

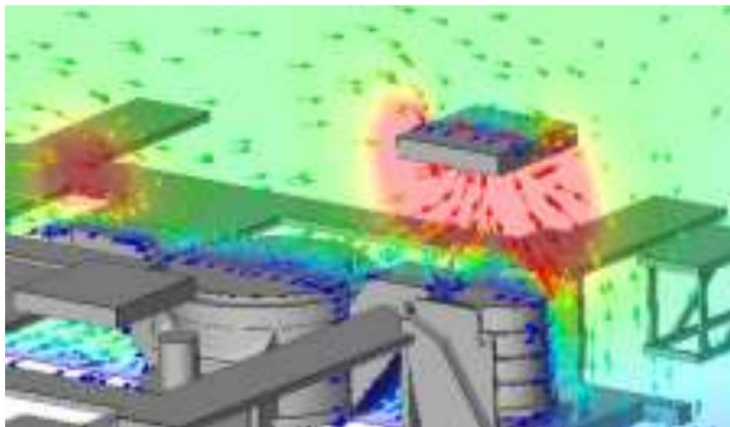


CODE

FIRE & SAFETY
ENGINEERING

קוד הנדסת בטיחות ואש

שימוש בCFD להערכת סיכוני מימן



רותם אנטמן

מהנדס כימיה

מהנדס מיגון אש

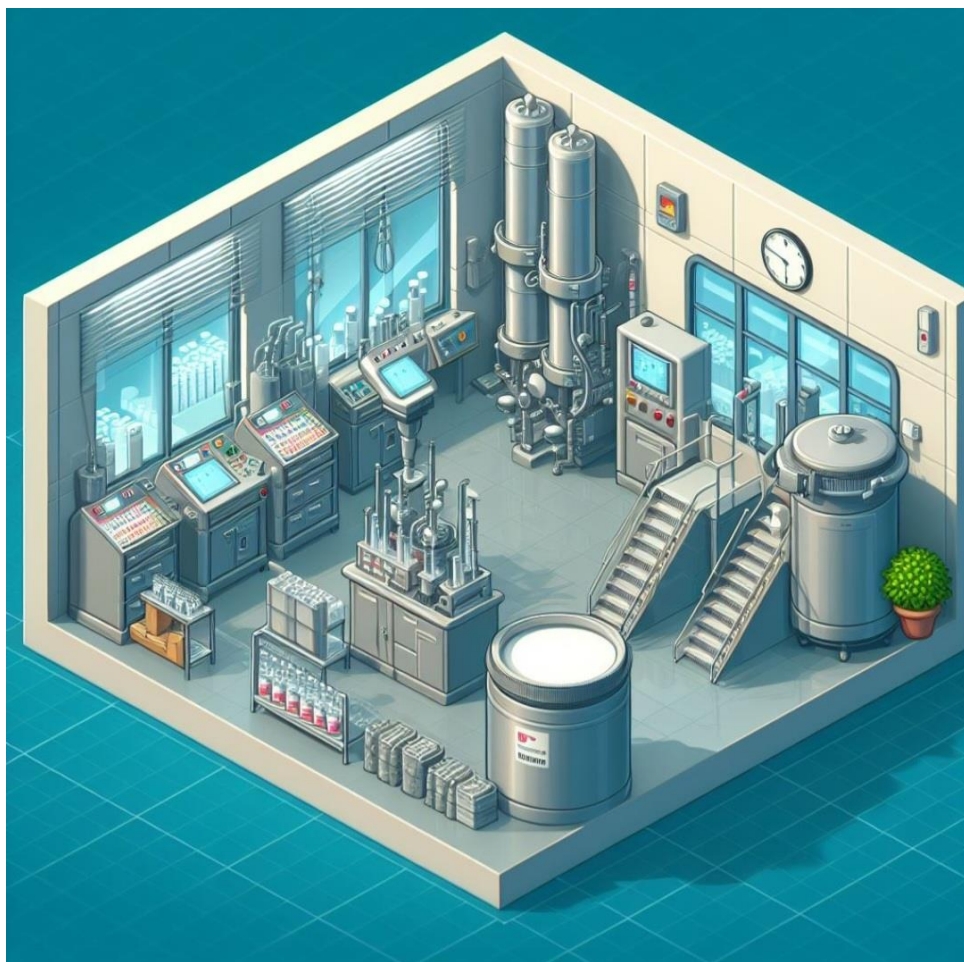
CodeFire פתרונות מדויקים לאש וחומ"ס



CODE

FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

סיווג אווירה נפיצה במתקן ייצור



