'SKLO',
               COLOR               = 'SKY BLUE',
               THICKNESS           = 0.05/
-------------------------------------------------------------------------------
Zadávání povrchů meshe
-------------------------------------------------------------------------------
&VENT XB                           = 5.984, 12.512,
                                     1.800, 4.200,
                                     2.850, 2.850,
               SURF_ID             = 'PODLAHA'/   % MESH podlaha
vstupní chodba
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání obvodových stěn
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                           = 5.984, 6.234,
                                     1.800, 4.200,
                                     2.850, 5.510,
               SURF_ID             = 'STENA_OBVOD'/       % vnitřní
stěna

&OBST XB                           = 11.696, 11.716,
                                     1.800, 4.200,
                                     2.850, 5.510,
               SURF_ID             = 'SKLO'/          % prosklená stěna

-------------------------------------------------------------------------------
Otvory v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                           = 11.696, 11.716,
                                     1.800, 4.200,
                                     2.850, 5.510/     % otevřené vstupní
dveře 2,4x2,66

&HOLE XB                           = 5.830, 7.000,
                                     2.400, 3.600,
                                     2.850, 4.750/     % dveře do
schodiště

&VENT SURF_ID                      = 'OPEN',
               XB                  = 12.512, 12.512,
                                     1.800, 4.200,
```

```
                                2.850, 5.510/     % vstupní otvor

&VENT SURF_ID                   = 'OPEN',
      XB                        = 0.000, 0.000,
                                  1.800, 3.000,
                                  31.920,34.390 /   % dveře na střechu
1,2x2,47

&VENT SURF_ID                   = 'OPEN',
      XB                        = 5.984, 5.984,
                                  1.800, 3.000,
                                  31.540,34.390 /   % okno na střechu
1,2x2,85


------------------------------------------------------------------------------
Okna v obvodových stěnách
------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                        = 5.984, 6.234,
                                  2.400, 3.600,
                                  2.850, 4.750,
      SURF_ID                   = 'SKLO'/         % dveře do
schodiště

&OBST XB                        = 11.696, 11.716,
                                  1.800, 4.200,
                                 2.850, 5.510,
      SURF_ID                   = 'SKLO',
      CTRL_ID                   = 'SD',
      PERMIT_HOLE               = .FALSE./        % zavřené vstupní
dveře

&OBST XB                        = 0.000, 0.000,
                                  1.800, 3.000,
                                  31.920,34.390,
      SURF_ID                   = 'SKLO',
      CTRL_ID                   = 'SD',
      PERMIT_HOLE               = .FALSE./        % zavřené dveře na
střechu

&OBST XB                        = 5.984, 5.984,
                                  1.800, 3.000,
                                  31.540,34.390,
      SURF_ID                   = 'SKLO',
      CTRL_ID                   = 'SD',
      PERMIT_HOLE               = .FALSE./        % zavřené okno na
střechu
------------------------------------------------------------------------------
Zadání prostoru schodiště
------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                        = 1.088, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  2.549, 31.351/
------------------------------------------------------------------------------
Zadání mezipater
------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                        = 0.000, 5.984,
                                  0.000, 4.200,
                                  2.550, 2.850,
      SURF_ID                   = 'PODLAHA',
      MULT_ID                   = 'm1'/           % PODLAHA 1.NP

&MULT      ID                   = 'm1',
      DZ                        = 2.850,
      K_LOWER                   = 0,
      K_UPPER                   = 10/     % KOPÍROVÁNÍ PODLAH
------------------------------------------------------------------------------
SCHODY
------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
```

```
                    1.800, 3.000,
                    0.000, 0.190,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 1. PP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    2.850, 3.040,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 1. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    5.700, 5.890,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 2. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    8.550, 8.740,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 3. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    11.400, 11.590,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 4. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
```

```
                    1.800, 3.000,
                    14.250, 14.440,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 5. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    17.100, 17.290,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 6. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    19.950, 20.140,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 7. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    22.800, 22.990,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 8. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    25.650, 25.840,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 9. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
```

```
                                1.800, 3.000,
                                28.500, 28.690,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/             % SCHOD 10. NP

&MULT       ID                  = 'm2',
            DXB                 = -0.272, -0.272,
                                  0.000, 0.000,
                                  0.190, 0.190,
            N_LOWER             = 0,
            N_UPPER             = 13,/    % PRVNÍ SCHODY

&OBST XB                        = 0.544, 0.816,
                                  1.800, 3.000,
                                  31.350, 31.540,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm4'/   % PRVNÍ SCHOD NA
STŘECHU

&MULT       ID                  = 'm4',
            DXB                 = -0.272, -0.272,
                                  0.000, 0.000,
                                  0.190, 0.190,
            N_LOWER             = 0,
            N_UPPER             = 2,/     % SCHODY NA STŘECHU
--------------------------------------------------------------------------------
Detekce
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVCID                         = 'SD_1',
            PROP_ID             = 'Acme Smoker',
            XYZ                 = 2.992, 2.100, 34.390/

&PROP ID                        = 'Acme Smoker',
            QUANTITY            = 'CHAMBER OBSCURATION',
            LENGTH              = 2.0,
            ACTIVATION_OBSCURATION = 3.24/

&CTRL ID                        = 'SD',
            FUNCTION_TYPE       = 'ANY',
            INPUT_ID            = 'SD_1',
            INITIAL_STATE       = .TRUE./
--------------------------------------------------------------------------------
Řezová rovina
--------------------------------------------------------------------------------
&SLCF   QUANTITY            = 'VELOCITY',
            VECTOR              = .TRUE.,
            XB                  = 0.000, 12.512,
                                  2.400, 2.400,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY            = 'VISIBILITY',
            VECTOR              = .TRUE.,
            XB                  = 0.000, 12.512,
                                  2.400, 2.400,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY            = 'VELOCITY',
            VECTOR              = .TRUE.,
            XB                  = 1.000, 1.000,
                                  0.000, 4.200,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY            = 'VISIBILITY',
            VECTOR              = .TRUE.,
            XB                  = 1.000, 1.000,
                                  0.000, 4.200,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF  QUANTITY             = 'TEMPERATURE',
```

```
                VECTOR          = .TRUE.,
                PBY             = 2.400/

&SLCF QUANTITY          = 'TEMPERATURE',
                VECTOR          = .TRUE.,
                PBX             = 2.720/
--------------------------------------------------------------------------------
Měření
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'RAD_X1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 1.664, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_X2',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 4.264, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Y1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 0.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 1.0, 1.0/


&DEVC           ID              = 'RAD_Y2',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 3.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, -1.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Z1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 2.200, 1.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 0.0, -1.0/
```

```
--------------------------------------------------------------------------------
Měření proudění vzduchu
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'VEL_1',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID              = 'VEL_2',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID              = 'VEL_3',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/

--------------------------------------------------------------------------------
Měření teploty
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'TEPLO_1',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/           v dolním v.
otvoru
&DEVC           ID              = 'TEPLO_2',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/            v horním v.
otvoru
&DEVC           ID              = 'TEPLO_3',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800,
```

```
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/   ve dveřích do
vstupní chodby
-------------------------------------------------------------------------------
Měření viditelnosti
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'VID_1_VD',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/      ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC           ID              = 'VID_2_PP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/      v 1.PP

&DEVC           ID              = 'VID_3_1NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 3.800/      v 1.NP

&DEVC           ID              = 'VID_4_2NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650/      ve 2.NP

&DEVC           ID              = 'VID_5_3NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 9.400/      ve 3.NP

&DEVC           ID              = 'VID_6_4NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP

&DEVC           ID              = 'VID_7_5NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 15.100/     v 5.NP

&DEVC           ID              = 'VID_8_6NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP

&DEVC           ID              = 'VID_9_7NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP

&DEVC           ID              = 'VID_10_8NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 23.650/     v 8.NP

&DEVC           ID              = 'VID_11_9NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 26.500/     v 9.NP

&DEVC           ID              = 'VID_12_10NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 29.350/     v 10.NP

&DEVC           ID              = 'VID_13_11NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 32.200/     v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'CO_1_VD',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/      ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC           ID              = 'CO_2_PP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/      v 1.PP

&DEVC           ID              = 'CO_3_1NP',
```

```
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 3.800/      v 1.NP

&DEVC ID              = 'CO_4_2NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650/      ve 2.NP

&DEVC ID              = 'CO_5_3NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 9.400/      ve 3.NP

&DEVC ID              = 'CO_6_4NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP

&DEVC ID              = 'CO_7_5NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 15.100/     v 5.NP

&DEVC ID              = 'CO_8_6NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP

&DEVC ID              = 'CO_9_7NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP

&DEVC ID              = 'CO_10_8NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 23.650/     v 8.NP

&DEVC ID              = 'CO_11_9NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 26.500/     v 9.NP

&DEVC ID              = 'CO_12_10NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 29.350/     v 10.NP

&DEVC ID              = 'CO_13_11NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 32.200/     v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO2
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC ID              = 'CO2_1_VD',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/      ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC ID              = 'CO2_2_PP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/      v 1.PP

&DEVC ID              = 'CO2_3_1NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 3.800/      v 1.NP
```

```
&DEVC   ID                  = 'CO2_4_2NP',
        QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
        XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650/      ve 2.NP

&DEVC   ID                  = 'CO2_5_3NP',
        QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
        XYZ                 = 1.088, 2.400, 9.400/      ve 3.NP

&DEVC   ID                  = 'CO2_6_4NP',
        QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
        XYZ                 = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP

&DEVC   ID                  = 'CO2_7_5NP',
        QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
        XYZ                 = 1.088, 2.400, 15.100/     v 5.NP

&DEVC   ID                  = 'CO2_8_6NP',
        QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
        XYZ                 = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP

&DEVC   ID                  = 'CO2_9_7NP',
        QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
        XYZ                 = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP

&DEVC   ID                  = 'CO2_10_8NP',
        QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
        XYZ                 = 1.088, 2.400, 23.650/     v 8.NP

&DEVC   ID                  = 'CO2_11_9NP',
        QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
        XYZ                 = 1.088, 2.400, 26.500/     v 9.NP

&DEVC   ID                  = 'CO2_12_10NP',
        QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
        XYZ                 = 1.088, 2.400, 29.350/     v 10.NP

&DEVC   ID                  = 'CO2_13_11NP',
        QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
        XYZ                 = 1.088, 2.400, 32.200/     v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Particles
-------------------------------------------------------------------------------
&PART   ID                  = 'SMOKE',
        MASSLESS            = .TRUE.,
TURBULENT_DISPERSION        = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání hořícího kočárku
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                    = 'POZAR',
    COLOR                   = 'RED',
    HRRPUA                  = 2350.0,
    RAMP_Q                  = 'POŽÁR_RAMP_Q'/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=00.0, F=0.0/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=48.0, F=0.023/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=60.0, F=0.177/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=80.0, F=0.231/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=130.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=160.0, F=0.142/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=170.0, F=0.195/
```

```
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=185.0, F=0.576/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=203.0, F=0.443/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=238.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=256.0, F=1.0/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=274.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=280.0, F=0.825/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=300.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=315.0, F=0.692/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=320.0, F=0.714/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=360.0, F=0.479/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=395.0, F=0.372/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=397.0, F=0.266/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=460.0, F=0.275/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=540.0, F=0.222/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=715.0, F=0.208/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=740.0, F=0.018/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=770.0, F=0.044/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=1125.0,F=0.018/

&SPEC ID                        = 'SOOT'/

&SURF ID                        = 'SOOT',
    COLOR                       = 'BLACK',
    VOLUME_FLOW                 = -0.24,
    RAMP_V                      = 'SOOT_RAMP_V',
    MASS_FRACTION               = 0.004,
    SPEC_ID                     = 'SOOT',
    TAU_MF                      = 1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=000.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=200.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=201.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=250.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=251.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=280.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=281.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=400.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=401.0, F=1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=560.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=700.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=701.0, F=0.88/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=710.0, F=0.8/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=720.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=725.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=730.0, F=0.55/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=740.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=750.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=751.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=765.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=780.0, F=0.7/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=781.0, F=0.66/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=1125.0,F=0.66/

&OBST ID                        = 'Kočárek',
    XB                          = 2.664, 3.264,
                                  1.800, 2.600,
                                  0.000, 0.800,
    SURF_ID                     = 'INERT'/

&VENT ID                        = 'Požár',
    SURF_ID                     = 'POZAR',
    XB                          = 2.664, 3.264,
                                  1.800, 2.600,
                                  0.800, 0.800/

&OBST ID                        = 'Obstruction',
    XB                          = 2.864, 3.064,
                                  2.600, 2.800,
                                  0.000, 0.800,
    SURF_ID                     = 'INERT'/
```

```
&VENT ID                        = 'Vent',
      SURF_ID                   = 'SOOT',
      XB                        = 2.864, 3.064,
                                  2.600, 2.800,
                                  0.800, 0.800/
&REAC ID                  = 'REAKCE',
   FUEL                   = 'REAC_FUEL',
   FORMULA                = 'C10H7',
   CO_YIELD               = 0.065,
   SOOT_YIELD             = 0.11/
-------------------------------------------------------------------------------
Konec
-------------------------------------------------------------------------------
&TAIL/
```


Model DP-C1

Diplomová práce - větrání CHÚC

Univerzita:	ČVUT v Praze
Fakulta:	Stavební (FSv)
Katedra:	124 - Konstrukcí pozemních staveb
Výpočetní software:	FDS 6.5.2
Vytvořil:	Bc. Petra Zámorská
Datum vytvoření:	1.4.2018
Datum dokončení:	8.12.2018

```
-------------------------------------------------------------------------------
&HEAD       CHID                = 'DP-C1',
            TITLE               = 'Modelovani pozaru na CHÚC s
přirozeným větráním'/
-------------------------------------------------------------------------------
&MISC SURF_DEFAULT      = 'STENA_OBVOD'/    % pokud neřeknu
jinak, všechny povrchy budou řešeny jako stěna
&DUMP       DT_RESTART          = 50.0/   % ukládání po 50 sekundách
-------------------------------------------------------------------------------
Definování času řešení
-------------------------------------------------------------------------------
&TIME T_END                     = 900/          % doba konce simulace
MISC    RESTART                 = .TRUE.
-------------------------------------------------------------------------------
Definice meshovacích sítí
-------------------------------------------------------------------------------
&MESH       ID                  = 's1',
            IJK                 = 4, 7, 165,
            XB                  = 0.000, 1.088,
                                  0.000, 4.200,
                                  0.000, 31.350/

&MESH       ID                  = 's2',
            IJK                 = 14, 7, 165,
            XB                  = 1.088, 4.896,
```

```
                    0.000, 4.200,
                    0.000, 31.350/

&MESH       ID      = 's3',
            IJK     = 4, 7, 165,
            XB      = 4.896, 5.984,
                      0.000, 4.200,
                      0.000, 31.350/

&MESH       ID      = 's4',
            IJK     = 10, 4, 7,
            XB      = 5.984, 11.424,
                      1.800, 4.200,
                      2.850, 5.510/

&MESH       ID      = 's5',
            IJK     = 4, 8, 7,
            XB      = 11.424, 12.512,
                      1.800, 4.200,
                      2.850, 5.510/

&MESH       ID      = 's6',
            IJK     = 22, 14, 16,
            XB      = 0.000, 5.984,
                      0.000, 4.200,
                      31.350, 34.390/
-------------------------------------------------------------------------------
Definice materiálů
-------------------------------------------------------------------------------
&MATL       ID                  = 'ZELEZOBETON',
            DENSITY             = 2400.0,
            CONDUCTIVITY        = 1.58,
            SPECIFIC_HEAT       = 1.02/

&MATL       ID                  = 'SKLO',
            DENSITY             = 2600.0,
            CONDUCTIVITY        = 0.76,
            SPECIFIC_HEAT       = 0.84/

&MATL       ID                  = 'DLAZBA',
            DENSITY             = 2000.0,
            CONDUCTIVITY        = 1.01,
            SPECIFIC_HEAT       = 0.84/
-------------------------------------------------------------------------------
Definice povrchů
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                        = 'STROP',
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            COLOR               = 'BANANA',
            THICKNESS           = 0.3/

&SURF ID                        = 'STENA_OBVOD',
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            COLOR               = 'GOLD',
            THICKNESS           = 0.25/         % obvodová stěna

&SURF ID                        = 'PODLAHA',
            MATL_ID(1,1)  = 'DLAZBA',
            MATL_ID(2,1)  = 'ZELEZOBETON',
            THICKNESS(1:2)      = 0.05,0.25,
            COLOR               = 'ORCHID'/

