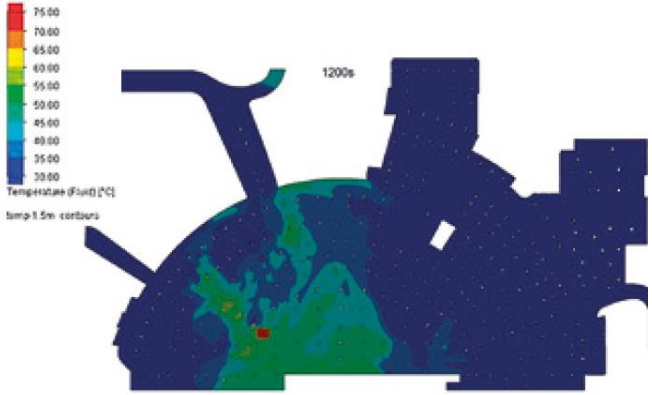
VĚTRÁNÍ GARÁŽÍ
VZOROVÉ ŘEŠENÍ

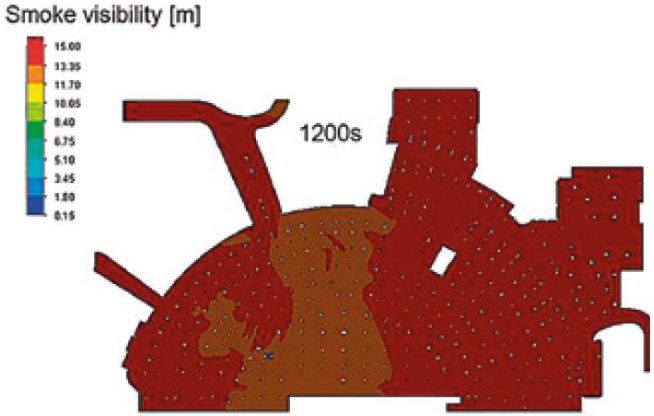
Ing. Jan Buchta

MULTIVAC

K ČEMU SLOUŽÍ VĚTRÁNÍ GARÁŽÍ?



Simulace požárního větrání, teplotní pole



Simulace požárního větrání, šíření kouře

JAKÁ JE

KONCEPCE

SYSTÉMU?

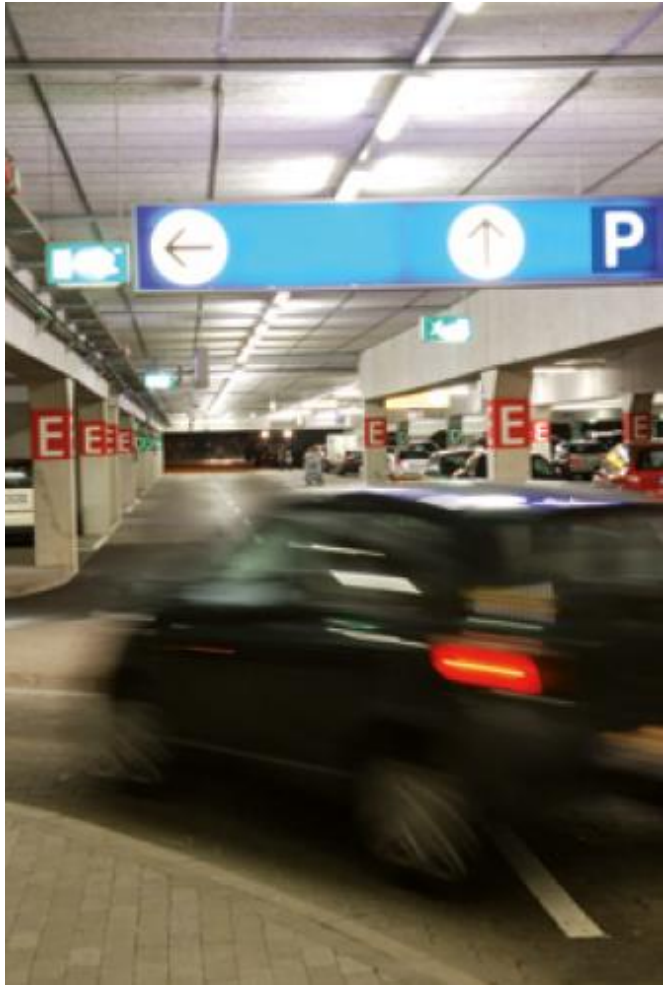
PROVOZNÍ VĚTRÁNÍ

HAVARIJNÍ VĚTRÁNÍ

POŽÁRNÍ VĚTRÁNÍ

Provozní větrání

- Cílem je vytvořit kvalitní ovzduší pro pobyt osob
  - Nucené větrání (podtlakové)
  - Přirozené větrání
- Zohlednění délky pobytu
  - Krátkodobý – řidiči
  - Dlouhodobý – zaměstnanci
- Výfukové plyny, určující škodlivinou je oxid uhelnatý



Havarijní větrání

- Od 1. ledna 2015 neplatí zákaz pro vjezd vozidel s pohonem na LPG a CNG.
  - Detektory úniku plynu
  - Účinné větrání
  - Domácí rozhlas
  - Posouzení rizika nebezpečí výbuchu
  - Eliminace hluchých míst

Vyhláška č. 268/2011 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb

Požární větrání

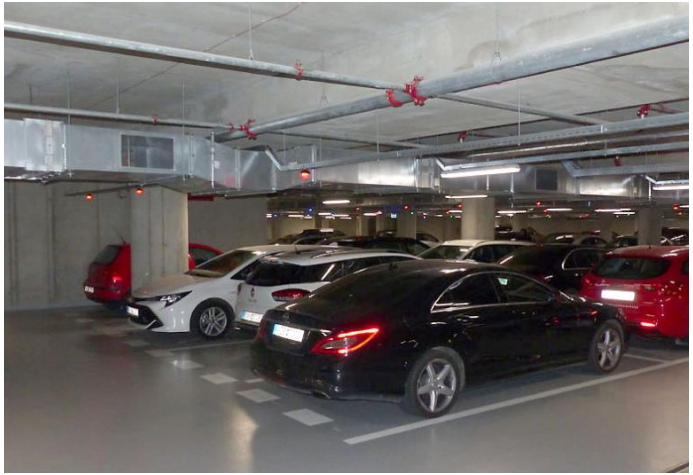
- Požadavek vychází z PBŘ
- Cílem je:
  - Odvod tepla a kouře
  - Odvod toxických zplodin
  - Bezpečná evakuace osob
  - Ochrana stavebních konstrukcí
- Aktivace systémem EPS
- Funkčnost – zkouška při uvedení do provozu, periodické kontroly

VARIANTY SYSTÉMU VĚTRÁNÍ GARÁŽÍ

MULTIVAC

Větrání garáží

- Potrubní systém
  - Konvenční řešení
- Proudové ventilátory JET FAN
  - Nižší prostorové nároky
  - Úspora času při návrhu
  - Účinnost systému – CFD analýza
  - Snadná realizace
  - Snadná údržba



Ventilátory JET FAN

- Úspora energie
- Snížení provozních nákladů
  - Nižní celkový příkon, nižší tlaková ztráta systému
  - Individuální řízení provozních zón (čidlo CO pro každý JET FAN)
  - Dvourychlostní provedení