6

12

20



CODE

FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

סיווג אווירה נפיצה במתקן ייצור

מתוך תקן
NFPA 497

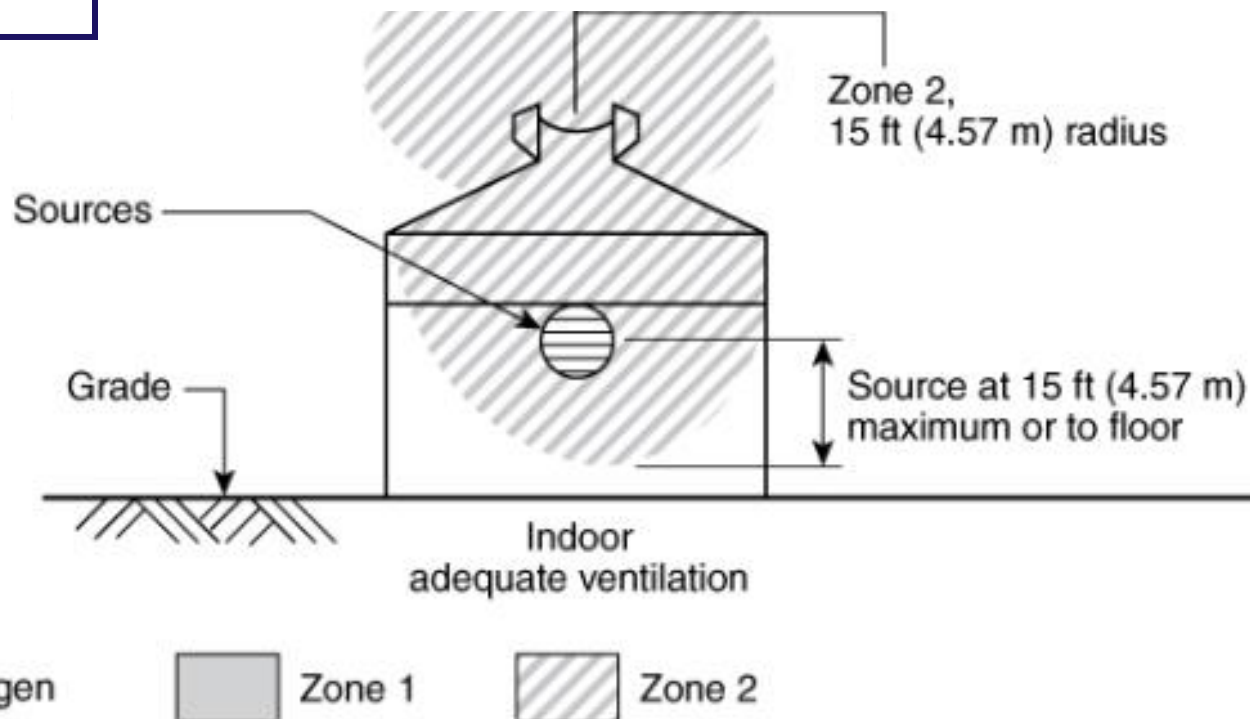


Figure 5.11.8(b) Gaseous Hydrogen Storage Located Outdoors, or Indoors in an Adequately Ventilated Building. This diagram applies to gaseous hydrogen only.