&SURF ID                        = 'SKLO',
            MATL_ID             = 'SKLO',
            COLOR               = 'SKY BLUE',
            THICKNESS           = 0.05/
-------------------------------------------------------------------------------
Zadávání povrchů meshe
-------------------------------------------------------------------------------
&VENT XB                        = 5.984, 12.512,
```

```
                                  1.800, 4.200,
                                  2.850, 2.850,
                SURF_ID           = 'PODLAHA'/    % MESH podlaha
vstupní chodba
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání obvodových stěn
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                          = 5.984, 6.234,
                                  1.8, 4.2,
                                  2.85, 5.51,
                SURF_ID           = 'STENA_OBVOD'/       % vnitřní
stěna
&OBST XB                          = 11.696, 11.716,
                                  1.800, 4.200,
                                  2.850, 5.510,
                SURF_ID           = 'SKLO'/          % prosklená stěna
-------------------------------------------------------------------------------
Otvory v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                          = 11.696, 11.716,
                                  2.400, 3.300,
                                  2.850, 5.130/     % otevřené vstupní
dveře 0,9x2,28
&HOLE XB                          = 5.830, 7.000,
                                  2.400, 3.600,
                                  2.850, 4.750/     % dveře do
schodiště
&VENT SURF_ID                     = 'OPEN',
                XB                = 12.512, 12.512,
                                  1.800, 4.200,
                                  2.850, 5.510/     % vstupní otvor

&VENT SURF_ID                     = 'OPEN',
                XB                = 0.000, 0.000,
                                  1.800, 2.700,
                                  31.920,34.200 /    % dveře na střechu
0,9x2,28
-------------------------------------------------------------------------------
Okna v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                          = 5.984, 6.234,
                                  2.400, 3.600,
                                  2.850, 4.750,
                SURF_ID           = 'SKLO'/          % dveře do
schodiště
&OBST XB                          = 11.696, 11.716,
                                  2.400, 3.300,
                                  2.850, 5.130,
                SURF_ID           = 'SKLO',
                CTRL_ID           = 'SD',
                PERMIT_HOLE       = .FALSE./         % zavřené vstupní
dveře
&OBST XB                          = 0.000, 0.000,
                                  1.800, 2.700,
                                  31.920,34.200,
                SURF_ID           = 'SKLO',
                CTRL_ID           = 'SD',
                PERMIT_HOLE       = .FALSE./         % zavřené dveře na
střechu
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání prostoru schodiště
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                          = 1.088, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  2.549, 31.351/
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání mezipater
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                          = 0.000, 5.984,
                                  0.000, 4.200,
```

```
                                2.550, 2.850,
            SURF_ID             = 'PODLAHA',
            MULT_ID             = 'm1'/          % PODLAHA 1.NP

&MULT       ID                  = 'm1',
            DZ                  = 2.850,
            K_LOWER             = 0,
            K_UPPER             = 10/            % KOPÍROVÁNÍ
PODLAH
-------------------------------------------------------------------------------
SCHODY
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  0.000, 0.190,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 1. PP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  2.850, 3.040,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 1. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  5.700, 5.890,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 2. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  8.550, 8.740,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 3. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  11.400, 11.590,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 4. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  14.250, 14.440,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 5. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  17.100, 17.290,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 6. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  19.950, 20.140,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 7. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
```

```
                    22.800, 22.990,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 8. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                      1.800, 3.000,
                      25.650, 25.840,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 9. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                      1.800, 3.000,
                      28.500, 28.690,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 10. NP

&MULT ID            = 'm2',
      DXB           = -0.272, -0.272,
                      0.000, 0.000,
                      0.190, 0.190,
      N_LOWER       = 0,
      N_UPPER       = 13,/    % PRVNÍ SCHODY

&OBST XB            = 0.544, 0.816,
                      1.800, 3.000,
                      31.350, 31.540,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm4'/          % PRVNÍ SCHOD
NA STŘECHU

&MULT ID            = 'm4',
      DXB           = -0.272, -0.272,
                      0.000, 0.000,
                      0.190, 0.190,
      N_LOWER       = 0,
      N_UPPER       = 2,/     % SCHODY NA STŘECHU
--------------------------------------------------------------------------------
Detekce
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVCID             = 'SD_1',
      PROP_ID       = 'Acme Smoker',
      XYZ           = 2.992, 2.100, 34.390/

&DEVCID             = 'SD_2',
      PROP_ID       = 'Acme Smoker',
      XYZ           = 2.992, 1.500, 2.465/

&DEVCID             = 'SD_3',
      PROP_ID       = 'Acme Smoker',
      XYZ           = 2.992, 1.500, 5.315/

&DEVCID             = 'SD_4',
      PROP_ID       = 'Acme Smoker',
      XYZ           = 2.992, 1.500, 8.165/

&DEVCID             = 'SD_5',
      PROP_ID       = 'Acme Smoker',
      XYZ           = 2.992, 1.500, 11.015/

&DEVCID             = 'SD_6',
      PROP_ID       = 'Acme Smoker',
      XYZ           = 2.992, 1.500, 13.865/

&DEVCID             = 'SD_7',
      PROP_ID       = 'Acme Smoker',
      XYZ           = 2.992, 1.500, 16.715/
```

```
&DEVCID                         = 'SD_8',
      PROP_ID                   = 'Acme Smoker',
      XYZ                       = 2.992, 1.500, 19.565/

&DEVCID                         = 'SD_9',
      PROP_ID                   = 'Acme Smoker',
      XYZ                       = 2.992, 1.500, 22.415/

&DEVCID                         = 'SD_10',
      PROP_ID                   = 'Acme Smoker',
      XYZ                       = 2.992, 1.500, 25.265/

&DEVCID                         = 'SD_11',
      PROP_ID                   = 'Acme Smoker',
      XYZ                       = 2.992, 1.500, 28.115/

&DEVCID                         = 'SD_12',
      PROP_ID                   = 'Acme Smoker',
      XYZ                       = 2.992, 1.500, 30.965/

&PROP ID                        = 'Acme Smoker',
      QUANTITY                  = 'CHAMBER OBSCURATION',
      LENGTH                    = 2.0,
      ACTIVATION_OBSCURATION = 3.24/

&CTRL ID                        = 'SD',
      FUNCTION_TYPE             = 'ANY',
      INPUT_ID                  =
'SD_1','SD_2','SD_3','SD_4','SD_5','SD_6','SD_7','SD_8','SD_9','SD_10','SD_11','
SD_12',
      INITIAL_STATE             = .TRUE./
```

Řezová rovina

```
&SLCF   QUANTITY                = 'VELOCITY',
        VECTOR                  = .TRUE.,
        XB                      = 0.000, 12.512,
                                  2.400, 2.400,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY                = 'VISIBILITY',
        VECTOR                  = .TRUE.,
        XB                      = 0.000, 12.512,
                                  2.400, 2.400,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY                = 'VELOCITY',
        VECTOR                  = .TRUE.,
        XB                      = 1.000, 1.000,
                                  0.000, 4.200,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY                = 'VISIBILITY',
        VECTOR                  = .TRUE.,
        XB                      = 1.000, 1.000,
                                  0.000, 4.200,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF QUANTITY                  = 'TEMPERATURE',
        VECTOR                  = .TRUE.,
        PBY                     = 2.400/


&SLCF QUANTITY                  = 'TEMPERATURE',
        VECTOR                  = .TRUE.,
        PBX                     = 2.720/
```

Měření radiace

```
&DEVC           ID                      = 'RAD_X1',
```

```
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 1.664, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_X2',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 4.264, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Y1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 0.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 1.0, 1.0/


&DEVC           ID              = 'RAD_Y2',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 3.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, -1.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Z1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 2.200, 1.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 0.0, -1.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření proudění vzduchu
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'VEL_1',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID              = 'VEL_2',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID              = 'VEL_3',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření teploty
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'TEPLO_1',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/    v dolním v. otvoru

&DEVC           ID              = 'TEPLO_2',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/     v horním v. otvoru

&DEVC           ID              = 'TEPLO_3',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/    ve dveřích do
vstupní chodby
-------------------------------------------------------------------------------
Měření viditelnosti
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'VID_1_VD',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/       ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC           ID              = 'VID_2_PP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/       v 1.PP
```

```
&DEVC   ID          = 'VID_3_1NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 3.800/     v 1.NP

&DEVC   ID          = 'VID_4_2NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP

&DEVC   ID          = 'VID_5_3NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP

&DEVC   ID          = 'VID_6_4NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP

&DEVC   ID          = 'VID_7_5NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC   ID          = 'VID_8_6NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC   ID          = 'VID_9_7NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC   ID          = 'VID_10_8NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC   ID          = 'VID_11_9NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC   ID          = 'VID_12_10NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC   ID          = 'VID_13_11NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
--------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVC   ID          = 'CO_1_VD',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ         = 5.984, 3.000, 3.800/     ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC   ID          = 'CO_2_PP',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 0.950/     v 1.PP

&DEVC   ID          = 'CO_3_1NP',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 3.800/     v 1.NP

&DEVC   ID          = 'CO_4_2NP',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP

&DEVC   ID          = 'CO_5_3NP',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP
```

```
&DEVC    ID          = 'CO_6_4NP',
         QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ         = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP

&DEVC    ID          = 'CO_7_5NP',
         QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ         = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC    ID          = 'CO_8_6NP',
         QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ         = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC    ID          = 'CO_9_7NP',
         QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ         = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC    ID          = 'CO_10_8NP',
         QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ         = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC    ID          = 'CO_11_9NP',
         QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ         = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC    ID          = 'CO_12_10NP',
         QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ         = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC    ID          = 'CO_13_11NP',
         QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ         = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
-----------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO2
-----------------------------------------------------------------------------
&DEVC    ID          = 'CO2_1_VD',
         QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID     = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ         = 5.984, 3.000, 3.800/     ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC    ID          = 'CO2_2_PP',
         QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID     = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ         = 1.088, 2.400, 0.950/     v 1.PP

&DEVC    ID          = 'CO2_3_1NP',
         QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID     = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ         = 1.088, 2.400, 3.800/     v 1.NP

&DEVC    ID          = 'CO2_4_2NP',
         QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID     = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ         = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP

&DEVC    ID          = 'CO2_5_3NP',
         QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID     = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ         = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP

&DEVC    ID          = 'CO2_6_4NP',
         QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
```

```
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP

&DEVC ID               = 'CO2_7_5NP',
      QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC ID               = 'CO2_8_6NP',
      QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC ID               = 'CO2_9_7NP',
      QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC ID               = 'CO2_10_8NP',
      QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC ID               = 'CO2_11_9NP',
      QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC ID               = 'CO2_12_10NP',
      QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC ID               = 'CO2_13_11NP',
      QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Particles
-------------------------------------------------------------------------------
&PART   ID                     = 'SMOKE',
        MASSLESS               = .TRUE.,
TURBULENT_DISPERSION           = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání hořícího kočárku
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                       = 'POZAR',
    COLOR                      = 'RED',
    HRRPUA                     = 2350.0,
    RAMP_Q                     = 'POŽÁR_RAMP_Q'/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=00.0, F=0.0/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=48.0, F=0.023/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=60.0, F=0.177/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=80.0, F=0.231/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=130.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=160.0, F=0.142/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=170.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=185.0, F=0.576/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=203.0, F=0.443/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=238.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=256.0, F=1.000/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=274.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=280.0, F=0.825/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=300.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=315.0, F=0.692/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=320.0, F=0.714/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=360.0, F=0.479/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=395.0, F=0.372/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=397.0, F=0.266/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=460.0, F=0.275/
```

```
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=540.0, F=0.222/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=715.0, F=0.208/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=740.0, F=0.018/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=770.0, F=0.044/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=1125.0,F=0.018/

&SPEC ID                              = 'SOOT'/
&SURF ID                              = 'SOOT',
    COLOR                             = 'BLACK',
    VOLUME_FLOW                 = -0.24,
    RAMP_V                            = 'SOOT_RAMP_V',
    MASS_FRACTION               = 0.004,
    SPEC_ID                           = 'SOOT',
    TAU_MF                            = 1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=000.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=200.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=201.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=250.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=251.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=280.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=281.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=400.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=401.0, F=1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=560.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=700.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=701.0, F=0.88/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=710.0, F=0.8/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=720.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=725.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=730.0, F=0.55/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=740.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=750.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=751.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=765.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=780.0, F=0.7/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=781.0, F=0.66/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=1125.0,F=0.66/

&OBST ID                              = 'Kočárek',
        XB                            = 2.664, 3.264,
                                        1.800, 2.600,
                                        0.000, 0.800,
        SURF_ID                       = 'INERT'/

&VENT ID                              = 'Požár',
        SURF_ID                       = 'POZAR',
        XB                            = 2.664, 3.264,
                                        1.800, 2.600,
                                        0.800, 0.800/


&OBST ID                              = 'Obstruction',
        XB                            = 2.864, 3.064,
                                        2.600, 2.800,
                                        0.000, 0.800,
        SURF_ID                       = 'INERT'/

&VENT ID                              = 'Vent',
        SURF_ID                       = 'SOOT',
        XB                            = 2.864, 3.064,
                                        2.600, 2.800,
                                        0.800, 0.800/
&REAC ID                        = 'REAKCE',
    FUEL                        = 'REAC_FUEL',
    FORMULA                     = 'C10H7',
    CO_YIELD                    = 0.065,
    SOOT_YIELD                  = 0.11/
-------------------------------------------------------------------------------
Konec
-------------------------------------------------------------------------------
&TAIL/
```

Model DP-C3

```
Diplomová práce - větrání CHÚC
Univerzita:                     ČVUT v Praze
Fakulta:                        Stavební (FSv)
Katedra:                        124 - Konstrukcí pozemních staveb
Výpočetní software:             FDS 6.5.2
Vytvořil:                       Bc. Petra Zámorská
Datum vytvoření:                1.4.2018
Datum dokončení:                8.12.2018
-------------------------------------------------------------------------------
&HEAD           CHID                    = 'DP-C3',
                TITLE                   = 'Modelovani pozaru na CHÚC s
přirozeným větráním'/
-------------------------------------------------------------------------------
&MISC SURF_DEFAULT          = 'STENA_OBVOD'/      % pokud neřeknu
jinak, všechny povrchy budou řešeny jako stěna

&DUMP           DT_RESTART              = 50.0/   % ukládání po 50 sekundách
-------------------------------------------------------------------------------
Definování času řešení
-------------------------------------------------------------------------------
&TIME T_END                 = 900/              % doba konce simulace

MISC    RESTART             = .TRUE.
-------------------------------------------------------------------------------
Definice meshovacích sítí
-------------------------------------------------------------------------------
&MESH           ID          = 's1',
                IJK         = 4, 7, 165,
                XB          = 0.000, 1.088,
                              0.000, 4.200,
                              0.000, 31.350/

&MESH           ID          = 's2',
                IJK         = 14, 7, 165,
                XB          = 1.088, 4.896,
                              0.000, 4.200,
                              0.000, 31.350/

&MESH           ID          = 's3',
                IJK         = 4, 7, 165,
                XB          = 4.896, 5.984,
                              0.000, 4.200,
                              0.000, 31.350/

&MESH           ID          = 's4',
                IJK         = 10, 4, 7,
                XB          = 5.984, 11.424,
                              1.800, 4.200,
                              2.850, 5.510/

&MESH           ID          = 's5',
                IJK         = 4, 4, 7,
                XB          = 11.424, 12.512,
                              1.800, 4.200,
                              2.850, 5.510/

&MESH           ID          = 's6',
                IJK         = 22, 7, 16,
                XB          = 0.000, 5.984,
                              0.000, 4.200,
                              31.350, 34.390/
-------------------------------------------------------------------------------
Definice materiálů
-------------------------------------------------------------------------------
&MATL           ID                      = 'ZELEZOBETON',
                DENSITY                 = 2400.0,
                CONDUCTIVITY            = 1.58,
                SPECIFIC_HEAT           = 1.02/
```

```
&MATL          ID                    = 'SKLO',
               DENSITY               = 2600.0,
               CONDUCTIVITY          = 0.76,
               SPECIFIC_HEAT         = 0.84/