CC-JD HT, CC-JD HT LP

proudové axiální ventilátory JET FAN pro větrání garáž

CC-JC HT

proudové radiální ventilátory pro větrání garáží

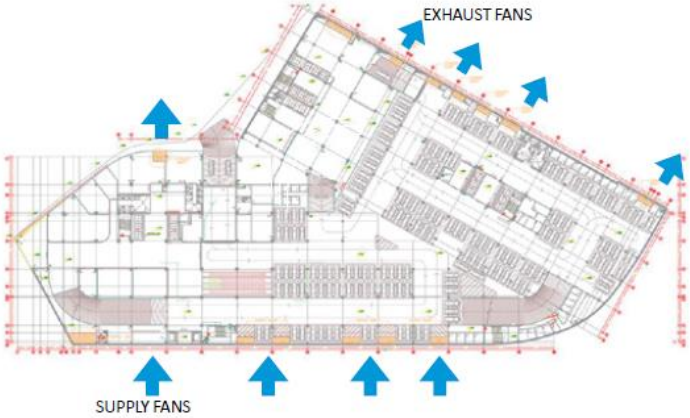
ŘEŠENÍ NA MÍRU
VENTILÁTORY JET FAN

MULTIVAC

Řešení na míru

- Řešení na míru zahrnuje:
  - Návrh koncepce na základě CFD analýzy konkrétního projektu
  - Rozmístění a přesnou specifikaci ventilátorů JET FAN
  - Návrh odvodních (přívod.) ventilátorů

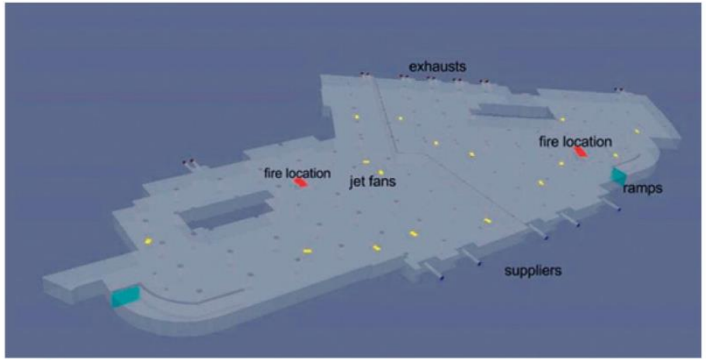
Vzorové řešení – podzemí garáže Atlas Mall



Dispozice garáže s vyznačeným umístěním přívodu a odvodu vzduchu

Řešení na míru

- Potřebné podklady:
  - Dispoziční řešení garáže v DWG (specifikace svislých a vodorovných konstrukcí, nájezdové rampy…)
  - Počet parkovacích míst
  - Specifikace přívodu vzduchu (přirozený/nucený)
  - Specifikace odvodních ventilátorů (umístění a specifikace ventilátorů dle ČSN EN 12101-3ED.2)

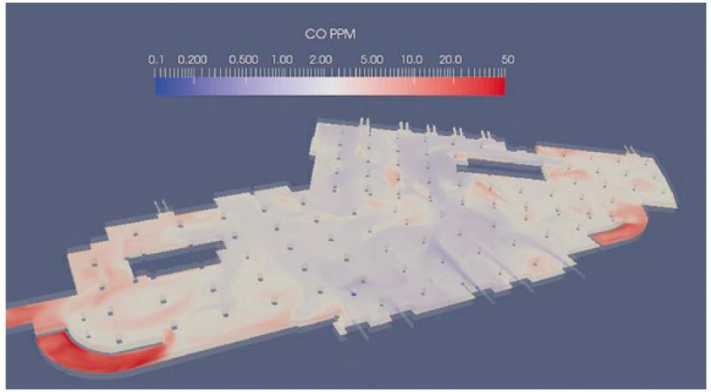


3D Model s navrženým umístěním ventilátorů JET FAN

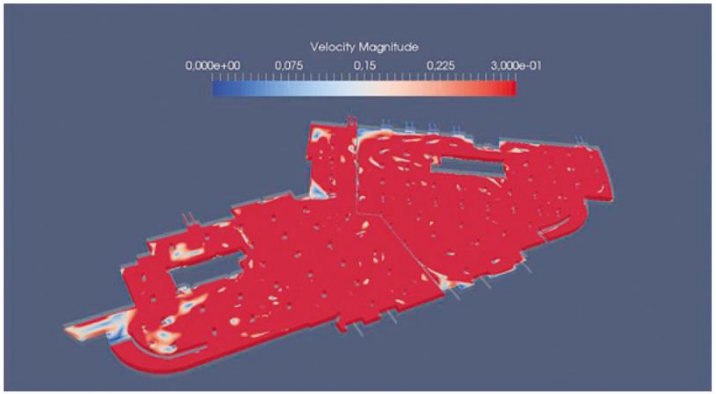
Mechanicky poháněná zařízení pro nucený odvod kouře a tepla (ventilátory)		
Klasifikace		
Třída	Teplota [°C]	Čas [min]
F200	200	120
F300	300	60
F400	400	120

Řešení na míru

- Potřebné podklady
  pro simulaci požárního větrání:
  - Umístění a intenzitu zdroje požáru (jedno nebo více vozidel)
  - Hranice požárních úseků
  - Specifikace stabilních hasicích zařízení (Sprinkler)