CODE

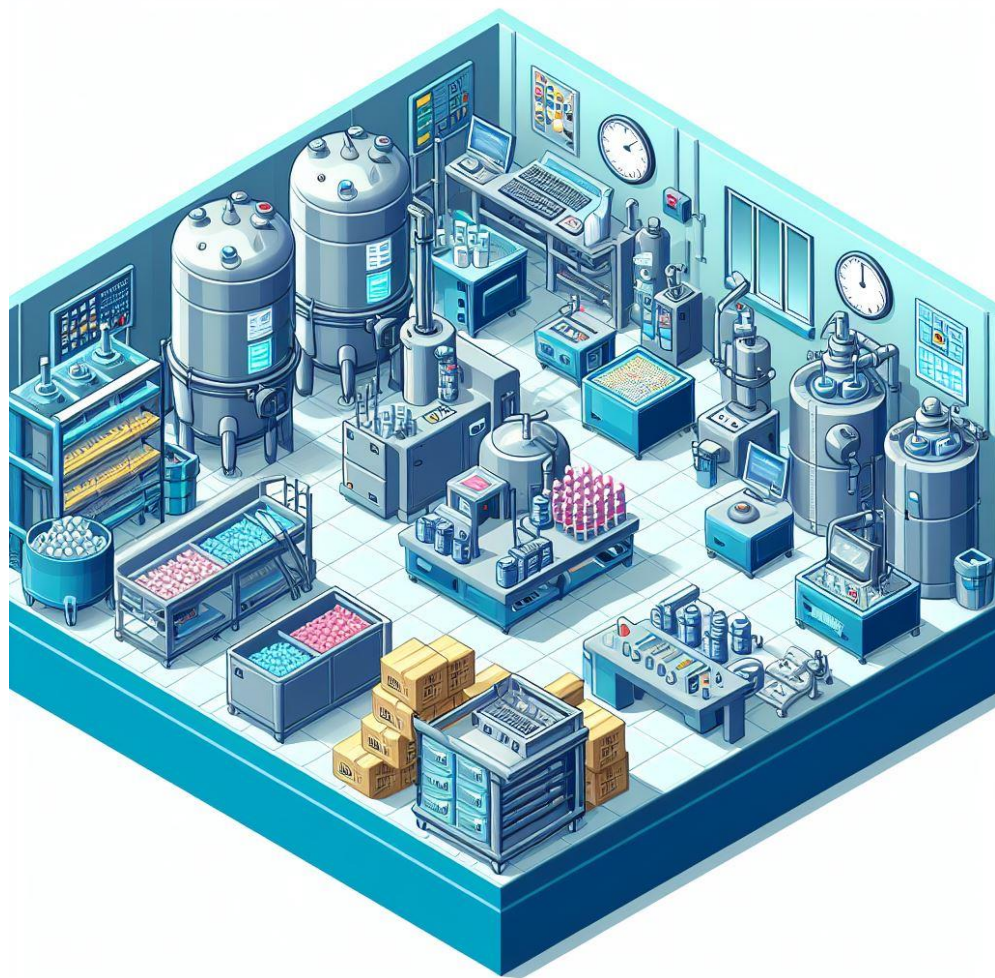
FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