&MATL          ID                    = 'DLAZBA',
               DENSITY               = 2000.0,
               CONDUCTIVITY          = 1.01,
               SPECIFIC_HEAT         = 0.84/
-------------------------------------------------------------------------------
Definice povrchů
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                             = 'STROP',
               MATL_ID               = 'ZELEZOBETON',
               COLOR                 = 'BANANA',
               THICKNESS             = 0.3/

&SURF ID                             = 'STENA_OBVOD',
               MATL_ID               = 'ZELEZOBETON',
               COLOR                 = 'GOLD',
               THICKNESS             = 0.25/          % obvodová stěna

&SURF ID                             = 'PODLAHA',
               MATL_ID(1,1)   = 'DLAZBA',
               MATL_ID(2,1)   = 'ZELEZOBETON',
               THICKNESS(1:2)        = 0.05,0.25,
               COLOR                 = 'ORCHID'/

&SURF ID                             = 'SKLO',
               MATL_ID               = 'SKLO',
               COLOR                 = 'SKY BLUE',
               THICKNESS             = 0.05/
-------------------------------------------------------------------------------
Zadávání povrchů meshe
-------------------------------------------------------------------------------
&VENT XB                             = 5.984, 12.512,
                                       1.800, 4.200,
                                       2.850, 2.850,
               SURF_ID                       = 'PODLAHA'/   % MESH
podlaha vstupní chodba
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání obvodových stěn
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                             = 5.984, 6.234,
                                       1.800, 4.200,
                                       2.850, 5.510,
               SURF_ID               = 'STENA_OBVOD'/       % vnitřní
stěna

&OBST XB                             = 11.696, 11.716,
                                       1.800, 4.200,
                                       2.850, 5.510,
               SURF_ID               = 'SKLO'/          % prosklená stěna
-------------------------------------------------------------------------------
Otvory v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                             = 11.696, 11.716,
                                       1.800, 4.200,
                                       2.850, 5.510/     % otevřené vstupní
dveře 2,4x2,66
&HOLE XB                             = 5.830, 7.000,
                                       2.400, 3.600,
                                       2.850, 4.750/     % dveře do
schodiště
&VENT SURF_ID                        = 'OPEN',
               XB                    = 12.512, 12.512,
                                       1.800, 4.200,
```

```
                                2.850, 5.510/     % vstupní otvor

&VENT SURF_ID                   = 'OPEN',
      XB                        = 0.000, 0.000,
                                  1.800, 3.000,
                                  31.920,34.390 /    % dveře na střechu
1,2x2,47

&VENT SURF_ID                   = 'OPEN',
      XB                        = 5.984, 5.984,
                                  1.800, 3.000,
                                  31.540,34.390 /    % okno na střechu
1,2x2,85
-------------------------------------------------------------------------------
Okna v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                        = 5.984, 6.234,
                                  2.400, 3.600,
                                  2.850, 4.750,
      SURF_ID                   = 'SKLO'/  % dveře do schodiště

&OBST XB                        = 11.696, 11.716,
                                  1.800, 4.200,
                                  2.850, 5.510,
      SURF_ID                   = 'SKLO',
      CTRL_ID                   = 'SD',
      PERMIT_HOLE               = .FALSE./  % zavřené vstupní dveře

&OBST XB                        = 0.000, 0.000,
                                  1.800, 3.000,
                                  31.920,34.390,
      SURF_ID                   = 'SKLO',
      CTRL_ID                   = 'SD',
      PERMIT_HOLE               = .FALSE./  % zavřené dveře na
střechu

&OBST XB                        = 5.984, 5.984,
                                  1.800, 3.000,
                                  31.540,34.390,
      SURF_ID                   = 'SKLO',
      CTRL_ID                   = 'SD',
      PERMIT_HOLE               = .FALSE./         % zavřené okno na
střechu
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání prostoru schodiště
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                        = 1.088, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  2.549, 31.351/
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání mezipater
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                        = 0.000, 5.984,
                                  0.000, 4.200,
                                  2.550, 2.850,
      SURF_ID                   = 'PODLAHA',
      MULT_ID                   = 'm1'/              % PODLAHA 1.NP

&MULT ID                        = 'm1',
      DZ                        = 2.850,
      K_LOWER                   = 0,
      K_UPPER                   = 10/     % KOPÍROVÁNÍ PODLAH
-------------------------------------------------------------------------------
SCHODY
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  0.000, 0.190,
      PERMIT_HOLE               = .FALSE.,
      MATL_ID                   = 'ZELEZOBETON',
```

```
                MULT_ID          = 'm2'/          % SCHOD 1. PP

&OBST XB                         = 4.624, 4.896,
                                   1.800, 3.000,
                                   2.850, 3.040,
                PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
                MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID          = 'm2'/          % SCHOD 1. NP

&OBST XB                         = 4.624, 4.896,
                                   1.800, 3.000,
                                   5.700, 5.890,
                PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
                MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID          = 'm2'/          % SCHOD 2. NP

&OBST XB                         = 4.624, 4.896,
                                   1.800, 3.000,
                                   8.550, 8.740,
                PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
                MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID          = 'm2'/          % SCHOD 3. NP

&OBST XB                         = 4.624, 4.896,
                                   1.800, 3.000,
                                   11.400, 11.590,
                PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
                MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID          = 'm2'/          % SCHOD 4. NP

&OBST XB                         = 4.624, 4.896,
                                   1.800, 3.000,
                                   14.250, 14.440,
                PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
                MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',

                MULT_ID          = 'm2'/          % SCHOD 5. NP

&OBST XB                         = 4.624, 4.896,
                                   1.800, 3.000,
                                   17.100, 17.290,
                PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
                MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID          = 'm2'/          % SCHOD 6. NP

&OBST XB                         = 4.624, 4.896,
                                   1.800, 3.000,
                                   19.950, 20.140,
                PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
                MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID          = 'm2'/          % SCHOD 7. NP

&OBST XB                         = 4.624, 4.896,
                                   1.800, 3.000,
                                  22.800, 22.990,
                PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
                MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID          = 'm2'/          % SCHOD 8. NP

&OBST XB                         = 4.624, 4.896,
                                   1.800, 3.000,
                                   25.650, 25.840,
                PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
                MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID          = 'm2'/          % SCHOD 9. NP

&OBST XB                         = 4.624, 4.896,
                                   1.800, 3.000,
                                   28.500, 28.690,
                PERMIT_HOLE      = .FALSE.,
                MATL_ID          = 'ZELEZOBETON',
```

```
                MULT_ID         = 'm2'/             % SCHOD 10. NP

&MULT           ID              = 'm2',
                DXB             = -0.272, -0.272,
                                  0.000, 0.000,
                                  0.190, 0.190,
                N_LOWER         = 0,
                N_UPPER         = 13,/     % PRVNÍ SCHODY

&OBST XB                        = 0.544, 0.816,
                                  1.800, 3.000,
                                  31.350, 31.540,
                MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID         = 'm4'/   % PRVNÍ SCHOD NA
STŘECHU

&MULT           ID              = 'm4',
                DXB             = -0.272, -0.272,
                                  0.000, 0.000,
                                  0.190, 0.190,
                N_LOWER         = 0,
                N_UPPER         = 2,/      % SCHODY NA STŘECHU
--------------------------------------------------------------------------------
Detekce
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVCID                         = 'SD_1',
                PROP_ID         = 'Acme Smoker',
                XYZ             = 2.992, 2.100, 34.390/

&DEVCID                         = 'SD_2',
                PROP_ID         = 'Acme Smoker',
                XYZ             = 2.992, 1.500, 2.465/

&DEVCID                         = 'SD_3',
                PROP_ID         = 'Acme Smoker',
                XYZ             = 2.992, 1.500, 5.315/

&DEVCID                         = 'SD_4',
                PROP_ID         = 'Acme Smoker',
                XYZ             = 2.992, 1.500, 8.165/

&DEVCID                         = 'SD_5',
                PROP_ID         = 'Acme Smoker',
                XYZ             = 2.992, 1.500, 11.015/

&DEVCID                         = 'SD_6',
                PROP_ID         = 'Acme Smoker',
                XYZ             = 2.992, 1.500, 13.865/

&DEVCID                         = 'SD_7',
                PROP_ID         = 'Acme Smoker',
                XYZ             = 2.992, 1.500, 16.715/

&DEVCID                         = 'SD_8',
                PROP_ID         = 'Acme Smoker',
                XYZ             = 2.992, 1.500, 19.565/

&DEVCID                         = 'SD_9',
                PROP_ID         = 'Acme Smoker',
                XYZ             = 2.992, 1.500, 22.415/

&DEVCID                         = 'SD_10',
                PROP_ID         = 'Acme Smoker',
                XYZ             = 2.992, 1.500, 25.265/

&DEVCID                         = 'SD_11',
                PROP_ID         = 'Acme Smoker',
                XYZ             = 2.992, 1.500, 28.115/

&DEVCID                         = 'SD_12',
```

```
                PROP_ID                 = 'Acme Smoker',
                XYZ                     = 2.992, 1.500, 30.965/

&PROP ID                                = 'Acme Smoker',
                QUANTITY                = 'CHAMBER OBSCURATION',
                LENGTH                  = 2.0,
                ACTIVATION_OBSCURATION = 3.24/

&CTRL ID                                = 'SD',
                FUNCTION_TYPE           = 'ANY',
                INPUT_ID                =
'SD_1','SD_2','SD_3','SD_4','SD_5','SD_6','SD_7','SD_8','SD_9','SD_10','SD_11','
SD_12',
                INITIAL_STATE           = .TRUE./
```

Řezová rovina

```
&SLCF   QUANTITY                = 'VELOCITY',
                VECTOR                  = .TRUE.,
                XB                      = 0.000, 12.512,
                                          2.400, 2.400,
                                          0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY                = 'VISIBILITY',
                VECTOR                  = .TRUE.,
                XB                      = 0.000, 12.512,
                                          2.400, 2.400,
                                          0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY                = 'VELOCITY',
                VECTOR                  = .TRUE.,
                XB                      = 1.000, 1.000,
                                          0.000, 4.200,
                                          0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY                = 'VISIBILITY',
                VECTOR                  = .TRUE.,
                XB                      = 1.000, 1.000,
                                          0.000, 4.200,
                                          0.000, 34.390/

&SLCF QUANTITY                  = 'TEMPERATURE',
                VECTOR                  = .TRUE.,
                PBY                     = 2.400/


&SLCF QUANTITY                  = 'TEMPERATURE',
                VECTOR                  = .TRUE.,
                PBX                     = 2.720/
```

Měření radiace

```
&DEVC           ID                      = 'RAD_X1',
                QUANTITY                = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ                     = 1.664, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION             = 1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID                      = 'RAD_X2',
                QUANTITY                = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ                     = 4.264, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION             = -1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID                      = 'RAD_Y1',
                QUANTITY                = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ                     = 2.964, 0.800, 0.800,
                ORIENTATION             = 0.0, 1.0, 1.0/

&DEVC           ID                      = 'RAD_Y2',
```

```
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 3.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, -1.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Z1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 2.200, 1.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 0.0, -1.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření proudění vzduchu
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'VEL_1',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID              = 'VEL_2',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID              = 'VEL_3',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření teploty
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'TEPLO_1',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/    v dolním v. otvoru

&DEVC           ID              = 'TEPLO_2',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/     v horním v. otvoru

&DEVC           ID              = 'TEPLO_3',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/    ve dveřích do
vstupní chodby
-------------------------------------------------------------------------------
Měření viditelnosti
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'VID_1_VD',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/       ve dveřích
do vstupní chodby

&DEVC           ID              = 'VID_2_PP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/       v 1.PP

&DEVC           ID              = 'VID_3_1NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 3.800/       v 1.NP

&DEVC           ID              = 'VID_4_2NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650/       ve 2.NP

&DEVC           ID              = 'VID_5_3NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 9.400/       ve 3.NP

&DEVC           ID              = 'VID_6_4NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 12.250/      ve 4.NP
```

```
&DEVC          ID                  = 'VID_7_5NP',
               QUANTITY            = 'VISIBILITY',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC          ID                  = 'VID_8_6NP',
               QUANTITY            = 'VISIBILITY',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC          ID                  = 'VID_9_7NP',
               QUANTITY            = 'VISIBILITY',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC          ID                  = 'VID_10_8NP',
               QUANTITY            = 'VISIBILITY',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC          ID                  = 'VID_11_9NP',
               QUANTITY            = 'VISIBILITY',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC          ID                  = 'VID_12_10NP',
               QUANTITY            = 'VISIBILITY',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC          ID                  = 'VID_13_11NP',
               QUANTITY            = 'VISIBILITY',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
--------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVC          ID                  = 'CO_1_VD',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 5.984, 3.000, 3.800/     ve dveřích
do vstupní chodby

&DEVC          ID                  = 'CO_2_PP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 0.950/     v 1.PP

&DEVC          ID                  = 'CO_3_1NP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 3.800/     v 1.NP

&DEVC          ID                  = 'CO_4_2NP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP

&DEVC          ID                  = 'CO_5_3NP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP

&DEVC          ID                  = 'CO_6_4NP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP

&DEVC          ID                  = 'CO_7_5NP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
               XYZ                 = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC          ID                  = 'CO_8_6NP',
               QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
```

```
              SPEC_ID          = 'CARBON MONOXIDE',
              XYZ              = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP

&DEVC         ID               = 'CO_9_7NP',
              QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
              SPEC_ID          = 'CARBON MONOXIDE',
              XYZ              = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP

&DEVC         ID               = 'CO_10_8NP',
              QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
              SPEC_ID          = 'CARBON MONOXIDE',
              XYZ              = 1.088, 2.400, 23.650/     v 8.NP

&DEVC         ID               = 'CO_11_9NP',
              QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
              SPEC_ID          = 'CARBON MONOXIDE',
              XYZ              = 1.088, 2.400, 26.500/     v 9.NP

&DEVC         ID               = 'CO_12_10NP',
              QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
              SPEC_ID          = 'CARBON MONOXIDE',
              XYZ              = 1.088, 2.400, 29.350/     v 10.NP

&DEVC         ID               = 'CO_13_11NP',
              QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
              SPEC_ID          = 'CARBON MONOXIDE',
              XYZ              = 1.088, 2.400, 32.200/     v 11.NP
--------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO2
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVC         ID               = 'CO2_1_VD',
              QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
              SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
              XYZ              = 5.984, 3.000, 3.800/      ve dveřích
do vstupní chodby

&DEVC         ID               = 'CO2_2_PP',
              QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
              SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
              XYZ              = 1.088, 2.400, 0.950/      v 1.PP

&DEVC         ID               = 'CO2_3_1NP',
              QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
              SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
              XYZ              = 1.088, 2.400, 3.800/      v 1.NP

&DEVC         ID               = 'CO2_4_2NP',
              QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
              SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
              XYZ              = 1.088, 2.400, 6.650/      ve 2.NP

&DEVC         ID               = 'CO2_5_3NP',
              QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
              SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
              XYZ              = 1.088, 2.400, 9.400/      ve 3.NP

&DEVC         ID               = 'CO2_6_4NP',
              QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
              SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
              XYZ              = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP

&DEVC         ID               = 'CO2_7_5NP',
              QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
              SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
              XYZ              = 1.088, 2.400, 15.100/     v 5.NP

&DEVC         ID               = 'CO2_8_6NP',
              QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
              SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
              XYZ              = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP
```

```
&DEVC          ID                      = 'CO2_9_7NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON DIOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP

&DEVC          ID                      = 'CO2_10_8NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON DIOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 23.650/     v 8.NP

&DEVC          ID                      = 'CO2_11_9NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON DIOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 26.500/     v 9.NP

&DEVC          ID                      = 'CO2_12_10NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON DIOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 29.350/     v 10.NP

&DEVC          ID                      = 'CO2_13_11NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON DIOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 32.200/     v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Particles
-------------------------------------------------------------------------------
&PART   ID                             = 'SMOKE',
               MASSLESS                = .TRUE.,
TURBULENT_DISPERSION      = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání hořícího kočárku
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                       = 'POZAR',
    COLOR                      = 'RED',
    HRRPUA                     = 2350.0,
    RAMP_Q                     = 'POŽÁR_RAMP_Q'/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=00.0, F=0.0/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=48.0, F=0.023/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=60.0, F=0.177/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=80.0, F=0.231/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=130.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=160.0, F=0.142/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=170.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=185.0, F=0.576/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=203.0, F=0.443/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=238.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=256.0, F=1.000/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=274.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=280.0, F=0.825/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=300.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=315.0, F=0.692/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=320.0, F=0.714/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=360.0, F=0.479/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=395.0, F=0.372/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=397.0, F=0.266/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=460.0, F=0.275/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=540.0, F=0.222/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=715.0, F=0.208/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=740.0, F=0.018/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=770.0, F=0.044/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=1125.0,F=0.018/