Vizualizace koncentrací oxidu uhelnatého



Vizualizace rychlosti proudění vzduchu

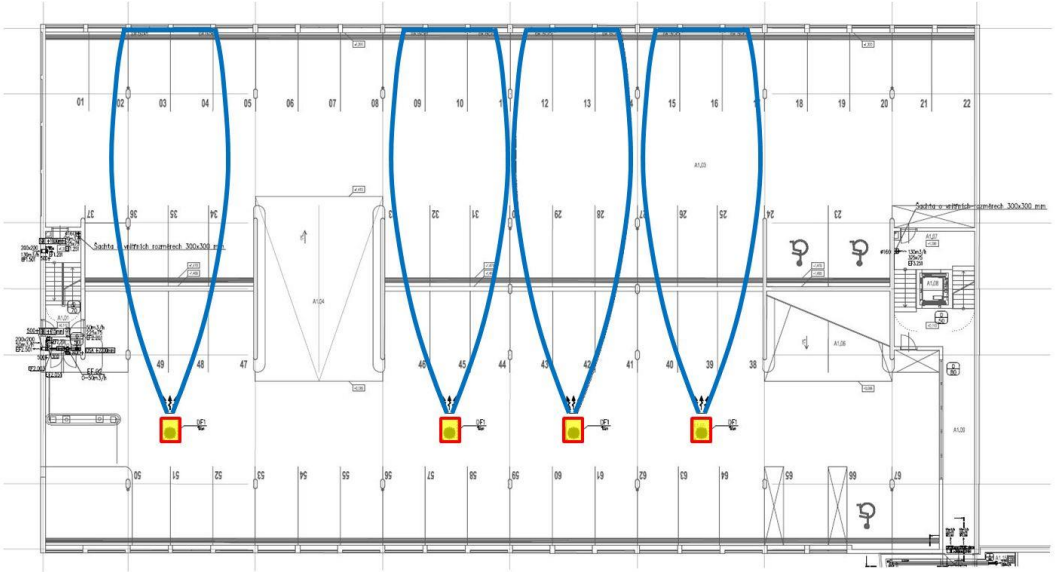
VZOROVÉ ŘEŠENÍ VENTILÁTORY JET FAN

MULTIVAC

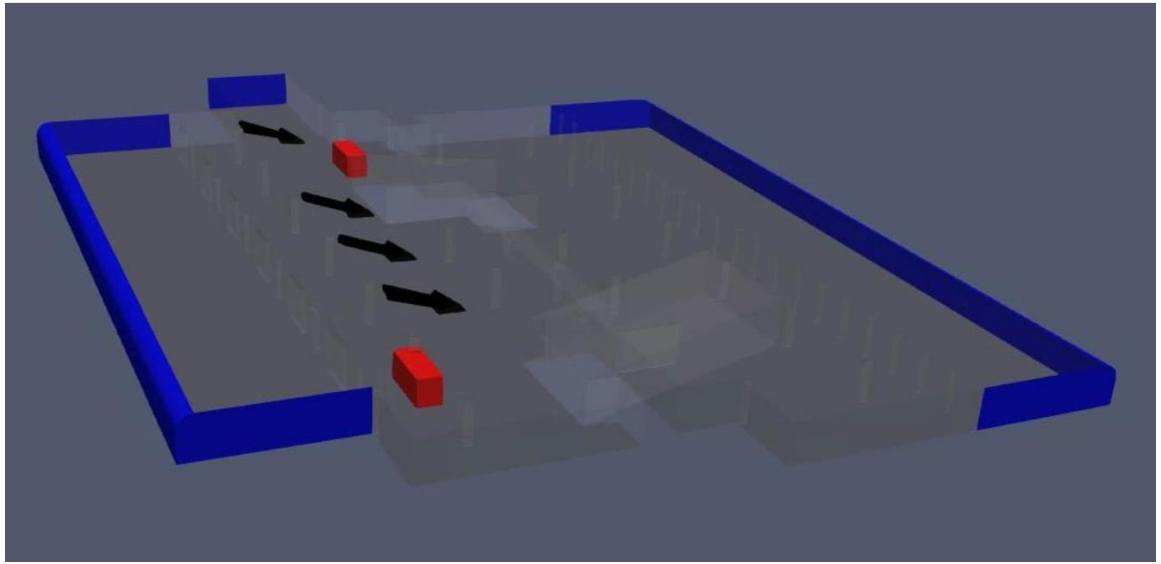
Zadání – dispozice garáže

- Dispoziční řešení
- 67 parkovacích míst
- nadzemní garáž s přirozeným přívodem i odvodem vzduchu (přes fasádu)

- provozní větrání
- požární větrání



3D model

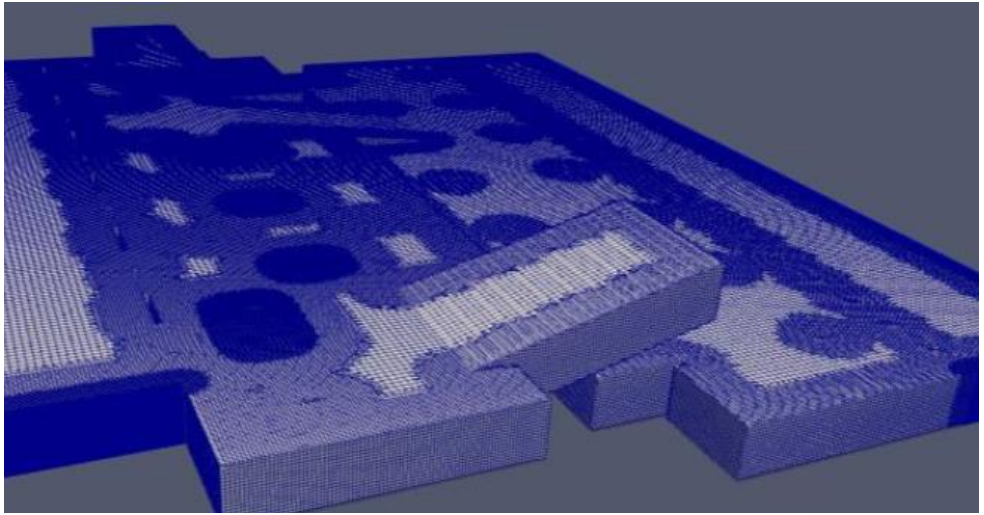


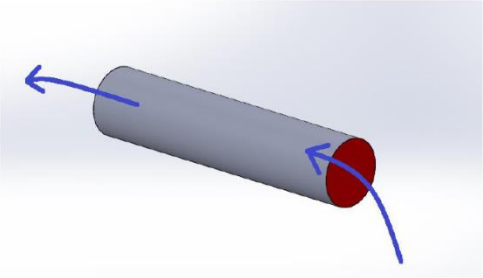
	Inlet/Outlet air
	Jet Fans
	Fire
	Suppliers
	Exhausts

Fan type	FAN Name	Number	Flows (m^3/h)
Supply	-	-	-
Jet Fans	CC-JC/HT300-4/8-F300	4	7800/3800
Exhaust	-	-	-

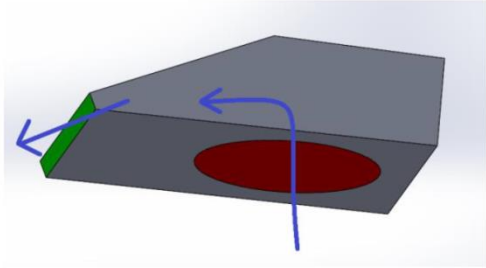
CFD simulace

- OpenFOAM
- Výpočetní síť
  - Hexadral mesh
  - 7800 m3
  - 18 500 000 buněk
- Ventilátory JET FAN
  - Axiální
  - Radiální