סיווג אווירה נפיצה במתקן ייצור

6

12

20





CODE

FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

סיווג אווירה נפיצה במתקן ייצור

מתוך תקן
NFPA 497

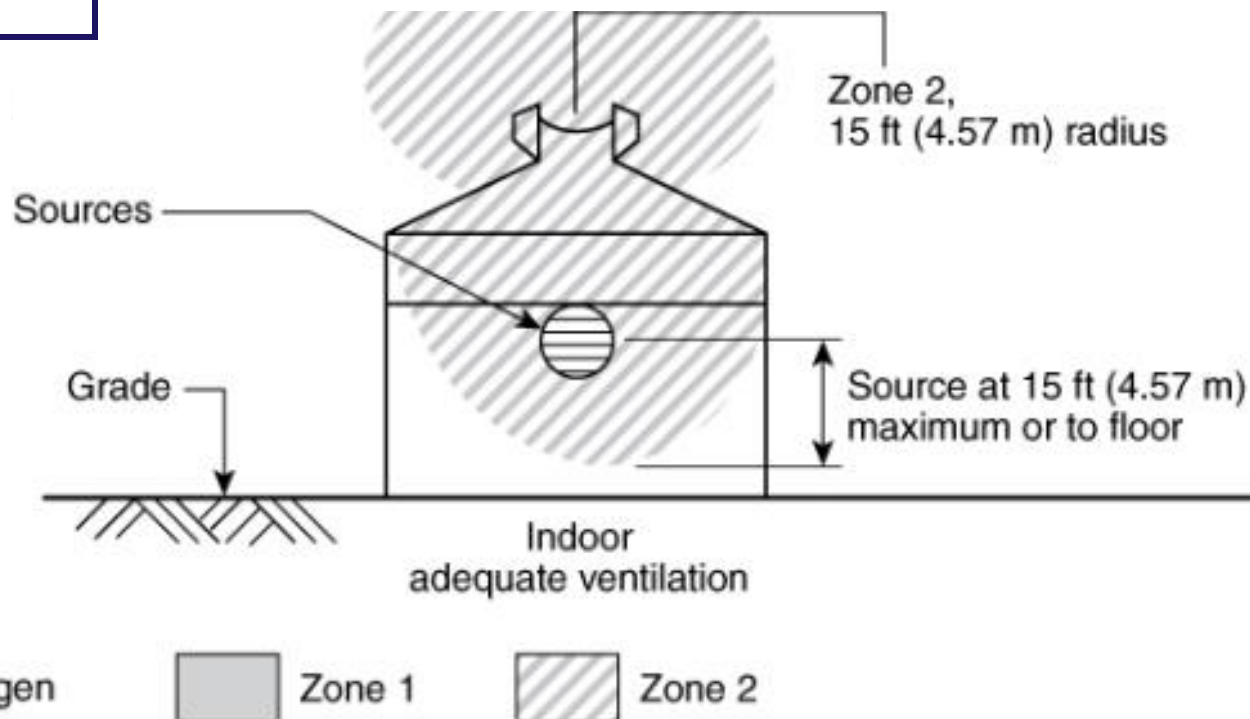


Figure 5.11.8(b) Gaseous Hydrogen Storage Located Outdoors, or Indoors in an Adequately Ventilated Building. This diagram applies to gaseous hydrogen only.