&SPEC ID                               = 'SOOT'/

&SURF ID                               = 'SOOT',
    COLOR                              = 'BLACK',
    VOLUME_FLOW                = -0.24,
    RAMP_V                     = 'SOOT_RAMP_V',
```

```
    MASS_FRACTION           = 0.004,
    SPEC_ID                 = 'SOOT',
    TAU_MF                  = 1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=000.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=200.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=201.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=250.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=251.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=280.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=281.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=400.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=401.0, F=1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=560.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=700.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=701.0, F=0.88/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=710.0, F=0.8/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=720.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=725.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=730.0, F=0.55/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=740.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=750.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=751.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=765.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=780.0, F=0.7/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=781.0, F=0.66/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=1125.0,F=0.66/

&OBST ID                    = 'Kočárek',
        XB                  = 2.664, 3.264,
                              1.800, 2.600,
                              0.000, 0.800,
        SURF_ID             = 'INERT'/

&VENT ID                    = 'Požár',
        SURF_ID             = 'POZAR',
        XB                  = 2.664, 3.264,
                              1.800, 2.600,
                              0.800, 0.800/

&OBST ID                    = 'Obstruction',
        XB                  = 2.864, 3.064,
                              2.600, 2.800,
                              0.000, 0.800,
        SURF_ID             = 'INERT'/

&VENT ID                    = 'Vent',
        SURF_ID             = 'SOOT',
        XB                  = 2.864, 3.064,
                              2.600, 2.800,
                              0.800, 0.800/

&REAC ID                    = 'REAKCE',
    FUEL                    = 'REAC_FUEL',
    FORMULA                 = 'C10H7',
    CO_YIELD                = 0.065,
    SOOT_YIELD              = 0.11/
-------------------------------------------------------------------------------
Konec
-------------------------------------------------------------------------------
&TAIL/
```

Model DP-D1

```
Diplomová práce - větrání CHÚC
Univerzita:                     ČVUT v Praze
Fakulta:                        Stavební (FSv)
Katedra:                        124 - Konstrukcí pozemních staveb
Výpočetní software:             FDS 6.5.2
Vytvořil:                       Bc. Petra Zámorská
Datum vytvoření:                1.4.2018
Datum dokončení:                8.12.2018
-------------------------------------------------------------------------------
&HEAD           CHID                    = 'DP-D1',
                TITLE                   = 'Modelovani pozaru na CHÚC s
přirozeným větráním'/
-------------------------------------------------------------------------------
&MISC SURF_DEFAULT          = 'STENA_OBVOD'/      % pokud neřeknu
jinak, všechny povrchy budou řešeny jako stěna

&DUMP           DT_RESTART              = 50.0/   % ukládání po 50 sekundách
-------------------------------------------------------------------------------
Definování času řešení
-------------------------------------------------------------------------------
&TIME T_END                 = 300/              % doba konce simulace

&MISC RESTART               = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Definice meshovacích sítí
-------------------------------------------------------------------------------
&MESH           ID                  = 's1',
                IJK                 = 4, 7, 165,
                XB                  = 0.000, 1.088,
                                      0.000, 4.200,
                                      0.000, 31.350/

&MESH           ID                  = 's2',
                IJK                 = 14, 7, 165,
                XB                  = 1.088, 4.896,
                                      0.000, 4.200,
                                      0.000, 31.350/

&MESH           ID                  = 's3',
                IJK                 = 4, 7, 165,
                XB                  = 4.896, 5.984,
                                      0.000, 4.200,
                                      0.000, 31.350/

&MESH           ID                  = 's4',
                IJK                 = 10, 4, 7,
                XB                  = 5.984, 11.424,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510/

&MESH           ID                  = 's5',
                IJK                 = 4, 4, 7,
                XB                  = 11.424, 12.512,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510/

&MESH           ID                  = 's6',
                IJK                 = 22, 7, 16,
                XB                  = 0.000, 5.984,
                                      0.000, 4.200,
                                      31.350, 34.390/
-------------------------------------------------------------------------------
Definice materiálů
-------------------------------------------------------------------------------
&MATL           ID                  = 'ZELEZOBETON',
                DENSITY             = 2400.0,
                CONDUCTIVITY        = 1.58,
                SPECIFIC_HEAT       = 1.02/
```

```
&MATL          ID                  = 'SKLO',
               DENSITY             = 2600.0,
               CONDUCTIVITY        = 0.76,
               SPECIFIC_HEAT       = 0.84/

&MATL          ID                  = 'DLAZBA',
               DENSITY             = 2000.0,
               CONDUCTIVITY        = 1.01,
               SPECIFIC_HEAT       = 0.84/
-------------------------------------------------------------------------------
Definice povrchů
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                           = 'STROP',
               MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
               COLOR               = 'BANANA',
               THICKNESS           = 0.3/

&SURF ID                           = 'STENA_OBVOD',
               MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
               COLOR               = 'GOLD',
               THICKNESS           = 0.25/          % obvodová stěna

&SURF ID                           = 'PODLAHA',
               MATL_ID(1,1)   = 'DLAZBA',
               MATL_ID(2,1)   = 'ZELEZOBETON',
               THICKNESS(1:2)      = 0.05,0.25,
               COLOR               = 'ORCHID'/

&SURF ID                           = 'SKLO',
               MATL_ID             = 'SKLO',
               COLOR               = 'SKY BLUE',
               THICKNESS           = 0.05/
-------------------------------------------------------------------------------
Zadávání povrchů meshe
-------------------------------------------------------------------------------
&VENT XB                           = 5.984, 12.512,
                                     1.800, 4.200,
                                     2.850, 2.850,
               SURF_ID             = 'PODLAHA'/   % MESH podlaha
vstupní chodba
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání obvodových stěn
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                           = 5.984, 6.234,
                                     1.800, 4.200,
                                     2.850, 5.510,
               SURF_ID             = 'STENA_OBVOD'/      % vnitřní
stěna

&OBST XB                           = 11.696, 11.716,
                                     1.800, 4.200,
                                     2.850, 5.510,
               SURF_ID             = 'SKLO'/          % prosklená stěna

-------------------------------------------------------------------------------
Otvory v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                           = 11.696, 11.716,
                                     2.400, 3.300,
                                     2.850, 5.130/     % otevřené vstupní
dveře 0,9x2,28

&HOLE XB                           = 5.830, 7.000,
                                     2.400, 3.600,
                                     2.850, 4.750/     % dveře do
schodiště
```

```
&VENT SURF_ID                = 'OPEN',
      XB                     = 12.512, 12.512,
                               1.800, 4.200,
                               2.850, 5.510/     % vstupní otvor

&VENT SURF_ID                = 'OPEN',
      XB                     = 0.000, 0.000,
                               1.800, 2.700,
                               31.920,34.200 /          % dveře na
střechu 0,9x2,28
-------------------------------------------------------------------------------
Okna v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                     = 5.984, 6.234,
                               2.400, 3.600,
                               2.850, 4.750,
      SURF_ID                = 'SKLO'/         % dveře do
schodiště
&OBST XB                     = 11.696, 11.716,
                               2.400, 3.300,
                               2.850, 5.130,
      SURF_ID                = 'SKLO',
      CTRL_ID                = 'SD',
      PERMIT_HOLE            = .FALSE./        % zavřené vstupní
dveře
&OBST XB                     = 0.000, 0.000,
                               1.800, 2.700,
                               31.920,34.200,
      SURF_ID                = 'SKLO',
      CTRL_ID                = 'SD',
      PERMIT_HOLE            = .FALSE./        % zavřené dveře na
střechu
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání prostoru schodiště
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                     = 1.088, 4.896,
                               1.800, 3.000,
                               2.549, 31.351/
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání mezipater
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                     = 0.000, 5.984,
                               0.000, 4.200,
                               2.550, 2.850,
      SURF_ID                = 'PODLAHA',
      MULT_ID                = 'm1'/           % PODLAHA 1.NP

&MULT ID                     = 'm1',
      DZ                     = 2.850,
      K_LOWER                = 0,
      K_UPPER                = 10/             % KOPÍROVÁNÍ
PODLAH
-------------------------------------------------------------------------------
SCHODY
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                     = 4.624, 4.896,
                               1.800, 3.000,
                               0.000, 0.190,
      PERMIT_HOLE            = .FALSE.,
      MATL_ID                = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID                = 'm2'/           % SCHOD 1. PP

&OBST XB                     = 4.624, 4.896,
                               1.800, 3.000,
                               2.850, 3.040,
      PERMIT_HOLE            = .FALSE.,
      MATL_ID                = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID                = 'm2'/           % SCHOD 1. NP

&OBST XB                     = 4.624, 4.896,
```

```
                    1.800, 3.000,
                    5.700, 5.890,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 2. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    8.550, 8.740,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 3. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    11.400, 11.590,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 4. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    14.250, 14.440,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 5. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    17.100, 17.290,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 6. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    19.950, 20.140,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 7. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    22.800, 22.990,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 8. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    25.650, 25.840,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 9. NP

&OBST XB            = 4.624, 4.896,
                    1.800, 3.000,
                    28.500, 28.690,
      PERMIT_HOLE   = .FALSE.,
      MATL_ID       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID       = 'm2'/          % SCHOD 10. NP

&MULT ID            = 'm2',
      DXB           = -0.272, -0.272,
                      0.000, 0.000,
                      0.190, 0.190,
      N_LOWER       = 0,
      N_UPPER       = 13,/    % PRVNÍ SCHODY

&OBST XB            = 0.544, 0.816,
```

```
                                  1.800, 3.000,
                                  31.350, 31.540,
                MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID           = 'm4'/           % PRVNÍ SCHOD
NA STŘECHU

&MULT           ID                = 'm4',
                DXB               = -0.272, -0.272,
                                    0.000, 0.000,
                                    0.190, 0.190,
                N_LOWER           = 0,
                N_UPPER           = 2,/     % SCHODY NA STŘECHU
-------------------------------------------------------------------------------
Detekce
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVCID                           = 'SD_1',
                PROP_ID           = 'Acme Smoker',
                XYZ               = 2.992, 2.100, 34.390/

&PROP ID                          = 'Acme Smoker',
                QUANTITY          = 'CHAMBER OBSCURATION',
                LENGTH            = 2.0,
                ACTIVATION_OBSCURATION = 3.24/

&CTRL ID                          = 'SD',
                FUNCTION_TYPE     = 'ANY',
                INPUT_ID          = 'SD_1',
                INITIAL_STATE     = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Řezová rovina
-------------------------------------------------------------------------------
&SLCF   QUANTITY          = 'VELOCITY',
                VECTOR            = .TRUE.,
                XB                = 0.000, 12.512,
                                    2.400, 2.400,
                                    0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY          = 'VISIBILITY',
                VECTOR            = .TRUE.,
                XB                = 0.000, 12.512,
                                    2.400, 2.400,
                                    0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY          = 'VELOCITY',
                VECTOR            = .TRUE.,
                XB                = 1.000, 1.000,
                                    0.000, 4.200,
                                    0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY          = 'VISIBILITY',
                VECTOR            = .TRUE.,
                XB                = 1.000, 1.000,
                                    0.000, 4.200,
                                    0.000, 34.390/

&SLCF QUANTITY            = 'TEMPERATURE',
                VECTOR            = .TRUE.,
                PBY               = 2.400/


&SLCF QUANTITY            = 'TEMPERATURE',
                VECTOR            = .TRUE.,
                PBX               = 2.720/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření radiace
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID                = 'RAD_X1',
                QUANTITY          = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ               = 1.664, 2.200, 0.800,
```

```
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_X2',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 4.264, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Y1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 0.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 1.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Y2',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 3.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, -1.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Z1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 2.200, 1.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 0.0, -1.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření proudění vzduchu
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'VEL_1',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID              = 'VEL_2',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID              = 'VEL_3',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření teploty
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'TEPLO_1',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/       v dolním v.
otvoru
&DEVC           ID              = 'TEPLO_2',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/        v horním v.
otvoru
&DEVC           ID              = 'TEPLO_3',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/       ve dveřích
do vstupní chodby
-------------------------------------------------------------------------------
Měření viditelnosti
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'VID_1_VD',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/  ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC           ID              = 'VID_2_PP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/  v 1.PP

&DEVC           ID              = 'VID_3_1NP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
```

```
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 3.800/     v 1.NP

&DEVC ID                  = 'VID_4_2NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP

&DEVC ID                  = 'VID_5_3NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP

&DEVC ID                  = 'VID_6_4NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP

&DEVC ID                  = 'VID_7_5NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC ID                  = 'VID_8_6NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC ID                  = 'VID_9_7NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC ID                  = 'VID_10_8NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC ID                  = 'VID_11_9NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC ID                  = 'VID_12_10NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC ID                  = 'VID_13_11NP',
      QUANTITY            = 'VISIBILITY',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC ID                  = 'CO_1_VD',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ                 = 5.984, 3.000, 3.800/     ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC ID                  = 'CO_2_PP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 0.950/     v 1.PP

&DEVC ID                  = 'CO_3_1NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 3.800/     v 1.NP

&DEVC ID                  = 'CO_4_2NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP

&DEVC ID                  = 'CO_5_3NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP

&DEVC ID                  = 'CO_6_4NP',
```

```
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP

&DEVC ID              = 'CO_7_5NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 15.100/     v 5.NP

&DEVC ID              = 'CO_8_6NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP

&DEVC ID              = 'CO_9_7NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP

&DEVC ID              = 'CO_10_8NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 23.650/     v 8.NP

&DEVC ID              = 'CO_11_9NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 26.500/     v 9.NP

&DEVC ID              = 'CO_12_10NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 29.350/     v 10.NP

&DEVC ID              = 'CO_13_11NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 32.200/     v 11.NP
------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO2
------------------------------------------------------------------------------
&DEVC ID              = 'CO2_1_VD',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/      ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC ID              = 'CO2_2_PP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/      v 1.PP

&DEVC ID              = 'CO2_3_1NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 3.800/      v 1.NP

&DEVC ID              = 'CO2_4_2NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650/      ve 2.NP

&DEVC ID              = 'CO2_5_3NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 9.400/      ve 3.NP

&DEVC ID              = 'CO2_6_4NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP
```

```
&DEVC    ID                    = 'CO2_7_5NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_8_6NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_9_7NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_10_8NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_11_9NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_12_10NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_13_11NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
```

```
-------------------------------------------------------------------------------
Particles
-------------------------------------------------------------------------------
&PART   ID                              = 'SMOKE',
                MASSLESS                = .TRUE.,
TURBULENT_DISPERSION    = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání hořícího kočárku
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                                = 'POZAR',
    COLOR                               = 'RED',
    HRRPUA                      = 2350.0,
    RAMP_Q                      = 'POŽÁR_RAMP_Q'/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=00.0, F=0.0/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=48.0, F=0.023/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=60.0, F=0.177/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=80.0, F=0.231/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=130.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=160.0, F=0.142/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=170.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=185.0, F=0.576/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=203.0, F=0.443/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=238.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=256.0, F=1.000/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=274.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=280.0, F=0.825/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=300.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=315.0, F=0.692/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=320.0, F=0.714/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=360.0, F=0.479/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=395.0, F=0.372/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=397.0, F=0.266/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=460.0, F=0.275/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=540.0, F=0.222/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=715.0, F=0.208/
```

```
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=740.0, F=0.018/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=770.0, F=0.044/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=1125.0,F=0.018/

&SPEC ID                                = 'SOOT'/
&SURF ID                                = 'SOOT',
    COLOR                               = 'BLACK',
    VOLUME_FLOW             = -0.24,
    RAMP_V                  = 'SOOT_RAMP_V',
    MASS_FRACTION           = 0.004,
    SPEC_ID                 = 'SOOT',
    TAU_MF                  = 1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=000.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=200.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=201.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=250.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=251.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=280.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=281.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=400.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=401.0, F=1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=560.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=700.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=701.0, F=0.88/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=710.0, F=0.8/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=720.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=725.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=730.0, F=0.55/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=740.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=750.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=751.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=765.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=780.0, F=0.7/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=781.0, F=0.66/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=1125.0,F=0.66/
```

```
&OBST ID                                = 'Kočárek',
        XB                              = 0.000, 0.600,
                                          1.800, 2.600,
                                          22.800, 23.600,
        SURF_ID                         = 'INERT'/

&VENT ID                                = 'Požár',
        SURF_ID                         = 'POZAR',
        XB                              = 0.000, 0.600,
                                          1.800, 2.600,
                                          23.600, 23.600/

&OBST ID                                = 'Obstruction',
        XB                              = 0.200, 0.400,
                                          2.600, 2.800,
                                          22.800, 23.600,
        SURF_ID                         = 'INERT'/

&VENT ID                                = 'Vent',
        SURF_ID                         = 'SOOT',
        XB                              = 0.200, 0.400,
                                          2.600, 2.800,
                                         23.600, 23.600/
&REAC ID                                = 'REAKCE',
    FUEL                                = 'REAC_FUEL',
    FORMULA                 = 'C10H7',
    CO_YIELD                = 0.065,
    SOOT_YIELD              = 0.11/
-------------------------------------------------------------------------------
Konec
-------------------------------------------------------------------------------
&TAIL/
```

Model DP-D2

Diplomová práce - větrání CHÚC

Univerzita:	ČVUT v Praze
Fakulta:	Stavební (FSv)
Katedra:	124 - Konstrukcí pozemních staveb
Výpočetní software:	FDS 6.5.2
Vytvořil:	Bc. Petra Zámorská
Datum vytvoření:	1.4.2018
Datum dokončení:	8.12.2018

```
&HEAD CHID = 'DP-D2',
      TITLE = 'Modelovani pozaru na CHÚC s přirozeným větráním'/
---------------------------------------------------------------------------
&MISC SURF_DEFAULT = 'STENA_OBVOD'/ % pokud neřeknu jinak, všechny povrchy budou řešeny jako stěna

&DUMP DT_RESTART = 50.0/ % ukládání po 50 sekundách
---------------------------------------------------------------------------
Definování času řešení
---------------------------------------------------------------------------
&TIME T_END = 300/ % doba konce simulace

MISC  RESTART = .TRUE.