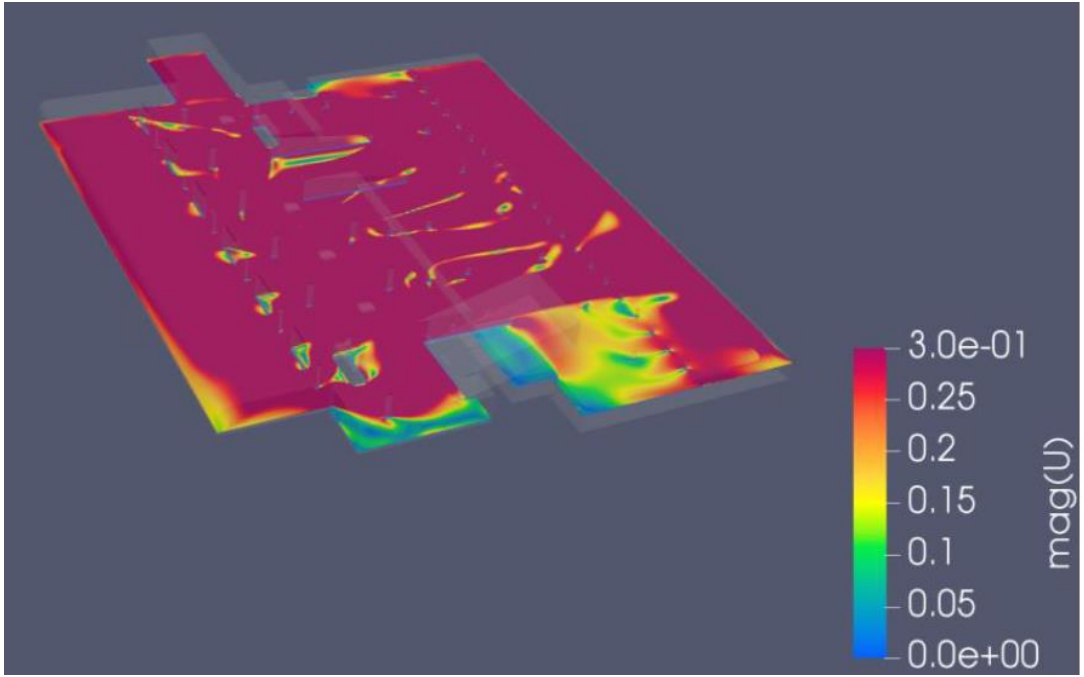
Axial Jet Fans



Centrifugal Jet Fans

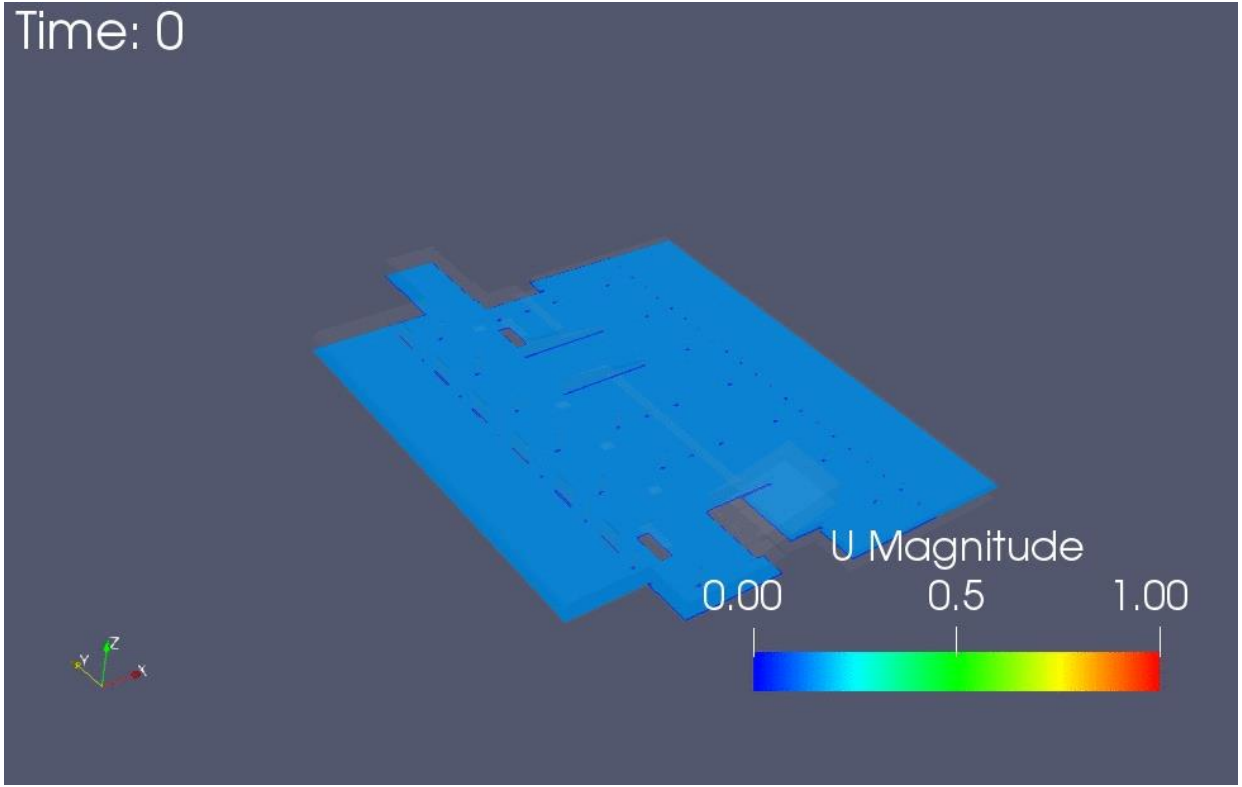
Provozní větrání – rychlostní pole

- Rychlostní pole
  - Vodorovné řezy ve výškách 1,5 až 2,0 m
- Optimální proudění
  - Rychlost vzduchu 0,3 m/s zajišťuje bezpečný odvod škodlivin (CO)



Rychlostní pole, v = 1,8 m [m/s]

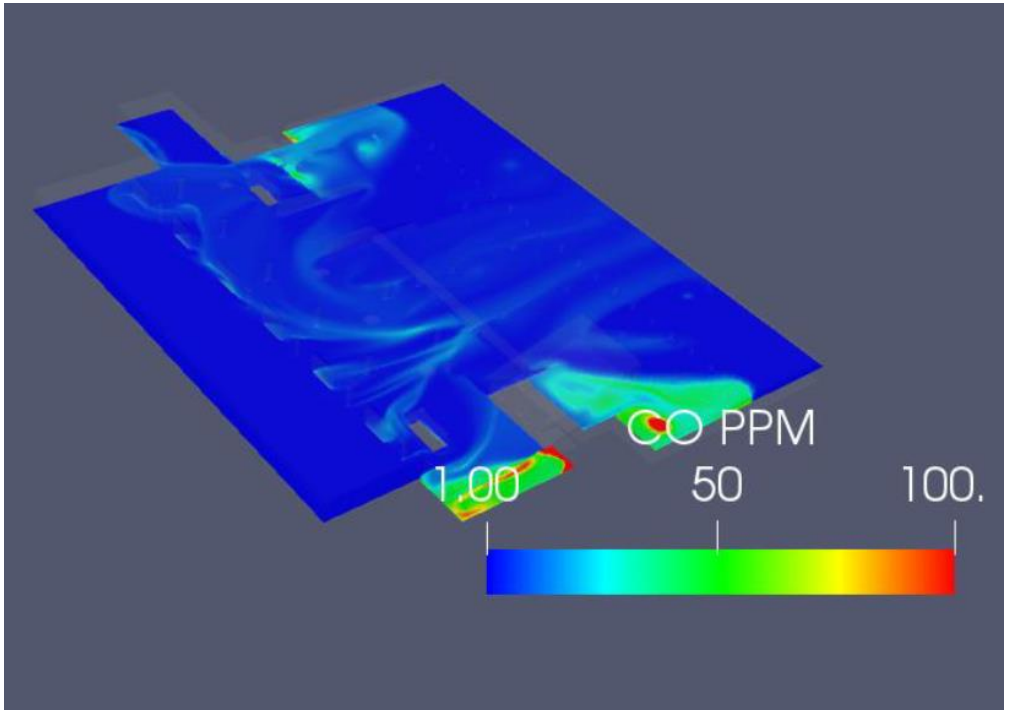
Provozní větrání – rychlostní pole



Rychlostní pole, v = 1,8 m, provozní větrání [m/s]

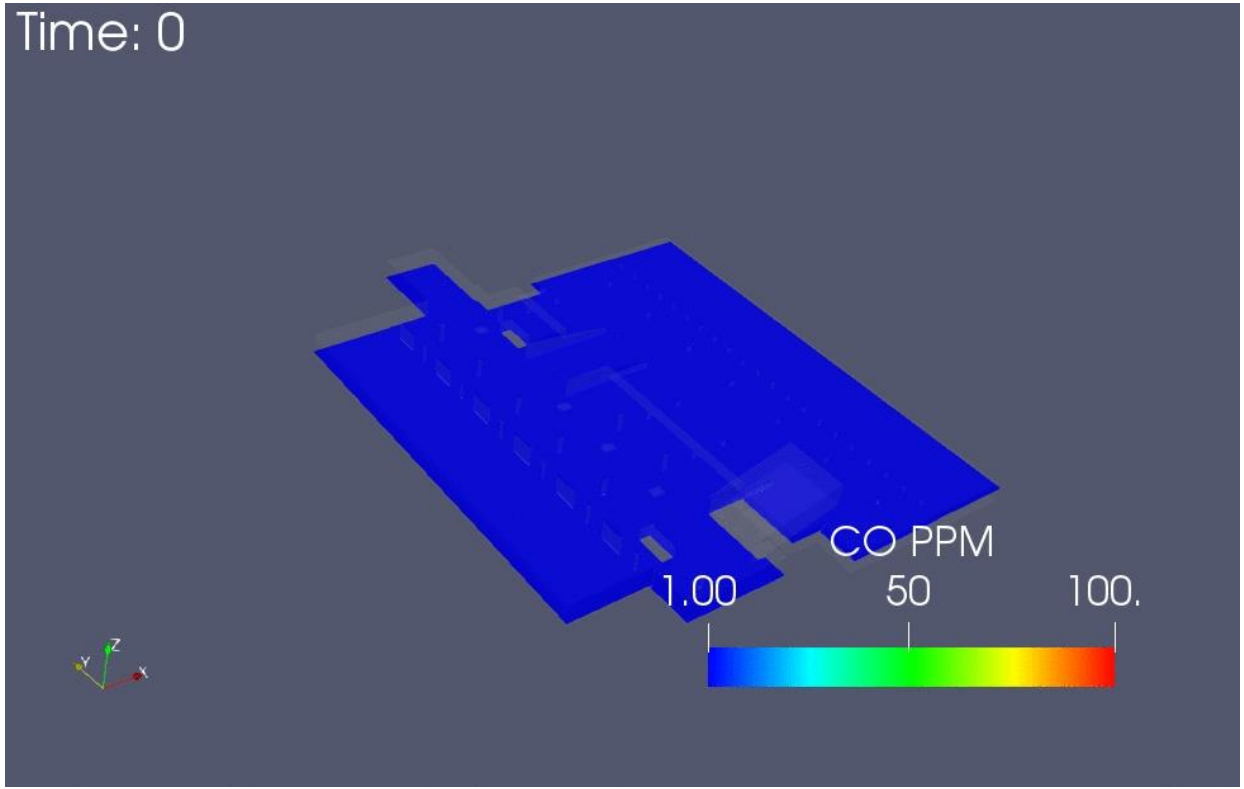
Provozní větrání – koncentrace

- Koncentrace oxidu uhelnatého
  - Zásadní parametr provozního větrání *(ASHRAE, BS7346, AS1668,2)*
  - ASHRAE 2007 Handbook
    - 35 ppm / 1 hodina
    - 120 ppm / 15 minut
  - eliminace hluchých míst (33,5 ppm)