CODE

FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

סיווג אווירה נפיצה במתקן ייצור



6

12

20



CODE

FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

סיווג אווירה נפיצה במתקן ייצור

מתוך תקן
NFPA 497

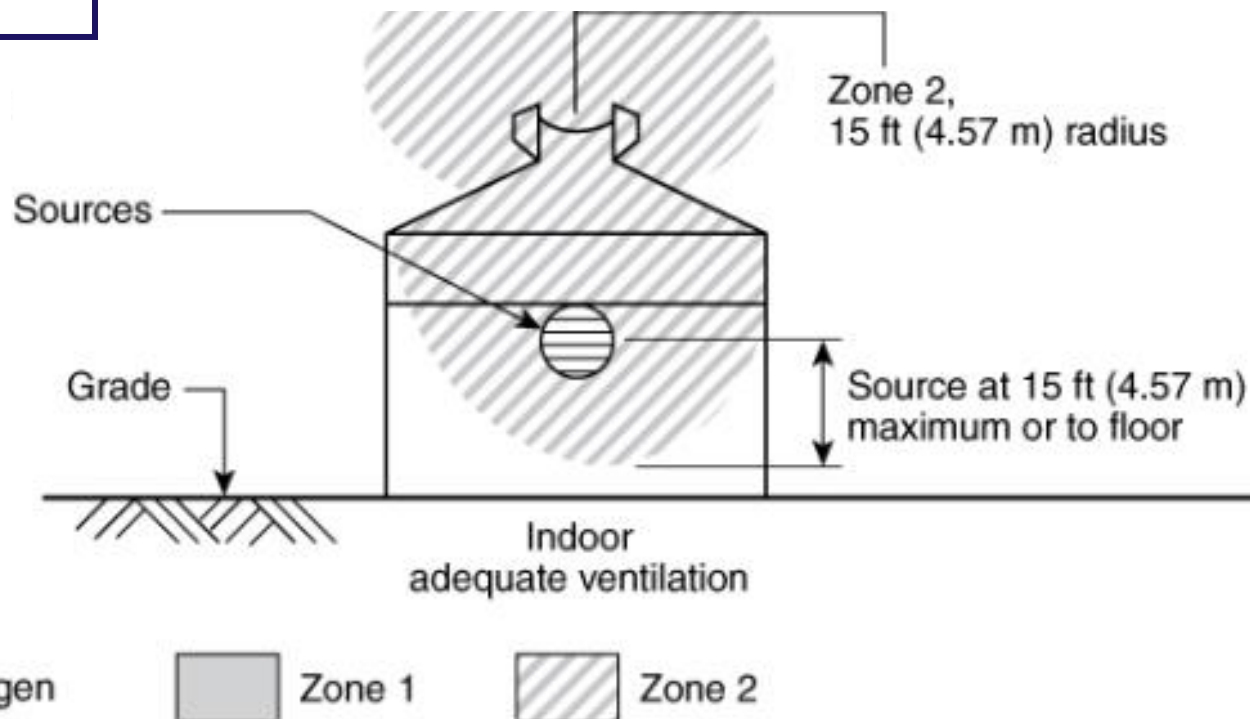