---------------------------------------------------------------------------
Definice meshovacích sítí
---------------------------------------------------------------------------
&MESH ID = 's1',
      IJK = 4, 7, 165,
      XB = 0.000, 1.088,
        0.000, 4.200,
        0.000, 31.350/

&MESH ID = 's2',
      IJK = 14, 7, 165,
      XB = 1.088, 4.896,
        0.000, 4.200,
        0.000, 31.350/

&MESH ID = 's3',
      IJK = 4, 7, 165,
      XB = 4.896, 5.984,
        0.000, 4.200,
        0.000, 31.350/

&MESH ID = 's4',
      IJK = 10, 4, 7,
      XB = 5.984, 11.424,
        1.800, 4.200,
        2.850, 5.510/

&MESH ID = 's5',
      IJK = 4, 4, 7,
      XB = 11.424, 12.512,
        1.800, 4.200,
        2.850, 5.510/

&MESH ID = 's6',
      IJK = 22, 7, 16,
      XB = 0.000, 5.984,
        0.000, 4.200,
        31.350, 34.390/
```

```
------------------------------------------------------------------------------
Definice materiálů
------------------------------------------------------------------------------
&MATL       ID                      = 'ZELEZOBETON',
            DENSITY                 = 2400.0,
            CONDUCTIVITY            = 1.58,
            SPECIFIC_HEAT           = 1.02/

&MATL       ID                      = 'SKLO',
            DENSITY                 = 2600.0,
            CONDUCTIVITY            = 0.76,
            SPECIFIC_HEAT           = 0.84/

&MATL       ID                      = 'DLAZBA',
            DENSITY                 = 2000.0,
            CONDUCTIVITY            = 1.01,
            SPECIFIC_HEAT           = 0.84/
------------------------------------------------------------------------------
Definice povrchů
------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                            = 'STROP',
            MATL_ID                 = 'ZELEZOBETON',
            COLOR                   = 'BANANA',
            THICKNESS               = 0.3/

&SURF ID                            = 'STENA_OBVOD',
            MATL_ID                 = 'ZELEZOBETON',
            COLOR                   = 'GOLD',
            THICKNESS               = 0.25/             % obvodová stěna

&SURF ID                            = 'PODLAHA',
            MATL_ID(1,1)   = 'DLAZBA',
            MATL_ID(2,1)   = 'ZELEZOBETON',
            THICKNESS(1:2)          = 0.05,0.25,
            COLOR                   = 'ORCHID'/

&SURF ID                            = 'SKLO',
            MATL_ID                 = 'SKLO',
            COLOR                   = 'SKY BLUE',
            THICKNESS               = 0.05/
------------------------------------------------------------------------------
Zadávání povrchů meshe
------------------------------------------------------------------------------
&VENT XB                            = 5.984, 12.512,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 2.850,
            SURF_ID                 = 'PODLAHA'/    % MESH podlaha
vstupní chodba
------------------------------------------------------------------------------
Zadání obvodových stěn
------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                            = 5.984, 6.234,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510,
            SURF_ID                 = 'STENA_OBVOD'/        % vnitřní
stěna
&OBST XB                            = 11.696, 11.716,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510,
            SURF_ID                 = 'SKLO'/           % prosklená stěna
------------------------------------------------------------------------------
Otvory v obvodových stěnách
------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                            = 11.696, 11.716,
                                      2.400, 3.300,
                                      2.850, 5.130/     % otevřené vstupní
dveře 0,9x2,28
&HOLE XB                            = 5.830, 7.000,
                                      2.400, 3.600,
```

```
                                    2.850, 4.750/     % dveře do
schodiště
&VENT SURF_ID                       = 'OPEN',
      XB                            = 12.512, 12.512,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510/     % vstupní otvor

&VENT SURF_ID                       = 'OPEN',
      XB                            = 0.000, 0.000,
                                      1.800, 2.700,
                                      31.920,34.200 /           % dveře na
střechu 0,9x2,28
-------------------------------------------------------------------------------
Okna v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                            = 5.984, 6.234,
                                      2.400, 3.600,
                                      2.850, 4.750,
      SURF_ID                       = 'SKLO'/         % dveře do
schodiště
&OBST XB                            = 11.696, 11.716,
                                      2.400, 3.300,
                                      2.850, 5.130,
      SURF_ID                       = 'SKLO',
      CTRL_ID                       = 'SD',
      PERMIT_HOLE                   = .FALSE./        % zavřené vstupní
dveře
&OBST XB                            = 0.000, 0.000,
                                      1.800, 2.700,
                                      31.920,34.200,
      SURF_ID                       = 'SKLO',
      CTRL_ID                       = 'SD',
      PERMIT_HOLE                   = .FALSE./        % zavřené dveře na
střechu
-------------------------------------------------------------------------------
```

```
Zadání prostoru schodiště
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                            = 1.088, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      2.549, 31.351/
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání mezipater
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                            = 0.000, 5.984,
                                      0.000, 4.200,
                                      2.550, 2.850,
      SURF_ID                       = 'PODLAHA',
      MULT_ID                       = 'm1'/   % PODLAHA 1.NP

&MULT      ID                       = 'm1',
      DZ                            = 2.850,
      K_LOWER                       = 0,
      K_UPPER                       = 10/     % KOPÍROVÁNÍ PODLAH
-------------------------------------------------------------------------------
SCHODY
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                            = 4.624, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      0.000, 0.190,
      PERMIT_HOLE                   = .FALSE.,
      MATL_ID                       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID                       = 'm2'/           % SCHOD 1. PP

&OBST XB                            = 4.624, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      2.850, 3.040,
      PERMIT_HOLE                   = .FALSE.,
      MATL_ID                       = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID                       = 'm2'/           % SCHOD 1. NP
```

```
&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          5.700, 5.890,
      PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
      MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID           = 'm2'/          % SCHOD 2. NP

&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          8.550, 8.740,
      PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
      MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID           = 'm2'/          % SCHOD 3. NP

&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          11.400, 11.590,
      PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
      MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID           = 'm2'/          % SCHOD 4. NP

&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          14.250, 14.440,
      PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
      MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID           = 'm2'/          % SCHOD 5. NP

&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          17.100, 17.290,
      PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
      MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID           = 'm2'/          % SCHOD 6. NP

&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          19.950, 20.140,
      PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
      MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID           = 'm2'/          % SCHOD 7. NP

&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          22.800, 22.990,
      PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
      MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID           = 'm2'/          % SCHOD 8. NP

&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          25.650, 25.840,
      PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
      MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID           = 'm2'/          % SCHOD 9. NP

&OBST XB                = 4.624, 4.896,
                          1.800, 3.000,
                          28.500, 28.690,
      PERMIT_HOLE       = .FALSE.,
      MATL_ID           = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID           = 'm2'/          % SCHOD 10. NP

&MULT     ID            = 'm2',
          DXB           = -0.272, -0.272,
                            0.000, 0.000,
                            0.190, 0.190,
          N_LOWER       = 0,
          N_UPPER       = 13,/    % PRVNÍ SCHODY
```

```
&OBST XB                    = 0.544, 0.816,
                              1.800, 3.000,
                              31.350, 31.540,
      MATL_ID               = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID               = 'm4'/          % PRVNÍ SCHOD
NA STŘECHU
&MULT ID                    = 'm4',
      DXB                   = -0.272, -0.272,
                              0.000, 0.000,
                              0.190, 0.190,
      N_LOWER               = 0,
      N_UPPER               = 2,/     % SCHODY NA
STŘECHU
-------------------------------------------------------------------------------
Detekce
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVCID                     = 'SD_1',
      PROP_ID               = 'Acme Smoker',
      XYZ                   = 2.992, 2.100, 34.390/

&PROP ID                    = 'Acme Smoker',
      QUANTITY              = 'CHAMBER OBSCURATION',
      LENGTH                = 2.0,
      ACTIVATION_OBSCURATION = 3.24/

&CTRL ID                    = 'SD',
      FUNCTION_TYPE         = 'ANY',
      INPUT_ID              = 'SD_1',
      INITIAL_STATE         = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Řezová rovina
-------------------------------------------------------------------------------
&SLCF  QUANTITY             = 'VELOCITY',
      VECTOR                = .TRUE.,
      XB                    = 0.000, 12.512,
                              2.400, 2.400,
                              0.000, 34.390/

&SLCF  QUANTITY             = 'VISIBILITY',
      VECTOR                = .TRUE.,
      XB                    = 0.000, 12.512,
                              2.400, 2.400,
                              0.000, 34.390/

&SLCF  QUANTITY             = 'VELOCITY',
      VECTOR                = .TRUE.,
      XB                    = 1.000, 1.000,
                              0.000, 4.200,
                              0.000, 34.390/

&SLCF  QUANTITY             = 'VISIBILITY',
      VECTOR                = .TRUE.,
      XB                    = 1.000, 1.000,
                              0.000, 4.200,
                              0.000, 34.390/

&SLCF QUANTITY              = 'TEMPERATURE',
      VECTOR                = .TRUE.,
      PBY                   = 2.400/


&SLCF QUANTITY              = 'TEMPERATURE',
      VECTOR                = .TRUE.,
      PBX                   = 2.720/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření radiace
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC ID                    = 'RAD_X1',
      QUANTITY              = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
      XYZ                   = 1.664, 2.200, 0.800,
```

```
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_X2',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 4.264, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Y1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 0.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 1.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Y2',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 3.800, 0.800,
                ORIENTATION     = 0.0, -1.0, 1.0/

&DEVC           ID              = 'RAD_Z1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 2.964, 2.200, 1.800,
                ORIENTATION     = 0.0, 0.0, -1.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření proudění vzduchu
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'VEL_1',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID              = 'VEL_2',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID              = 'VEL_3',
                QUANTITY        = 'VELOCITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření teploty
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'TEPLO_1',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/    v dolním v. otvoru

&DEVC           ID              = 'TEPLO_2',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 0.0/     v horním v. otvoru

&DEVC           ID              = 'TEPLO_3',
                QUANTITY        = 'TEMPERATURE',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION     = -1.0, 0.0, 0.0/            ve dveřích
do vstupní chodby
-------------------------------------------------------------------------------
Měření viditelnosti
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'VID_1_VD',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/      ve dveřích
do vstupní chodby

&DEVC           ID              = 'VID_2_PP',
                QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/      v 1.PP
```

```
&DEVC      ID                  = 'VID_3_1NP',
           QUANTITY            = 'VISIBILITY',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 3.800/     v 1.NP

&DEVC      ID                  = 'VID_4_2NP',
           QUANTITY            = 'VISIBILITY',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP

&DEVC      ID                  = 'VID_5_3NP',
           QUANTITY            = 'VISIBILITY',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP

&DEVC      ID                  = 'VID_6_4NP',
           QUANTITY            = 'VISIBILITY',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP

&DEVC      ID                  = 'VID_7_5NP',
           QUANTITY            = 'VISIBILITY',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC      ID                  = 'VID_8_6NP',
           QUANTITY            = 'VISIBILITY',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC      ID                  = 'VID_9_7NP',
           QUANTITY            = 'VISIBILITY',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC      ID                  = 'VID_10_8NP',
           QUANTITY            = 'VISIBILITY',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC      ID                  = 'VID_11_9NP',
           QUANTITY            = 'VISIBILITY',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC      ID                  = 'VID_12_10NP',
           QUANTITY            = 'VISIBILITY',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC      ID                  = 'VID_13_11NP',
           QUANTITY            = 'VISIBILITY',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC      ID                  = 'CO_1_VD',
           QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
           SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
           XYZ                 = 5.984, 3.000, 3.800/     ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC      ID                  = 'CO_2_PP',
           QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
           SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 0.950/     v 1.PP

&DEVC      ID                  = 'CO_3_1NP',
           QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
           SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 3.800/     v 1.NP

&DEVC      ID                  = 'CO_4_2NP',
           QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
           SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP

&DEVC      ID                  = 'CO_5_3NP',
           QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
           SPEC_ID             = 'CARBON MONOXIDE',
           XYZ                 = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP
```

```
&DEVC    ID                    = 'CO_6_4NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP

&DEVC    ID                    = 'CO_7_5NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 15.100/     v 5.NP

&DEVC    ID                    = 'CO_8_6NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP

&DEVC    ID                    = 'CO_9_7NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP

&DEVC    ID                    = 'CO_10_8NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 23.650/     v 8.NP

&DEVC    ID                    = 'CO_11_9NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 26.500/     v 9.NP

&DEVC    ID                    = 'CO_12_10NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 29.350/     v 10.NP

&DEVC    ID                    = 'CO_13_11NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON MONOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 32.200/     v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO2
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC    ID                    = 'CO2_1_VD',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 5.984, 3.000, 3.800/      ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC    ID                    = 'CO2_2_PP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 0.950/      v 1.PP

&DEVC    ID                    = 'CO2_3_1NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 3.800/      v 1.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_4_2NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 6.650/      ve 2.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_5_3NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
         SPEC_ID               = 'CARBON DIOXIDE',
         XYZ                   = 1.088, 2.400, 9.400/      ve 3.NP

&DEVC    ID                    = 'CO2_6_4NP',
         QUANTITY              = 'MASS FRACTION',
```

```
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP

&DEVC ID               = 'CO2_7_5NP',
      QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC ID               = 'CO2_8_6NP',
      QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC ID               = 'CO2_9_7NP',
      QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC ID               = 'CO2_10_8NP',
      QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC ID               = 'CO2_11_9NP',
      QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC ID               = 'CO2_12_10NP',
      QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC ID               = 'CO2_13_11NP',
      QUANTITY         = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID          = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ              = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Particles
-------------------------------------------------------------------------------
&PART   ID                     = 'SMOKE',
        MASSLESS               = .TRUE.,
TURBULENT_DISPERSION   = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání hořícího kočárku
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                       = 'POZAR',
    COLOR                      = 'RED',
    HRRPUA                 = 2350.0,
    RAMP_Q                 = 'POŽÁR_RAMP_Q'/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=00.0, F=0.0/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=48.0, F=0.023/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=60.0, F=0.177/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=80.0, F=0.231/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=130.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=160.0, F=0.142/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=170.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=185.0, F=0.576/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=203.0, F=0.443/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=238.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=256.0, F=1.000/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=274.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=280.0, F=0.825/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=300.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=315.0, F=0.692/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=320.0, F=0.714/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=360.0, F=0.479/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=395.0, F=0.372/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=397.0, F=0.266/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=460.0, F=0.275/
```