Koncentrace CO, v = 1,8 m [ppm]

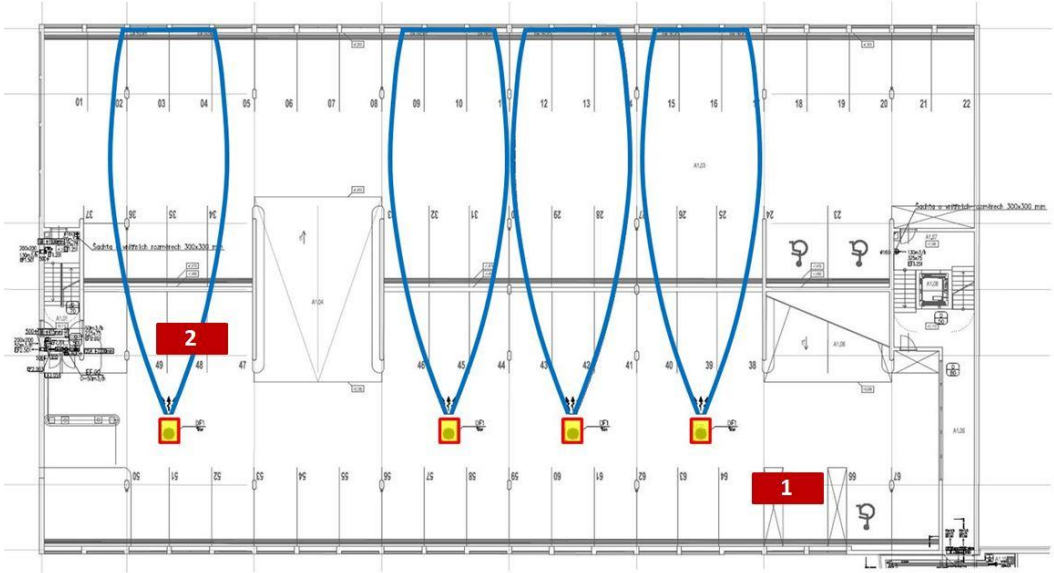
Provozní větrání – koncentrace



Koncentrace oxidu uhelnatého, v = 1,8 m [ppm]

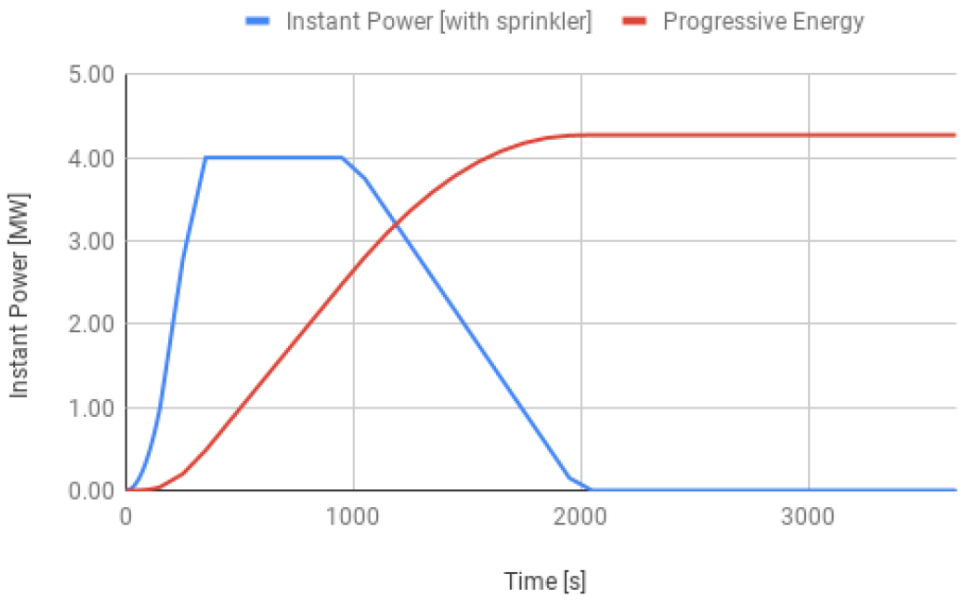
Požární větrání – zadání

- Umístění a intenzita zdroje požáru
  - Zdroj 1 – 4 MW
  - Zdroj 2 – 4 MW
- Hranice požárních úseků
- Stabilní hasicí zařízení – Sprinkler

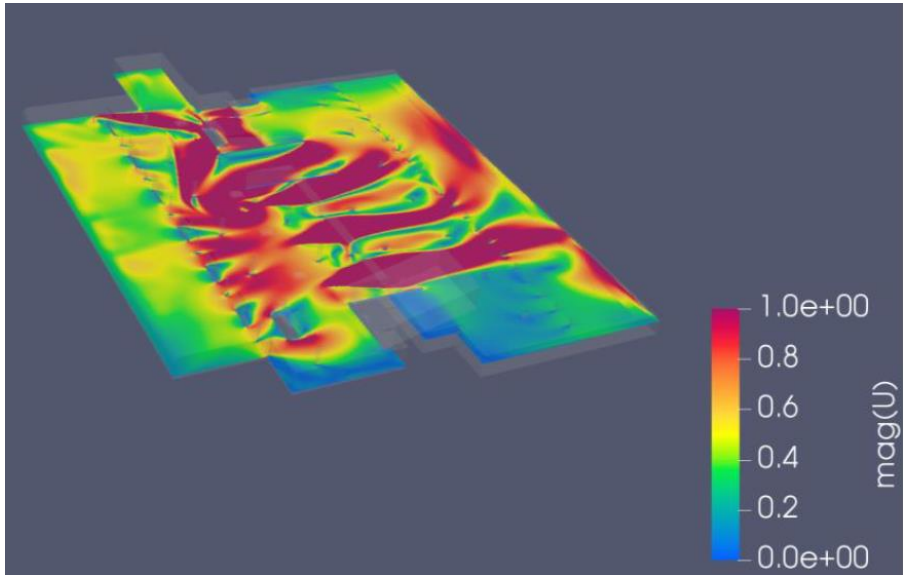


Požární větrání – vstup. parametry

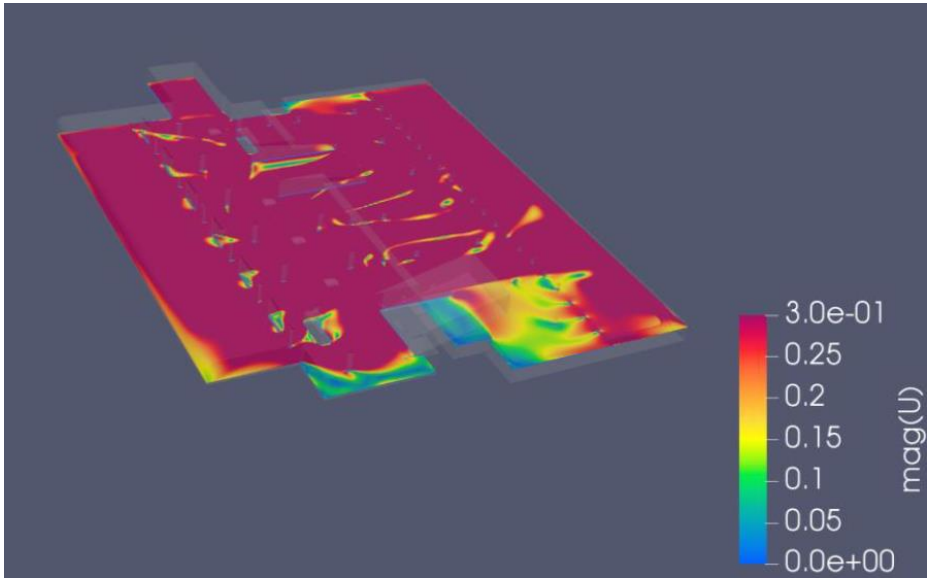
- BS 7346
  - Maximální výkon
  - Zpoždění 2,5 min.
- Zdroj požáru
  - 2 x 5 m
  - HRR 4MW
- Požadavky
  - Viditelnost min. 10 m
  - Teplota kouře max. 900 K