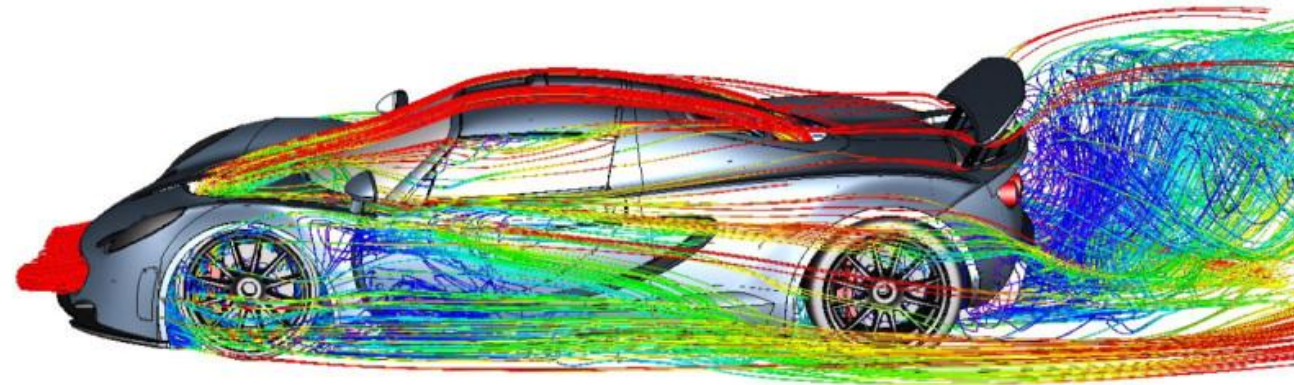
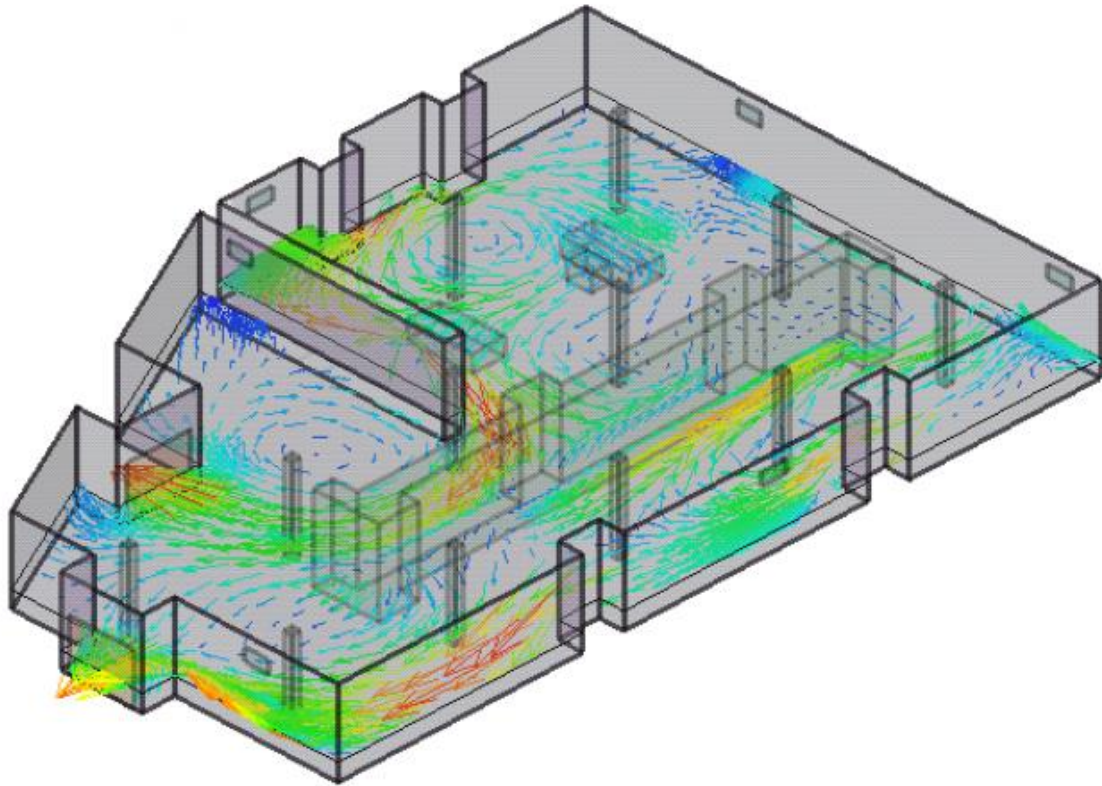
Figure 5.11.8(b) Gaseous Hydrogen Storage Located Outdoors, or Indoors in an Adequately Ventilated Building. This diagram applies to gaseous hydrogen only.