```
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=540.0, F=0.222/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=715.0, F=0.208/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=740.0, F=0.018/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=770.0, F=0.044/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=1125.0,F=0.018/

&SPEC ID                          = 'SOOT'/
&SURF ID                          = 'SOOT',
    COLOR                         = 'BLACK',
    VOLUME_FLOW                   = -0.24,
    RAMP_V                        = 'SOOT_RAMP_V',
    MASS_FRACTION                 = 0.004,
    SPEC_ID                       = 'SOOT',
    TAU_MF                        = 1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=000.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=200.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=201.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=250.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=251.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=280.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=281.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=400.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=401.0, F=1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=560.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=700.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=701.0, F=0.88/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=710.0, F=0.8/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=720.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=725.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=730.0, F=0.55/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=740.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=750.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=751.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=765.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=780.0, F=0.7/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=781.0, F=0.66/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=1125.0,F=0.66/

&OBST ID                          = 'Kočárek',
        XB                        = 0.000, 0.600,
                                    1.800, 2.600,
                                    19.950, 20.750,
        SURF_ID                   = 'INERT'/

&VENT ID                          = 'Požár',
        SURF_ID                   = 'POZAR',
        XB                        = 0.000, 0.600,
                                    1.800, 2.600,
                                    20.750, 20.750/

&OBST ID                          = 'Obstruction',
        XB                        = 0.200, 0.400,
                                    2.600, 2.800,
                                    19.950, 20.750,
        SURF_ID                   = 'INERT'/

&VENT ID                          = 'Vent',
        SURF_ID                   = 'SOOT',
        XB                        = 0.200, 0.400,
                                    2.600, 2.800,
                                    20.750, 20.750/
&REAC ID                    = 'REAKCE',
    FUEL                    = 'REAC_FUEL',
    FORMULA                 = 'C10H7',
    CO_YIELD                = 0.065,
    SOOT_YIELD              = 0.11/
-------------------------------------------------------------------------------
Konec
-------------------------------------------------------------------------------
&TAIL/
```

Model DP-D3

Diplomová práce - větrání CHÚC

Univerzita:	ČVUT v Praze
Fakulta:	Stavební (FSv)
Katedra:	124 - Konstrukcí pozemních staveb
Výpočetní software:	FDS 6.5.2
Vytvořil:	Bc. Petra Zámorská
Datum vytvoření:	1.4.2018
Datum dokončení:	8.12.2018

```
&HEAD         CHID                = 'DP-D3',
              TITLE               = 'Modelovani pozaru na CHÚC s
přirozeným větráním'/
```

```
&MISC SURF_DEFAULT        = 'STENA_OBVOD'/     % pokud neřeknu
jinak, všechny povrchy budou řešeny jako stěna

&DUMP         DT_RESTART          = 50.0/          % ukládání po 50
sekundách
```

Definování času řešení

```
&TIME T_END               = 300/           % doba konce simulace

MISC    RESTART           = .TRUE.
```

Definice meshovacích sítí

```
&MESH         ID                  = 's1',
              IJK                 = 4, 7, 165,
              XB                  = 0.000, 1.088,
                                    0.000, 4.200,
                                    0.000, 31.350/

&MESH         ID                  = 's2',
              IJK                 = 14, 7, 165,
              XB                  = 1.088, 4.896,
                                    0.000, 4.200,
                                    0.000, 31.350/

&MESH         ID                  = 's3',
              IJK                 = 4, 7, 165,
              XB                  = 4.896, 5.984,
                                    0.000, 4.200,
                                    0.000, 31.350/

&MESH         ID                  = 's4',
              IJK                 = 10, 4, 7,
              XB                  = 5.984, 11.424,
                                    1.800, 4.200,
                                    2.850, 5.510/

&MESH         ID                  = 's5',
              IJK                 = 4, 4, 7,
              XB                  = 11.424, 12.512,
                                    1.800, 4.200,
                                    2.850, 5.510/

&MESH         ID                  = 's6',
              IJK                 = 22, 7, 16,
              XB                  = 0.000, 5.984,
                                    0.000, 4.200,
                                    31.350, 34.390/
```

Definice materiálů

```
&MATL         ID                  = 'ZELEZOBETON',
              DENSITY             = 2400.0,
              CONDUCTIVITY        = 1.58,
```

```
                SPECIFIC_HEAT       = 1.02/

&MATL           ID                  = 'SKLO',
                DENSITY             = 2600.0,
                CONDUCTIVITY        = 0.76,
                SPECIFIC_HEAT       = 0.84/

&MATL           ID                  = 'DLAZBA',
                DENSITY             = 2000.0,
                CONDUCTIVITY        = 1.01,
                SPECIFIC_HEAT       = 0.84/
-------------------------------------------------------------------------------
Definice povrchů
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                            = 'STROP',
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                COLOR               = 'BANANA',
                THICKNESS           = 0.3/

&SURF ID                            = 'STENA_OBVOD',
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                COLOR               = 'GOLD',
                THICKNESS           = 0.25/          % obvodová stěna

&SURF ID                            = 'PODLAHA',
                MATL_ID(1,1)   = 'DLAZBA',
                MATL_ID(2,1)   = 'ZELEZOBETON',
                THICKNESS(1:2)      = 0.05,0.25,
                COLOR               = 'ORCHID'/

&SURF ID                            = 'SKLO',
                MATL_ID             = 'SKLO',
                COLOR               = 'SKY BLUE',
                THICKNESS           = 0.05/
-------------------------------------------------------------------------------
Zadávání povrchů meshe
-------------------------------------------------------------------------------
&VENT XB                            = 5.984, 12.512,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 2.850,
                SURF_ID             = 'PODLAHA'/   % MESH podlaha
vstupní chodba
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání obvodových stěn
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                            = 5.984, 6.234,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510,
                SURF_ID             = 'STENA_OBVOD'/      % vnitřní
stěna

&OBST XB                            = 11.696, 11.716,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510,
                SURF_ID             = 'SKLO'/         % prosklená stěna
-------------------------------------------------------------------------------
Otvory v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                            = 11.696, 11.716,
                                      2.400, 3.300,
                                      2.850, 5.130/    % otevřené vstupní
dveře 0,9x2,28

&HOLE XB                            = 5.830, 7.000,
                                      2.400, 3.600,
                                      2.850, 4.750/    % dveře do
schodiště

&VENT SURF_ID                       = 'OPEN',
```

```
                XB                  = 12.512, 12.512,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510/     % vstupní otvor

&VENT SURF_ID                       = 'OPEN',
                XB                  = 0.000, 0.000,
                                      1.800, 2.700,
                                      31.920,34.200 /    % dveře na
střechu 0,9x2,28
-------------------------------------------------------------------------------
Okna v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                            = 5.984, 6.234,
                                      2.400, 3.600,
                                      2.850, 4.750,
                SURF_ID             = 'SKLO'/  % dveře do schodiště

&OBST XB                            = 11.696, 11.716,
                                      2.400, 3.300,
                                      2.850, 5.130,
                SURF_ID             = 'SKLO',
                CTRL_ID             = 'SD',
                PERMIT_HOLE         = .FALSE./  % zavřené vstupní dveře

&OBST XB                            = 0.000, 0.000,
                                      1.800, 2.700,
                                      31.920,34.200,
                SURF_ID             = 'SKLO',
                CTRL_ID             = 'SD',
                PERMIT_HOLE         = .FALSE./ % zavřené dveře na
střechu
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání prostoru schodiště
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                            = 1.088, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      2.549, 31.351/
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání mezipater
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                            = 0.000, 5.984,
                                      0.000, 4.200,
                                      2.550, 2.850,
                SURF_ID             = 'PODLAHA',
                MULT_ID             = 'm1'/   % PODLAHA 1.NP

&MULT           ID                  = 'm1',
                DZ                  = 2.850,
                K_LOWER             = 0,
                K_UPPER             = 10/     % KOPÍROVÁNÍ PODLAH
-------------------------------------------------------------------------------
SCHODY
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                            = 4.624, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      0.000, 0.190,
                PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID             = 'm2'/             % SCHOD 1. PP

&OBST XB                            = 4.624, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      2.850, 3.040,
                PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID             = 'm2'/             % SCHOD 1. NP

&OBST XB                            = 4.624, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      5.700, 5.890,
```

```
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 2. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        8.550, 8.740,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 3. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        11.400, 11.590,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 4. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        14.250, 14.440,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 5. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        17.100, 17.290,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 6. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        19.950, 20.140,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 7. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        22.800, 22.990,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 8. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        25.650, 25.840,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 9. NP

&OBST XB              = 4.624, 4.896,
                        1.800, 3.000,
                        28.500, 28.690,
      PERMIT_HOLE     = .FALSE.,
      MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
      MULT_ID         = 'm2'/          % SCHOD 10. NP

&MULT ID              = 'm2',
      DXB             = -0.272, -0.272,
                        0.000, 0.000,
                        0.190, 0.190,
      N_LOWER         = 0,
      N_UPPER         = 13,/    % PRVNÍ SCHODY

&OBST XB              = 0.544, 0.816,
                        1.800, 3.000,
                        31.350, 31.540,
```

```
                MATL_ID         = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID         = 'm4'/         % PRVNÍ SCHOD
NA STŘECHU

&MULT           ID              = 'm4',
                DXB             = -0.272, -0.272,
                                  0.000, 0.000,
                                  0.190, 0.190,
                N_LOWER         = 0,
                N_UPPER         = 2,/     % SCHODY NA
STŘECHU
-------------------------------------------------------------------------------
Detekce
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVCID                         = 'SD_1',
                PROP_ID         = 'Acme Smoker',
                XYZ             = 2.992, 2.100, 34.390/

&PROP ID                        = 'Acme Smoker',
                QUANTITY        = 'CHAMBER OBSCURATION',
                LENGTH          = 2.0,
                ACTIVATION_OBSCURATION = 3.24/

&CTRL ID                        = 'SD',
                FUNCTION_TYPE   = 'ANY',
                INPUT_ID        = 'SD_1',
                INITIAL_STATE   = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Řezová rovina
-------------------------------------------------------------------------------
&SLCF   QUANTITY        = 'VELOCITY',
                VECTOR          = .TRUE.,
                XB              = 0.000, 12.512,
                                  2.400, 2.400,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                VECTOR          = .TRUE.,
                XB              = 0.000, 12.512,
                                  2.400, 2.400,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY        = 'VELOCITY',
                VECTOR          = .TRUE.,
                XB              = 1.000, 1.000,
                                  0.000, 4.200,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY        = 'VISIBILITY',
                VECTOR          = .TRUE.,
                XB              = 1.000, 1.000,
                                  0.000, 4.200,
                                  0.000, 34.390/

&SLCF QUANTITY          = 'TEMPERATURE',
                VECTOR          = .TRUE.,
                PBY             = 2.400/


&SLCF QUANTITY          = 'TEMPERATURE',
                VECTOR          = .TRUE.,
                PBX             = 2.720/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření radiace
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'RAD_X1',
                QUANTITY        = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ             = 1.664, 2.200, 0.800,
                ORIENTATION     = 1.0, 0.0, 1.0/
```

```
&DEVC          ID                    = 'RAD_X2',
               QUANTITY              = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
               XYZ                   = 4.264, 2.200, 0.800,
               ORIENTATION           = -1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC          ID                    = 'RAD_Y1',
               QUANTITY              = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
               XYZ                   = 2.964, 0.800, 0.800,
               ORIENTATION           = 0.0, 1.0, 1.0/


&DEVC          ID                    = 'RAD_Y2',
               QUANTITY              = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
               XYZ                   = 2.964, 3.800, 0.800,
               ORIENTATION           = 0.0, -1.0, 1.0/

&DEVC          ID                    = 'RAD_Z1',
               QUANTITY              = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
               XYZ                   = 2.964, 2.200, 1.800,
               ORIENTATION           = 0.0, 0.0, -1.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření proudění vzduchu
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC          ID                    = 'VEL_1',
               QUANTITY              = 'VELOCITY',
               XYZ                   = 11.696, 3.000, 3.800,
               ORIENTATION           = -1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC          ID                    = 'VEL_2',
               QUANTITY              = 'VELOCITY',
               XYZ                   = 0.000, 2.400, 32.870,
               ORIENTATION           = 1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC          ID                    = 'VEL_3',
               QUANTITY              = 'VELOCITY',
               XYZ                   = 1.088, 2.400, 6.650,
               ORIENTATION           = 1.0, 0.0, 0.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření teploty
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC          ID                    = 'TEPLO_1',
               QUANTITY              = 'TEMPERATURE',
               XYZ                   = 11.696, 3.000, 3.800,
               ORIENTATION           = -1.0, 0.0, 0.0/    v dolním v. otvoru

&DEVC          ID                    = 'TEPLO_2',
               QUANTITY              = 'TEMPERATURE',
               XYZ                   = 0.000, 2.400, 32.870,
               ORIENTATION           = 1.0, 0.0, 0.0/     v horním v. otvoru

&DEVC          ID                    = 'TEPLO_3',
               QUANTITY              = 'TEMPERATURE',
               XYZ                   = 5.984, 3.000, 3.800,
               ORIENTATION           = -1.0, 0.0, 0.0/              ve dveřích
do vstupní chodby
-------------------------------------------------------------------------------
Měření viditelnosti
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC          ID                    = 'VID_1_VD',
               QUANTITY              = 'VISIBILITY',
               XYZ                   = 5.984, 3.000, 3.800/       ve dveřích
do vstupní chodby

&DEVC          ID                    = 'VID_2_PP',
               QUANTITY              = 'VISIBILITY',
               XYZ                   = 1.088, 2.400, 0.950/       v 1.PP

&DEVC          ID                    = 'VID_3_1NP',
               QUANTITY              = 'VISIBILITY',
               XYZ                   = 1.088, 2.400, 3.800/       v 1.NP
```

```
&DEVC   ID          = 'VID_4_2NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP

&DEVC   ID          = 'VID_5_3NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP

&DEVC   ID          = 'VID_6_4NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP

&DEVC   ID          = 'VID_7_5NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC   ID          = 'VID_8_6NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC   ID          = 'VID_9_7NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC   ID          = 'VID_10_8NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC   ID          = 'VID_11_9NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC   ID          = 'VID_12_10NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC   ID          = 'VID_13_11NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC   ID          = 'CO_1_VD',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ         = 5.984, 3.000, 3.800/     ve dveřích
do vstupní chodby

&DEVC   ID          = 'CO_2_PP',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 0.950/     v 1.PP

&DEVC   ID          = 'CO_3_1NP',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 3.800/     v 1.NP

&DEVC   ID          = 'CO_4_2NP',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP

&DEVC   ID          = 'CO_5_3NP',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ         = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP

&DEVC   ID          = 'CO_6_4NP',
```

```
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP

&DEVC ID              = 'CO_7_5NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 15.100/     v 5.NP

&DEVC ID              = 'CO_8_6NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP

&DEVC ID              = 'CO_9_7NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP

&DEVC ID              = 'CO_10_8NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 23.650/     v 8.NP

&DEVC ID              = 'CO_11_9NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 26.500/     v 9.NP

&DEVC ID              = 'CO_12_10NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 29.350/     v 10.NP

&DEVC ID              = 'CO_13_11NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 32.200/     v 11.NP
------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO2
------------------------------------------------------------------------------
&DEVC ID              = 'CO2_1_VD',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/      ve dveřích
do vstupní chodby

&DEVC ID              = 'CO2_2_PP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/      v 1.PP

&DEVC ID              = 'CO2_3_1NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 3.800/      v 1.NP

&DEVC ID              = 'CO2_4_2NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650/      ve 2.NP

&DEVC ID              = 'CO2_5_3NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ             = 1.088, 2.400, 9.400/      ve 3.NP

&DEVC ID              = 'CO2_6_4NP',
      QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
```

```
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP

&DEVC ID                  = 'CO2_7_5NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC ID                  = 'CO2_8_6NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP

&DEVC ID                  = 'CO2_9_7NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP

&DEVC ID                  = 'CO2_10_8NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP

&DEVC ID                  = 'CO2_11_9NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC ID                  = 'CO2_12_10NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP

&DEVC ID                  = 'CO2_13_11NP',
      QUANTITY            = 'MASS FRACTION',
      SPEC_ID             = 'CARBON DIOXIDE',
      XYZ                 = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
-------------------------------------------------------------------------------
Particles
-------------------------------------------------------------------------------
&PART   ID                          = 'SMOKE',
                MASSLESS            = .TRUE.,
TURBULENT_DISPERSION    = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání hořícího kočárku
-------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                            = 'POZAR',
    COLOR                           = 'RED',
    HRRPUA                  = 2350.0,
    RAMP_Q                  = 'POŽÁR_RAMP_Q'/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=00.0, F=0.0/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=48.0, F=0.023/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=60.0, F=0.177/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=80.0, F=0.231/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=130.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=160.0, F=0.142/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=170.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=185.0, F=0.576/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=203.0, F=0.443/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=238.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=256.0, F=1.000/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=274.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=280.0, F=0.825/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=300.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=315.0, F=0.692/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=320.0, F=0.714/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=360.0, F=0.479/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=395.0, F=0.372/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=397.0, F=0.266/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=460.0, F=0.275/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=540.0, F=0.222/
```

```
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=715.0, F=0.208/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=740.0, F=0.018/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=770.0, F=0.044/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=1125.0,F=0.018/

&SPEC ID                                = 'SOOT'/

&SURF ID                                = 'SOOT',
    COLOR                               = 'BLACK',
    VOLUME_FLOW             = -0.24,
    RAMP_V                  = 'SOOT_RAMP_V',
    MASS_FRACTION           = 0.004,
    SPEC_ID                 = 'SOOT',
    TAU_MF                  = 1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=000.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=200.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=201.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=250.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=251.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=280.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=281.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=400.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=401.0, F=1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=560.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=700.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=701.0, F=0.88/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=710.0, F=0.8/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=720.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=725.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=730.0, F=0.55/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=740.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=750.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=751.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=765.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=780.0, F=0.7/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=781.0, F=0.66/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=1125.0,F=0.66/

&OBST ID                                = 'Kočárek',
        XB                              = 0.000, 0.600,
                                          1.800, 2.600,
                                          17.100, 17.900,
        SURF_ID                         = 'INERT'/

&VENT ID                                = 'Požár',
        SURF_ID                         = 'POZAR',
        XB                              = 0.000, 0.600,
                                          1.800, 2.600,
                                          17.900, 17.900/


&OBST ID                                = 'Obstruction',
        XB                              = 0.200, 0.400,
                                          2.600, 2.800,
                                          17.100, 17.900,
        SURF_ID                         = 'INERT'/

&VENT ID                                = 'Vent',
        SURF_ID                         = 'SOOT',
        XB                              = 0.200, 0.400,
                                          2.600, 2.800,
                                          17.900, 17.900/
&REAC ID                                = 'REAKCE',
    FUEL                                = 'REAC_FUEL',
    FORMULA                 = 'C10H7',
    CO_YIELD                = 0.065,
    SOOT_YIELD              = 0.11/
-------------------------------------------------------------------------------
Konec
-------------------------------------------------------------------------------
&TAIL/
```

Model DP-D4

Diplomová práce - větrání CHÚC
Univerzita: ČVUT v Praze
Fakulta: Stavební (FSv)
Katedra: 124 - Konstrukcí pozemních staveb
Výpočetní software: FDS 6.5.2
Vytvořil: Bc. Petra Zámorská
Datum vytvoření: 1.4.2018
Datum dokončení: 8.12.2018

```
--------------------------------------------------------------------------------
&HEAD       CHID                = 'DP-D4',
            TITLE               = 'Modelovani pozaru na CHÚC s
přirozeným větráním'/
--------------------------------------------------------------------------------
&MISC SURF_DEFAULT      = 'STENA_OBVOD'/     % pokud neřeknu
jinak, všechny povrchy budou řešeny jako stěna
&DUMP       DT_RESTART          = 50.0/   % ukládání po 50 sekundách
--------------------------------------------------------------------------------
Definování času řešení
--------------------------------------------------------------------------------
&TIME T_END                 = 400/           % doba konce simulace
&MISC RESTART               = .TRUE./
--------------------------------------------------------------------------------
Definice meshovacích sítí
--------------------------------------------------------------------------------
&MESH       ID              = 's1',
            IJK             = 4, 7, 165,
            XB              = 0.000, 1.088,
                              0.000, 4.200,
                              0.000, 31.350/

&MESH       ID              = 's2',
            IJK             = 14, 7, 165,
            XB              = 1.088, 4.896,
                              0.000, 4.200,
                              0.000, 31.350/

&MESH       ID              = 's3',
            IJK             = 4, 7, 165,
            XB              = 4.896, 5.984,
                              0.000, 4.200,
                              0.000, 31.350/

&MESH       ID              = 's4',
            IJK             = 10, 4, 7,
            XB              = 5.984, 11.424,
                              1.800, 4.200,
                              2.850, 5.510/

&MESH       ID              = 's5',
            IJK             = 4, 8, 7,
            XB              = 11.424, 12.512,
                              1.800, 4.200,
                              2.850, 5.510/

&MESH       ID              = 's6',
            IJK             = 22, 14, 16,
            XB              = 0.000, 5.984,
                              0.000, 4.200,
                              31.350, 34.390/
--------------------------------------------------------------------------------
Definice materiálů
--------------------------------------------------------------------------------
&MATL       ID                  = 'ZELEZOBETON',
            DENSITY             = 2400.0,
            CONDUCTIVITY        = 1.58,
            SPECIFIC_HEAT       = 1.02/

&MATL       ID                  = 'SKLO',
            DENSITY             = 2600.0,
```

```
                CONDUCTIVITY        = 0.76,
                SPECIFIC_HEAT       = 0.84/

&MATL           ID                  = 'DLAZBA',
                DENSITY             = 2000.0,
                CONDUCTIVITY        = 1.01,
                SPECIFIC_HEAT       = 0.84/
----------------------------------------------------------------------------------
Definice povrchů
----------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                            = 'STROP',
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                COLOR               = 'BANANA',
                THICKNESS           = 0.3/

&SURF ID                            = 'STENA_OBVOD',
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                COLOR               = 'GOLD',
                THICKNESS           = 0.25/          % obvodová stěna

&SURF ID                            = 'PODLAHA',
                MATL_ID(1,1)   = 'DLAZBA',
                MATL_ID(2,1)   = 'ZELEZOBETON',
                THICKNESS(1:2)      = 0.05,0.25,
                COLOR               = 'ORCHID'/

&SURF ID                            = 'SKLO',
                MATL_ID             = 'SKLO',
                COLOR               = 'SKY BLUE',
                THICKNESS           = 0.05/
----------------------------------------------------------------------------------
Zadávání povrchů meshe
----------------------------------------------------------------------------------
&VENT XB                            = 5.984, 12.512,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 2.850,
                SURF_ID             = 'PODLAHA'/   % MESH podlaha
vstupní chodba
----------------------------------------------------------------------------------
Zadání obvodových stěn
----------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                            = 5.984, 6.234,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510,
                SURF_ID             = 'STENA_OBVOD'/      % vnitřní
stěna
&OBST XB                            = 11.696, 11.716,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510,
                SURF_ID             = 'SKLO'/         % prosklená stěna
----------------------------------------------------------------------------------
Otvory v obvodových stěnách
----------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                            = 11.696, 11.716,
                                      2.400, 3.300,
                                      2.850, 5.130/    % otevřené vstupní
dveře 0,9x2,28
&HOLE XB                            = 5.830, 7.000,
                                      2.400, 3.600,
                                      2.850, 4.750/    % dveře do
schodiště
&VENT SURF_ID                       = 'OPEN',
                XB                  = 12.512, 12.512,
                                      1.800, 4.200,
                                      2.850, 5.510/    % vstupní otvor

&VENT SURF_ID                       = 'OPEN',
                XB                  = 0.000, 0.000,
                                      1.800, 2.700,
```

```
                                    31.920,34.200 /          % dveře na
střechu 0,9x2,28
-------------------------------------------------------------------------------
Okna v obvodových stěnách
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                            = 5.984, 6.234,
                                      2.400, 3.600,
                                      2.850, 4.750,
                SURF_ID             = 'SKLO'/          % dveře do
schodiště
&OBST XB                            = 11.696, 11.716,
                                      2.400, 3.300,
                                      2.850, 5.130,
                SURF_ID             = 'SKLO',
                COLOR               = 'ROYAL BLUE',
                CTRL_ID             = 'SD',
                PERMIT_HOLE         = .FALSE./
        % zavřené vstupní dveře
&OBST XB                            = 0.000, 0.000,
                                      1.800, 2.700,
                                      31.920,34.200,
                SURF_ID             = 'SKLO',
                COLOR               = 'ROYAL BLUE',
                CTRL_ID             = 'SD',
                PERMIT_HOLE         = .FALSE./         % zavřené dveře na
střechu
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání prostoru schodiště
-------------------------------------------------------------------------------
&HOLE XB                            = 1.088, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      2.549, 31.351/
-------------------------------------------------------------------------------
Zadání mezipater
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                            = 0.000, 5.984,
                                      0.000, 4.200,
                                      2.550, 2.850,
                SURF_ID             = 'PODLAHA',
                MULT_ID             = 'm1'/   % PODLAHA 1.NP

&MULT           ID                  = 'm1',
                DZ                  = 2.850,
                K_LOWER             = 0,
                K_UPPER             = 10/     % KOPÍROVÁNÍ PODLAH
-------------------------------------------------------------------------------
SCHODY
-------------------------------------------------------------------------------
&OBST XB                            = 4.624, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      0.000, 0.190,
                PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID             = 'm2'/            % SCHOD 1. PP
&OBST XB                            = 4.624, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      2.850, 3.040,
                PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID             = 'm2'/            % SCHOD 1. NP

&OBST XB                            = 4.624, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
                                      5.700, 5.890,
                PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
                MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
                MULT_ID             = 'm2'/            % SCHOD 2. NP

&OBST XB                            = 4.624, 4.896,
                                      1.800, 3.000,
```

```
                                8.550, 8.740,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 3. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  11.400, 11.590,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 4. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                14.250, 14.440,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 5. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  17.100, 17.290,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 6. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  19.950, 20.140,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 7. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  22.800, 22.990,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 8. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  25.650, 25.840,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 9. NP

&OBST XB                        = 4.624, 4.896,
                                  1.800, 3.000,
                                  28.500, 28.690,
            PERMIT_HOLE         = .FALSE.,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm2'/          % SCHOD 10. NP

&MULT       ID                  = 'm2',
            DXB                 = -0.272, -0.272,
                                  0.000, 0.000,
                                  0.190, 0.190,
            N_LOWER             = 0,
            N_UPPER             = 13,/    % PRVNÍ SCHODY

&OBST XB                        = 0.544, 0.816,
                                  1.800, 3.000,
                                  31.350, 31.540,
            MATL_ID             = 'ZELEZOBETON',
            MULT_ID             = 'm4'/   % PRVNÍ SCHOD NA
STŘECHU

&MULT       ID                  = 'm4',
            DXB                 = -0.272, -0.272,
```

```
                                    0.000, 0.000,
                                    0.190, 0.190,
            N_LOWER                 = 0,
            N_UPPER                 = 2,/      % SCHODY NA
STŘECHU
-------------------------------------------------------------------------------
Detekce
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVCID                             = 'SD_1',
            PROP_ID                 = 'Acme Smoker',
            XYZ                     = 2.992, 2.100, 34.390/

&PROP ID                            = 'Acme Smoker',
            QUANTITY                = 'CHAMBER OBSCURATION',
            LENGTH                  = 2.0,
            ACTIVATION_OBSCURATION = 3.24/

&CTRL ID                            = 'SD',
            FUNCTION_TYPE           = 'ANY',
            INPUT_ID                = 'SD_1',
            INITIAL_STATE           = .TRUE./
-------------------------------------------------------------------------------
Řezová rovina
-------------------------------------------------------------------------------
&SLCF   QUANTITY            = 'VELOCITY',
            VECTOR                  = .TRUE.,
            XB                      = 0.000, 12.512,
                                      2.400, 2.400,
                                      0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY            = 'VISIBILITY',
            VECTOR                  = .TRUE.,
            XB                      = 0.000, 12.512,
                                      2.400, 2.400,
                                      0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY            = 'VELOCITY',
            VECTOR                  = .TRUE.,
            XB                      = 1.000, 1.000,
                                      0.000, 4.200,
                                      0.000, 34.390/

&SLCF   QUANTITY            = 'VISIBILITY',
            VECTOR                  = .TRUE.,
            XB                      = 1.000, 1.000,
                                      0.000, 4.200,
                                      0.000, 34.390/

&SLCF QUANTITY              = 'TEMPERATURE',
            VECTOR                  = .TRUE.,
            PBY                     = 2.400/
&SLCF QUANTITY              = 'TEMPERATURE',
            VECTOR                  = .TRUE.,
            PBX                     = 2.720/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření radiace
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC       ID                      = 'RAD_X1',
            QUANTITY                = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
            XYZ                     = 1.664, 2.200, 0.800,
            ORIENTATION             = 1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC       ID                      = 'RAD_X2',
            QUANTITY                = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
            XYZ                     = 4.264, 2.200, 0.800,
            ORIENTATION             = -1.0, 0.0, 1.0/

&DEVC       ID                      = 'RAD_Y1',
            QUANTITY                = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
            XYZ                     = 2.964, 0.800, 0.800,
```

```
                ORIENTATION         = 0.0, 1.0, 1.0/

&DEVC           ID                  = 'RAD_Y2',
                QUANTITY            = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ                 = 2.964, 3.800, 0.800,
                ORIENTATION         = 0.0, -1.0, 1.0/

&DEVC           ID                  = 'RAD_Z1',
                QUANTITY            = 'RADIATIVE HEAT FLUX GAS',
                XYZ                 = 2.964, 2.200, 1.800,
                ORIENTATION         = 0.0, 0.0, -1.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření proudění vzduchu
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID                  = 'VEL_1',
                QUANTITY            = 'VELOCITY',
                XYZ                 = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION         = -1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID                  = 'VEL_2',
                QUANTITY            = 'VELOCITY',
                XYZ                 = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION         = 1.0, 0.0, 0.0/

&DEVC           ID                  = 'VEL_3',
                QUANTITY            = 'VELOCITY',
                XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650,
                ORIENTATION         = 1.0, 0.0, 0.0/
-------------------------------------------------------------------------------
Měření teploty
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID                  = 'TEPLO_1',
                QUANTITY            = 'TEMPERATURE',
                XYZ                 = 11.696, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION         = -1.0, 0.0, 0.0/           v dolním
v. otvoru
&DEVC           ID                  = 'TEPLO_2',
                QUANTITY            = 'TEMPERATURE',
                XYZ                 = 0.000, 2.400, 32.870,
                ORIENTATION         = 1.0, 0.0, 0.0/    v horním v. otvoru

&DEVC           ID                  = 'TEPLO_3',
                QUANTITY            = 'TEMPERATURE',
                XYZ                 = 5.984, 3.000, 3.800,
                ORIENTATION         = -1.0, 0.0, 0.0    ve dveřích do
vstupní chodby
-------------------------------------------------------------------------------
Měření viditelnosti
-------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID                  = 'VID_1_VD',
                QUANTITY            = 'VISIBILITY',
                XYZ                 = 5.984, 3.000, 3.800/      ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC           ID                  = 'VID_2_PP',
                QUANTITY            = 'VISIBILITY',
                XYZ                 = 1.088, 2.400, 0.950/      v 1.PP

&DEVC           ID                  = 'VID_3_1NP',
                QUANTITY            = 'VISIBILITY',
                XYZ                 = 1.088, 2.400, 3.800/      v 1.NP

&DEVC           ID                  = 'VID_4_2NP',
                QUANTITY            = 'VISIBILITY',
                XYZ                 = 1.088, 2.400, 6.650/      ve 2.NP

&DEVC           ID                  = 'VID_5_3NP',
                QUANTITY            = 'VISIBILITY',
                XYZ                 = 1.088, 2.400, 9.400/      ve 3.NP
```

```
&DEVC   ID      = 'VID_6_4NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ     = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP
&DEVC   ID      = 'VID_7_5NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ     = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP
&DEVC   ID      = 'VID_8_6NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ     = 1.088, 2.400, 17.950/    v 6.NP
&DEVC   ID      = 'VID_9_7NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ     = 1.088, 2.400, 20.800/    v 7.NP
&DEVC   ID      = 'VID_10_8NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ     = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP
&DEVC   ID      = 'VID_11_9NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ     = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP

&DEVC   ID      = 'VID_12_10NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ     = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP
&DEVC   ID      = 'VID_13_11NP',
        QUANTITY    = 'VISIBILITY',
        XYZ     = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
--------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVC   ID      = 'CO_1_VD',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ     = 5.984, 3.000, 3.800/     ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC   ID      = 'CO_2_PP',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ     = 1.088, 2.400, 0.950/     v 1.PP
&DEVC   ID      = 'CO_3_1NP',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ     = 1.088, 2.400, 3.800/     v 1.NP
&DEVC   ID      = 'CO_4_2NP',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ     = 1.088, 2.400, 6.650/     ve 2.NP
&DEVC   ID      = 'CO_5_3NP',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ     = 1.088, 2.400, 9.400/     ve 3.NP

&DEVC   ID      = 'CO_6_4NP',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ     = 1.088, 2.400, 12.250/    ve 4.NP
&DEVC   ID      = 'CO_7_5NP',
        QUANTITY    = 'MASS FRACTION',
        SPEC_ID     = 'CARBON MONOXIDE',
        XYZ     = 1.088, 2.400, 15.100/    v 5.NP

&DEVC   ID      = 'CO_8_6NP',
```

```
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP

&DEVC           ID              = 'CO_9_7NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP

&DEVC           ID              = 'CO_10_8NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 23.650/     v 8.NP

&DEVC           ID              = 'CO_11_9NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 26.500/     v 9.NP

&DEVC           ID              = 'CO_12_10NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 29.350/     v 10.NP

&DEVC           ID              = 'CO_13_11NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON MONOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 32.200/     v 11.NP
--------------------------------------------------------------------------------
Měření koncentrace CO2
--------------------------------------------------------------------------------
&DEVC           ID              = 'CO2_1_VD',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 5.984, 3.000, 3.800/      ve dveřích
do vstupní chodby
&DEVC           ID              = 'CO2_2_PP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 0.950/      v 1.PP
&DEVC           ID              = 'CO2_3_1NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 3.800/      v 1.NP
&DEVC           ID              = 'CO2_4_2NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 6.650/      ve 2.NP
&DEVC           ID              = 'CO2_5_3NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 9.400/      ve 3.NP
&DEVC           ID              = 'CO2_6_4NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 12.250/     ve 4.NP
&DEVC           ID              = 'CO2_7_5NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 15.100/     v 5.NP
&DEVC           ID              = 'CO2_8_6NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 17.950/     v 6.NP

&DEVC           ID              = 'CO2_9_7NP',
                QUANTITY        = 'MASS FRACTION',
                SPEC_ID         = 'CARBON DIOXIDE',
                XYZ             = 1.088, 2.400, 20.800/     v 7.NP
```

```
&DEVC          ID                      = 'CO2_10_8NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON DIOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 23.650/    v 8.NP
&DEVC          ID                      = 'CO2_11_9NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON DIOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 26.500/    v 9.NP
&DEVC          ID                      = 'CO2_12_10NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON DIOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 29.350/    v 10.NP
&DEVC          ID                      = 'CO2_13_11NP',
               QUANTITY                = 'MASS FRACTION',
               SPEC_ID                 = 'CARBON DIOXIDE',
               XYZ                     = 1.088, 2.400, 32.200/    v 11.NP
--------------------------------------------------------------------------------
Particles
--------------------------------------------------------------------------------
&PART   ID                             = 'SMOKE',
               MASSLESS                = .TRUE.,
TURBULENT_DISPERSION      = .TRUE./
--------------------------------------------------------------------------------
Zadání hořícího kočárku
--------------------------------------------------------------------------------
&SURF ID                               = 'POZAR',
    COLOR                              = 'RED',
    HRRPUA                       = 2350.0,
    RAMP_Q                       = 'POŽÁR_RAMP_Q'/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=00.0, F=0.0/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=48.0, F=0.023/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=60.0, F=0.177/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=80.0, F=0.231/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=130.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=160.0, F=0.142/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=170.0, F=0.195/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=185.0, F=0.576/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=203.0, F=0.443/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=238.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=256.0, F=1.000/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=274.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=280.0, F=0.825/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=300.0, F=0.789/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=315.0, F=0.692/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=320.0, F=0.714/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=360.0, F=0.479/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=395.0, F=0.372/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=397.0, F=0.266/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=460.0, F=0.275/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=540.0, F=0.222/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=715.0, F=0.208/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=740.0, F=0.018/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=770.0, F=0.044/
&RAMP ID='POŽÁR_RAMP_Q', T=1125.0,F=0.018/

&SPEC ID                               = 'SOOT'/
&SURF ID                               = 'SOOT',
    COLOR                              = 'BLACK',
    VOLUME_FLOW                = -0.24,
    RAMP_V                     = 'SOOT_RAMP_V',
    MASS_FRACTION              = 0.004,
    SPEC_ID                    = 'SOOT',
    TAU_MF                     = 1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=000.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=200.0, F=0.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=201.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=250.0, F=0.67/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=251.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=280.0, F=0.2/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=281.0, F=0.83/
```

```
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=400.0, F=0.83/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=401.0, F=1.0/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=560.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=700.0, F=0.9/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=701.0, F=0.88/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=710.0, F=0.8/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=720.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=725.0, F=0.75/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=730.0, F=0.55/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=740.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=750.0, F=0.35/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=751.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=765.0, F=0.6/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=780.0, F=0.7/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=781.0, F=0.66/
&RAMP ID='SOOT_RAMP_V', T=1125.0,F=0.66/

&OBST ID                = 'Kočárek',
      XB                = 0.000, 0.600,
                          1.800, 2.600,
                          14.250, 15.050,
      SURF_ID           = 'INERT'/
&VENT ID                = 'Požár',
      SURF_ID           = 'POZAR',
      XB                = 0.000, 0.600,
                          1.800, 2.600,
                          15.050, 15.050/
&OBST ID                = 'Obstruction',
      XB                = 0.200, 0.400,
                          2.600, 2.800,
                          14.250, 15.050,
      SURF_ID           = 'INERT'/
&VENT ID                = 'Vent',
      SURF_ID           = 'SOOT',
      XB                = 0.200, 0.400,
                          2.600, 2.800,
                          15.050, 15.050/
&REAC ID                = 'REAKCE',
   FUEL                 = 'REAC_FUEL',
   FORMULA              = 'C10H7',
   CO_YIELD             = 0.065,
   SOOT_YIELD           = 0.11/
-------------------------------------------------------------------------------
Konec
-------------------------------------------------------------------------------
&TAIL/
```

Seznam obrázků

obr. 1 - Rozdělení požárního větrání (graficky upraveno dle [17]) 9

obr. 2 - Polohy neutrální roviny 13

obr. 3 - Přirozené větrání otvory v každém podlaží [1] 17

obr. 4 - Příklad přirozeného větrání CHÚC-A s větracími otvory v nejvyšším místě a ve vstupním podlaží (graficky upraveno dle [19]) 18

obr. 5 - Přirozené větrání větracími průduchy v každém podlaží (graficky upraveno dle [19]) 19

obr. 6 - Zastaralé ruční otevírání otvoru (http://www.panelektro.cz) 20

obr. 7 - Mechanické ovládání sklopných oken (https://www.pozarniodvetrani.cz) 20

obr. 8 - Zvrstvení kouře ve výškové budově (graficky upraveno dle [4]) 21

obr. 9 - Záporný komínový efekt 22

obr. 10 - Proudění vzduchu při záporném komínovém efektu (graficky upraveno dle [21]) .. 22

obr. 11 - Rozdělení tlaků na budově s větracími otvory na návětrné straně (graficky upraveno dle [19]) 24

obr. 12 - Uskladněné věci na CHÚC, © autor: Matěj Mlsal, iDNES.cz 25

obr. 13 - Kočárek Inglesina Vittoria, © autor: UCEEB, Petr Hejtmánek 25

obr. 14 - Model experimentu v rámci Programu 973 [23] 27

obr. 15 - Varianty FDS modelu přirozeného větrání [25] 28

obr. 16 - Panelový dům Týniště nad Orlicí č.p. 922 31

obr. 17 - Experiment hořícího kočárku v UCEEB, © autor: UCEEB, Petr Hejtmánek 32

obr. 18 - Řez A-A' řešeného objektu - výsek 1. PP až 2. NP 33

obr. 19 - Půdorys řešeného objektu (1. NP) 34

obr. 20 - Řešený objekt (A) Řez A-A' - výsek 10. a 11. NP, (B) Půdorys 11. NP s oknem na protilehlé stěně 35

obr. 21 - Půdorys sítí MESH 35

obr. 22 - Výsek řezu sítí MESH 36

obr. 23 - Barevné vyznačení jednotlivých sítí MESH 36

obr. 24 - Půdorys kočárku 37

obr. 25 - Umístění měřících bodů RAD_x 38

obr. 26 - DP-A1 - rozložení teploty ve 240. sekundě 40

obr. 27 - DP-C1 - rozložení teploty ve 240. sekundě 40

obr. 28 - DP-A0 - viditelnost ve 240. sekundě 41

obr. 29 - DP-A0 - rychlost proudění vzduchu ve 240. sekundě 41

obr. 30 - DP-A1 – rychlost proudění vzduchu ve 240. sekundě – (A)celá CHÚC, (B) výsek CHÚC 47

obr. 31 - DP-D4 - hořící předmět v 5. NP (240. sekunda) 51

Seznam tabulek

tab. A - Tabulka teploty překročení hranice 127 °C 40
tab. B - Pokles viditelnosti pod hranici 5 m 43
tab. C - Překročení koncentrace CO 1.600 ppm 44
tab. D - Překročení koncentrace CO_2 15.000 ppm 45

Literatura

[1] KARLOVSKÁ, Ivana a Stanislav TOMAN. Větrání chráněných únikových cest při požáru. *Vytápění větrání instalace*. 2001, **2001**(5), Projektování - Požární bezpečnost, 206–212.

[2] KAFKOVÁ, Iveta. Protipožární nátěry na ochranu dřevěných konstrukcí. *Konstrukce* [online]. 2006, (3/2006), Povrchová ochrana [vid. 2018-11-08]. Dostupné z: http://www.konstrukce.cz/clanek/protipozarni-natery-na-ochranu-drevenych-konstrukci/

[3] BRADÁČOVÁ, Isabela. Požární bezpečnost panelových bytových domů. *TZB-info* [online]. 29. květen 2006 [vid. 2018-05-03]. Dostupné z: https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/3321-pozarni-bezpecnost-panelovych-bytovych-domu

[4] ŠENOVSKÝ, Michail, Pavel PROKOP a Petr BEBČÁK. *Větrání objektů*. 2. vydání. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. ISBN 978-80-7385-008-1.

[5] RITSCHELOVÁ, Iva. *Statistická ročenka České republiky – 2017*. Praha: Český statistický úřad, 2017. ISBN 978-80-250-2778-3.

[6] POKORNÝ, Jiří. Zplodiny hoření, jejich tvorba, vliv na bezpečnost osob a alternativní metoda posuzování. *Conference Paper*. 2003.

[7] ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR, ENBRA, HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY a CENTRUM HYPERBARICKÉ MEDICÍNY V OSTRAVĚ. Otrav oxidem uhelnatým v Česku dlouhodobě přibývá, největší nárůst bývá vždy v zimě. *TZB-info* [online]. [vid. 2018-05-07]. Dostupné z: https://vytapeni.tzb-info.cz/vytapime-plynem/16780-otrav-oxidem-uhelnatym-v-cesku-dlouhodobe-pribyva-nejvetsi-narust-byva-vzdy-v-zime

[8] ALARIFI, Abdulaziz, Roth PHYLAKTOU a Gordon ANDREWS. *What Kills People in a Fire? Heat or Smoke?* 2016.

[9] POKORNÝ, Marek, Petr HEJTMÁNEK a Hana NAJMANOVÁ. Požární bezpečnost staveb. *TZB-info* [online]. 18. leden 2016 [vid. 2018-05-07]. Dostupné z: https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/13648-pozarni-bezpecnost-staveb

[10] *ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.

[11] *ČSN 73 0804 - Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.

[12] *ČSN 73 0834 - Požární bezpečnost staveb - Změny staveb*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

[13] *Vyhláška č. 23/2008 Sb. Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2008.

[14] POKORNÝ, Marek, ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE a STAVEBNÍ FAKULTA. *Požární bezpečnost staveb: sylabus pro praktickou výuku*. Praha: České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05456-7.

[15] HOŠEK, Zdeněk, MV ČR a GŘ HZS ČR. Nouzové osvětlení. *TZB-info* [online]. 12. září 2016 [vid. 2018-05-07]. Dostupné z: https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/14667-nouzove-osvetleni

[16] *Vyhláška č. 246/2001 Sb. Vyhláška o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2001.

[17] POKORNÝ, Jiří, Stanislav TOMAN a Ivana NOHOVÁ. *Metodický postup pro ověřování funkčnosti požárního odvětrání*. 2010.

[18] TOMAN, Stanislav. Požární větrání chráněných únikových cest, navrhování a některé problémy. *Vytápění větrání instalace*. 2016.

[19] POKORNÝ, Jiří a Stanislav TOMAN. *Požární větrání: větrání chráněných únikových a zásahových cest*. 1. vydání. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. ISBN 978-80-7385-104-0.

[20] HANSLIAN, David, Jiří HOŠEK, Zuzana CHLÁDOVÁ a Lukáš POP. Větrné podmínky v České republice ve výšce 10 m nad povrchem I. *TZB-info* [online]. 15. duben 2013 [vid. 2018-11-08]. Dostupné z: https://oze.tzb-info.cz/vetrna-energie/9770-vetrne-podminky-v-ceske-republice-ve-vysce-10-m-nad-povrchem-i

[21] HORA, Jan. Požáry výškových budov a jejich zdolávání. *Požární taktika*. 2006, **2**(04), Ministerstvo vnitra - Generální ředitelství HZS ČR.

[22] OŠLEJŠEK, Petr. *Technika hašení požárů v uzavřených prostorech*. Ostrava, 2008. Bakalářská práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava.

[23] LI, L. J., J. JI, C. G. FAN, J. H. SUN, X. Y. YUAN a W. X. SHI. Experimental investigation on the characteristics of buoyant plume movement in a stairwell with multiple openings. *Energy and Buildings* [online]. 2014, **68**, 108–120. ISSN 0378-7788. Dostupné z: doi:10.1016/j.enbuild.2013.09.028

[24] JI, J., L. J. LI, W. X. SHI, C. G. FAN a J. H. SUN. Experimental investigation on the rising characteristics of the fire-induced buoyant plume in stairwells. *International Journal of Heat and Mass Transfer* [online]. 2013, **64**, 193–201. ISSN 0017-9310. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijheatmasstransfer.2013.04.030

[25] TŮMOVÁ, Simona. *Přirozené požární větrání chráněných únikových cest*. Praha, 2014. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta stavební.

[26] WALD, František, Marek POKORNÝ, Kamila HOROVÁ, Petr HEJTMÁNEK, Hana NAJMANOVÁ, Martin BENÝŠEK, Marta KUREJKOVÁ, Ivo SCHWARZ, ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE a STAVEBNÍ FAKULTA. *Modelování dynamiky požáru v budovách*. 2017. ISBN 978-80-01-05633-2.

[27] CHYTRÝ, Petr. ČSN 73 0802 - stručná historie a zavádění do praxe. *J. Seidl & spol., s.r.o.* [online]. 7. listopad 2012 [vid. 2018-12-08]. Dostupné z: http://www.seidl.cz/cz/technicky-

zpravodaj/technicky-zpravodaj-42/csn-73-0802-strucna-historie-a-zavadeni-do-praxe-510.html

[28] *Katalog stavebních materiálů* [online]. [vid. 2018-05-03]. Dostupné z: https://stavba.tzb-info.cz/docu/tabulky/0000/000086_katalog.html

[29] LOKVENC, Marek. *Evakuace osob z vyhlídkových věží*. Praha, 2018. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta stavební.

[30] HAVELKA, Lukáš. *Přenos tepla radiací při požární ochraně staveb*. Ostrava, 2017. Bakalářská práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava.

[31] LUKEŠ, Miroslav. Produkty hoření. *Požární taktika*. nedatováno, **1**–**1**(05), Ministerstvo vnitra - Generální ředitelství HZS ČR.

[32] ZIKÁN, Zdeněk. Oxid uhličitý - utajený nepřítel. *TZB-info* [online]. 7. únor 2011 [vid. 2018-12-07]. Dostupné z: https://vetrani.tzb-info.cz/vnitrni-prostredi/7132-oxid-uhlicity-utajeny-nepritel