Požární větrání – rychlostní pole



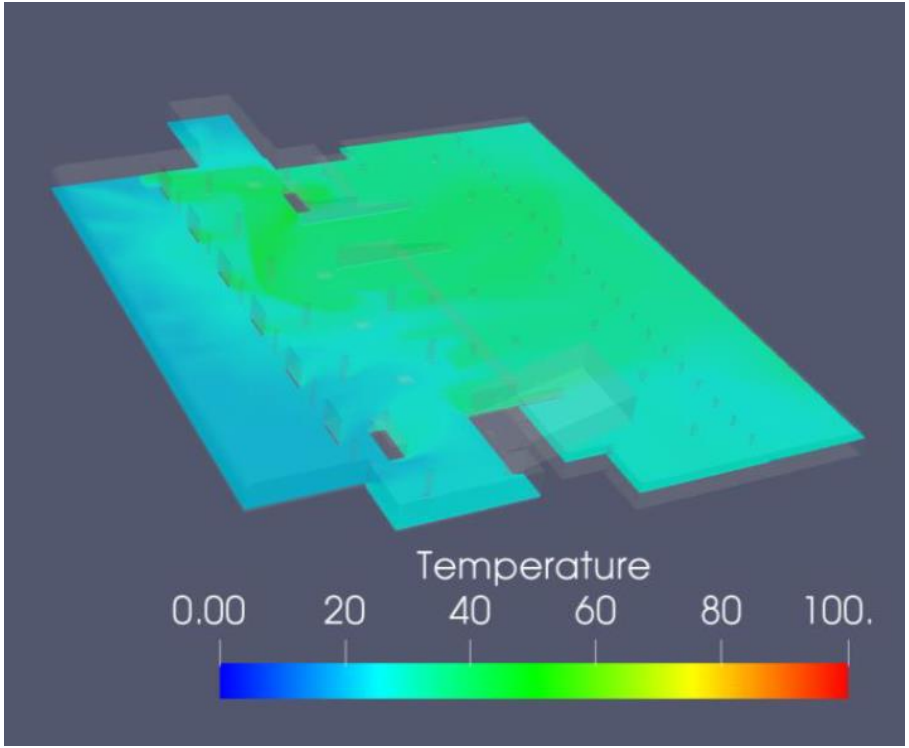
rychlostní pole, v = 1,8 m [m/s]



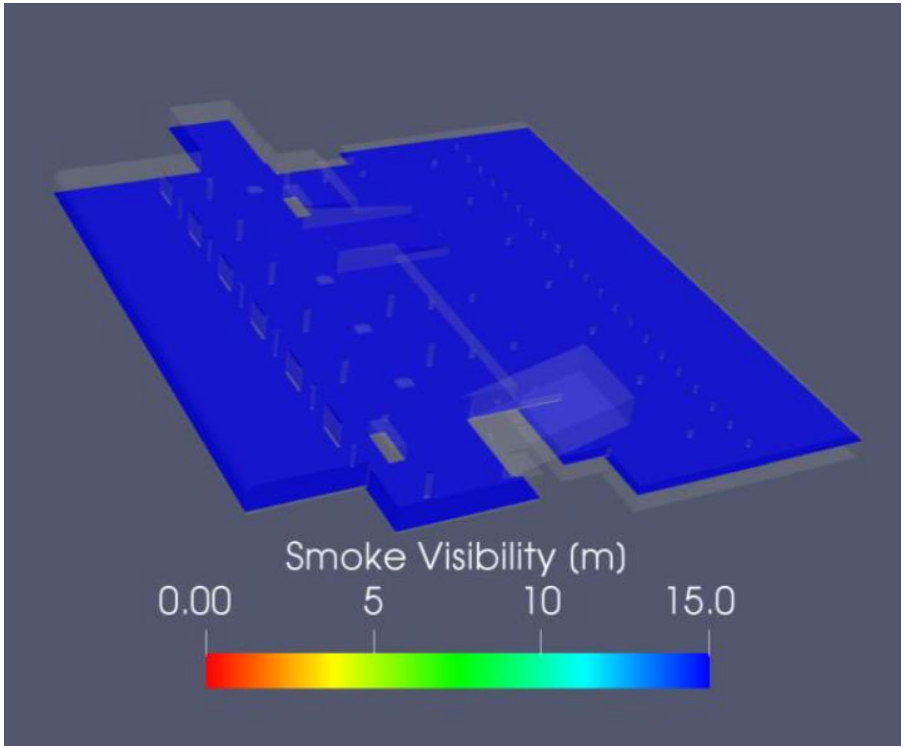
rychlostní pole, v = 1,8 m [m/s]

Rychlost 0,3 m/s zajišťuje bezpečný odvod kouře

Požární větrání – scénář 1

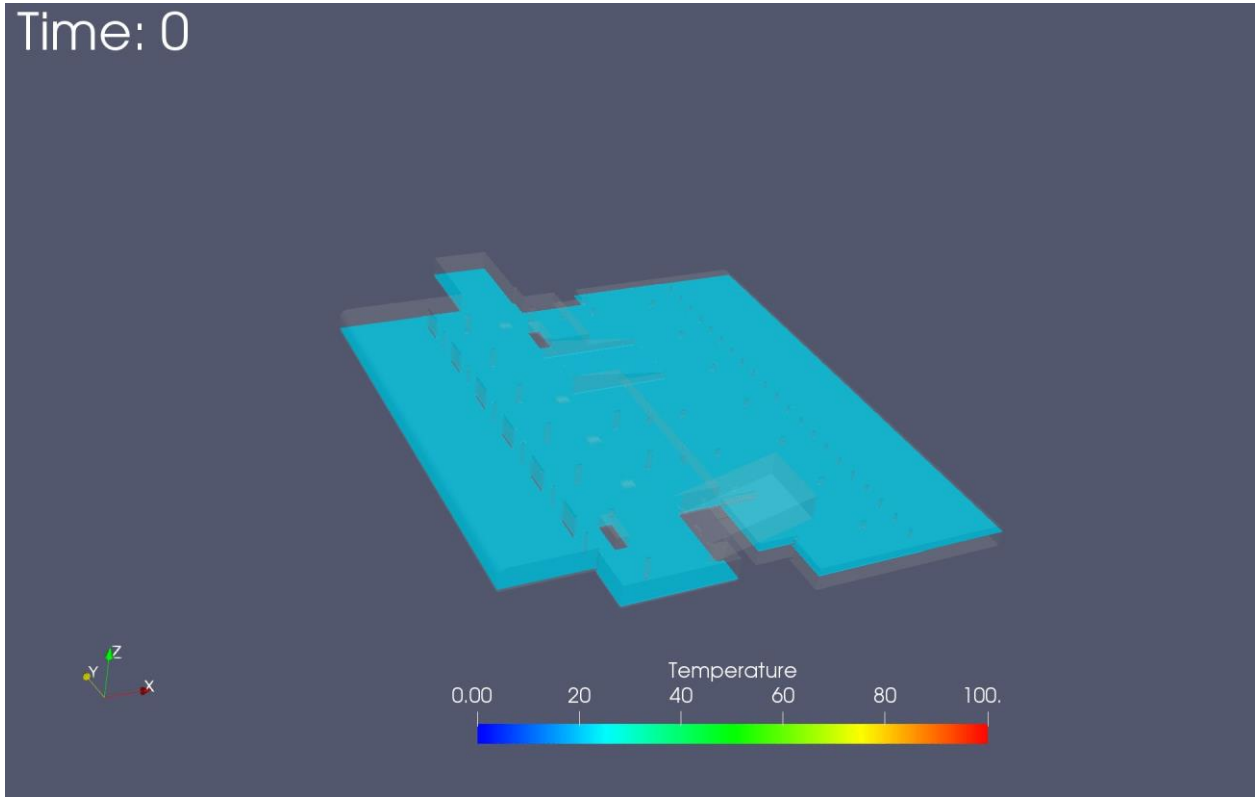


teplotní pole, v = 1,8 m [°C], t = 3000



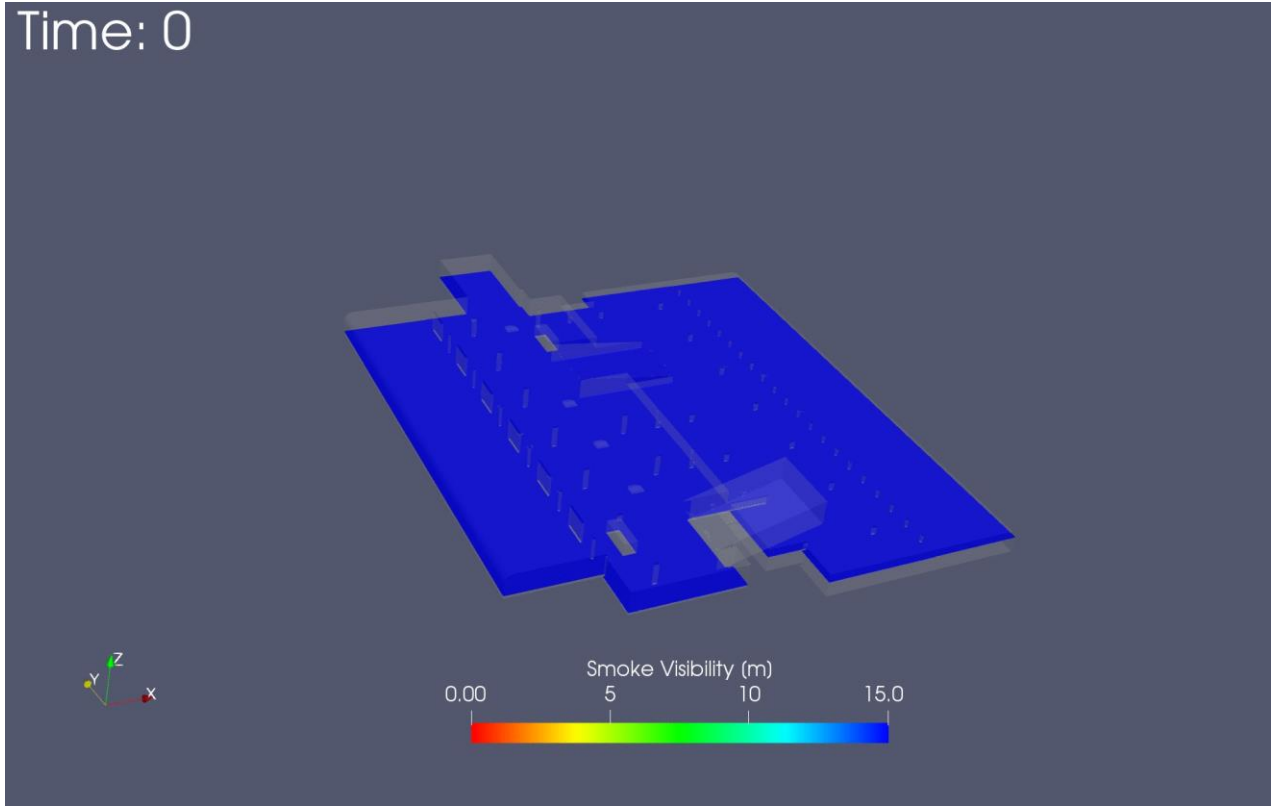
viditelnost, v = 1,8 m [m], t = 3000

Požární větrání – scénář 1



Teplotní pole, v = 1,8 m, požární větrání [°C]

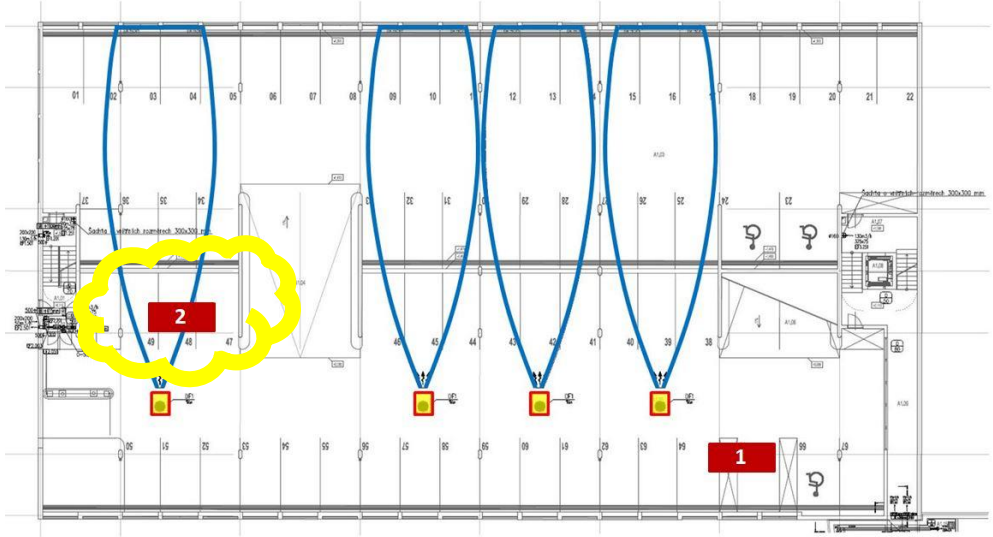
Požární větrání – scénář 1



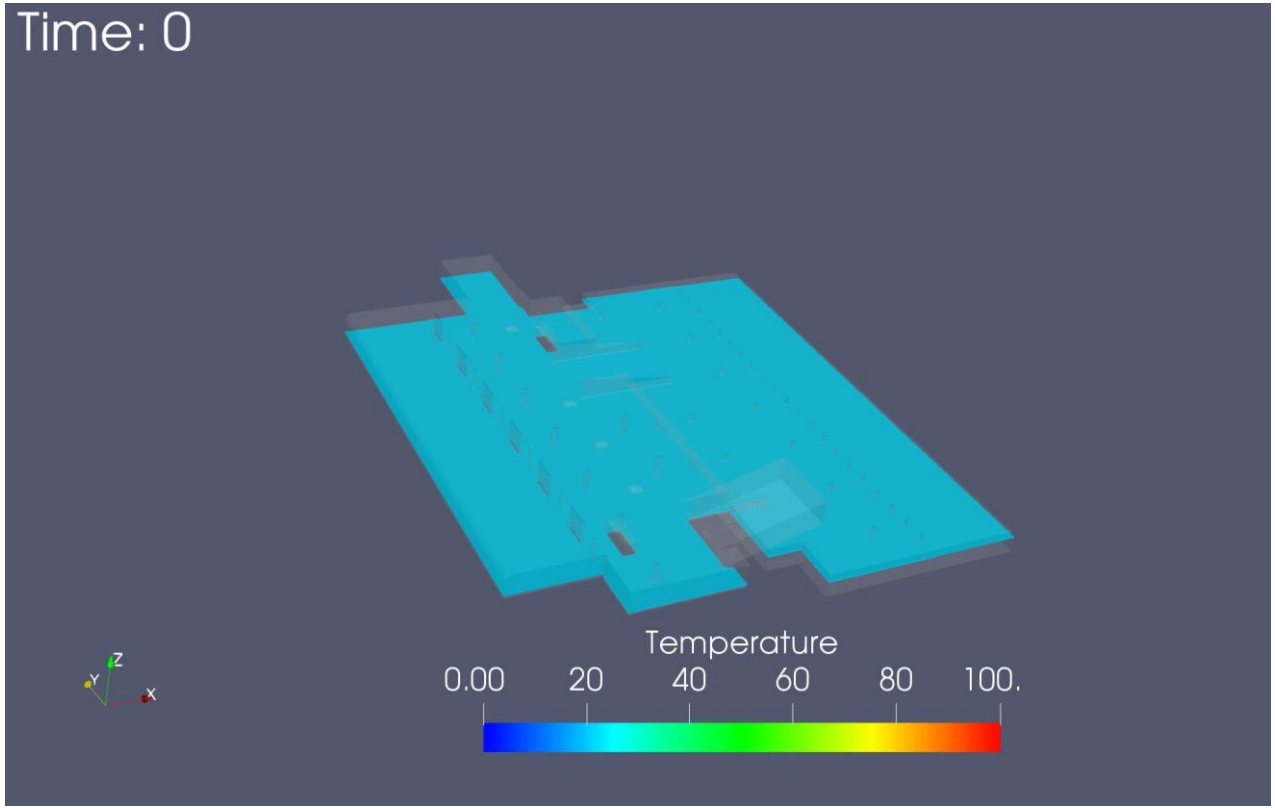
Viditelnost, v = 1,8 m, požární větrání [m]

Požární větrání – scénář 2

SCÉNÁŘ 2

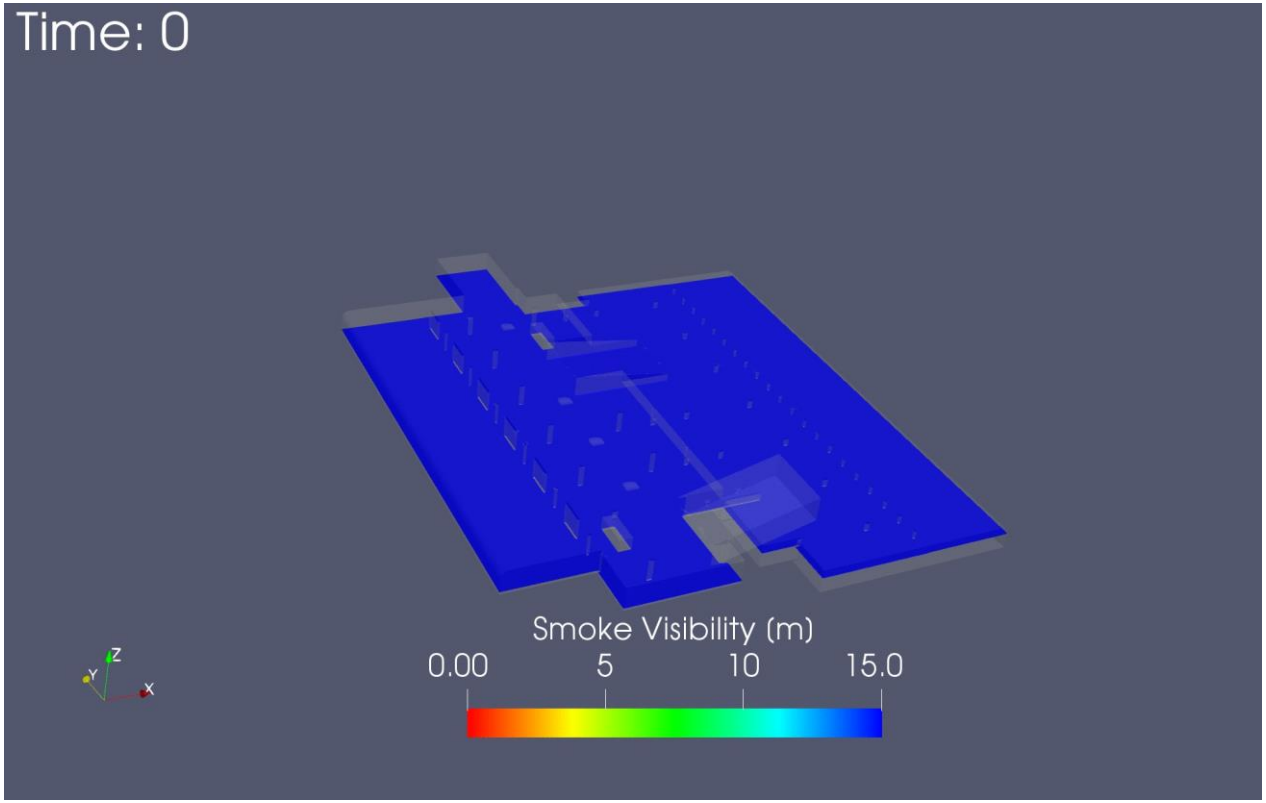


Požární větrání – scénář 2



Teplotní pole, v = 1,8 m, požární větrání [°C]

Požární větrání – scénář 2



Viditelnost, v = 1,8 m, požární větrání [m]

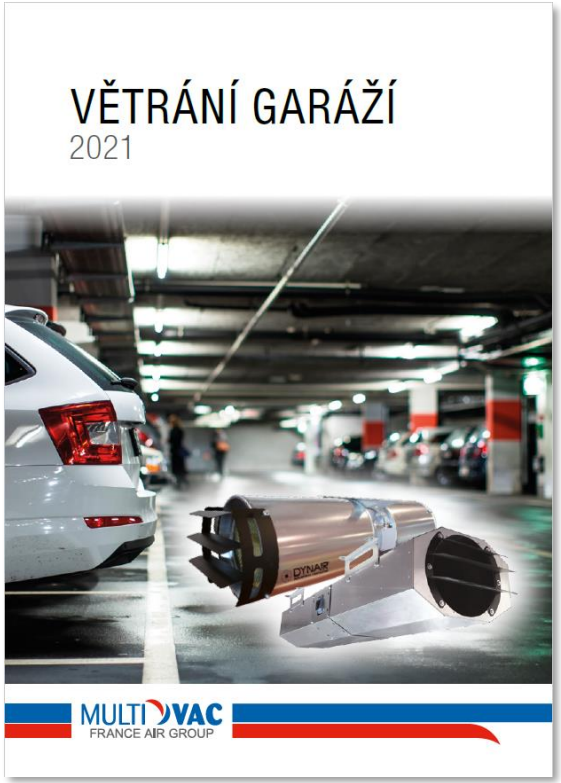
Vzorové řešení – zhodnocení

- Je zajištěno dostatečné provětrání garáže při nízkých i vysokých otáčkách ventilátorů.
- Posuzovaný systém větrání zajišťuje odvod CO a udržuje celkovou koncentraci pod limitní hodnotou 100 ppm. *(ASHRAE 2007 Handbook)*
- Systém plní funkci požárního větrání, redukuje teplotu v prostoru a zajišťuje požadovanou viditelnost *(BS 7346)*

TECHNICKÉ PODKLADY PRO VĚTRÁNÍ GARÁŽÍ

MULTIVAC

Technické podklady



- Brožura VĚTRÁNÍ GARÁŽÍ
  - Základní teorie
  - Zjednodušený katalog
- 2D a 3D modely ventilátorů
- BLOWDYN – návrhový software
- Individuální CFD řešení

DĚKUJI ZA POZORNOST

Ing. Jan Buchta

MULTIVAC