CODE

FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

Computational Fluid Dynamics (CFD)





CODE

FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

CFD לא פרקטי?

חוסר ודאות
בתוצאות

זמן -
ימים ושבועות
לתרחיש בודד

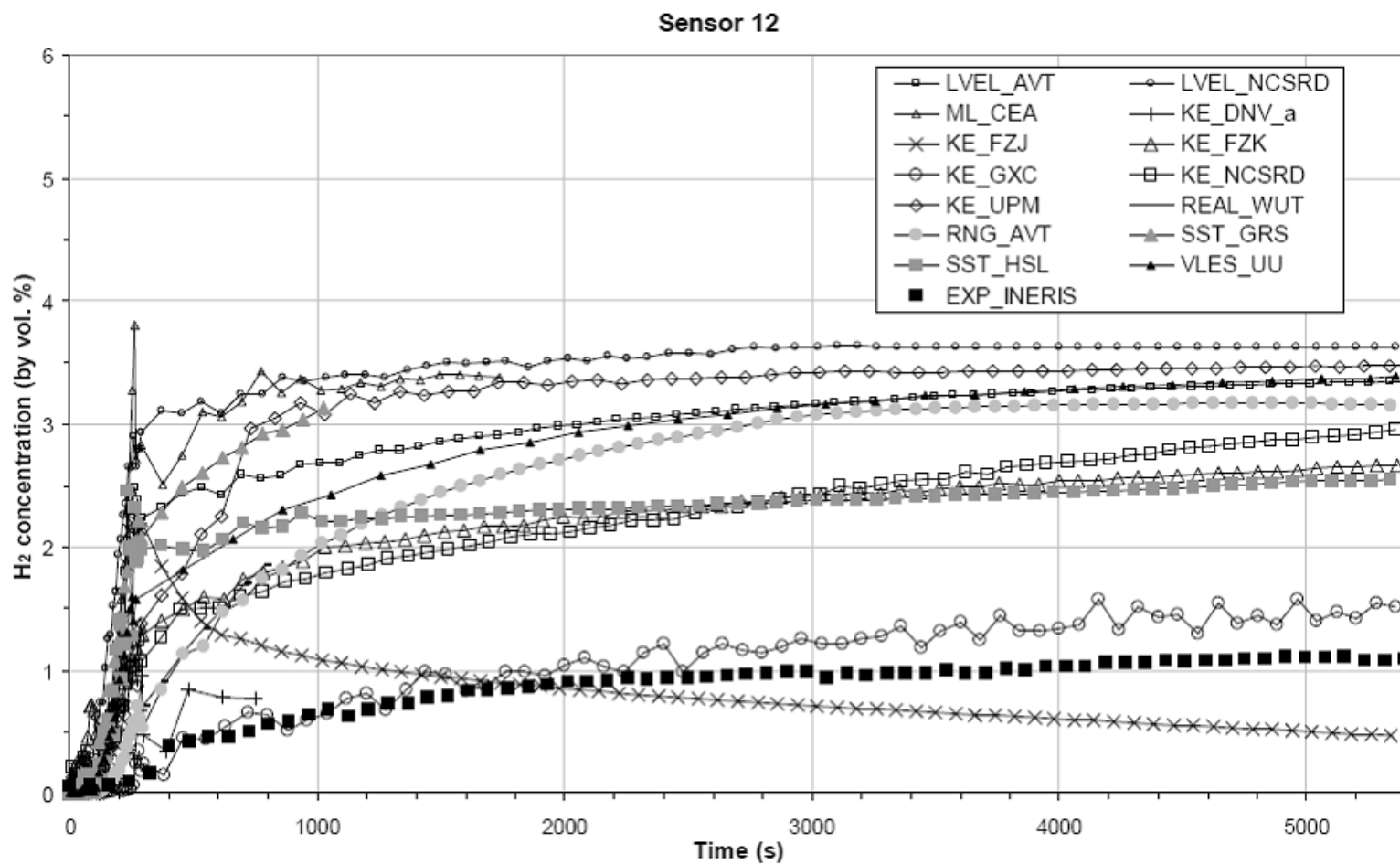
מסובך -
ידע מתמטי



CODE

FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

מבחן עיוור



פרויקט
SUSANA



CODE

FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

פתרונות אחרים

מקורות עם
טבלאות
שמתחשבות
בעוד נתונים

מקורות עם
יותר איורים

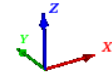
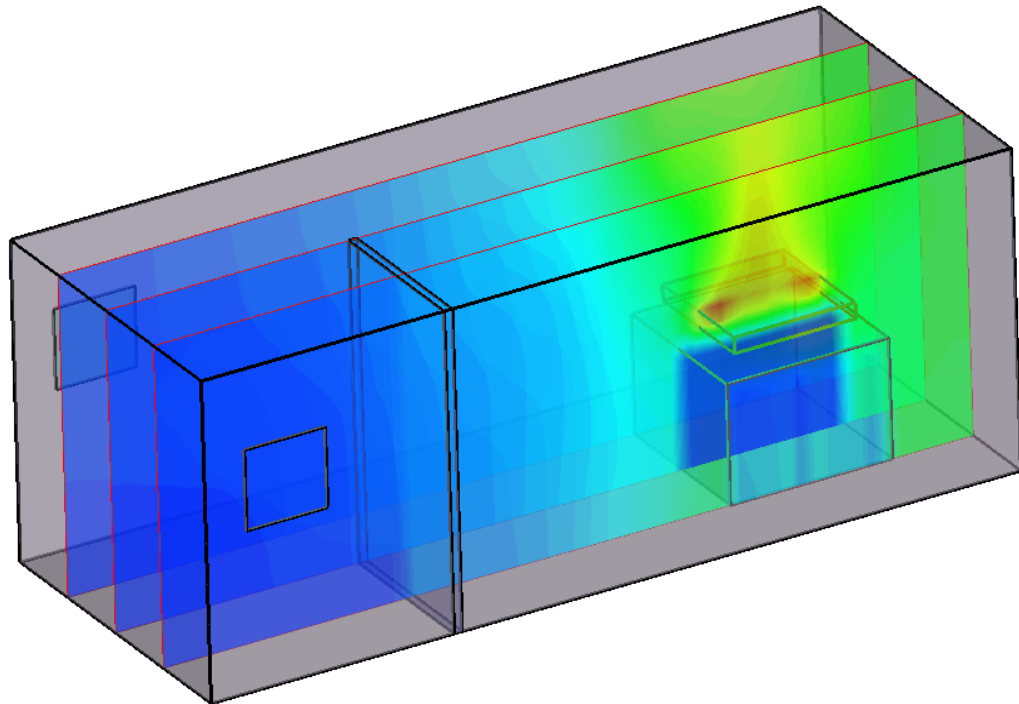
נוסחאות
נספח B של
ת"י 60079 –
חלק 10



CODE

FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

נוסחאות לעומת המציאות



H2 (MF(G))

2.80E-002

2.33E-002

1.87E-002

1.40E-002

9.34E-003

4.67E-003

0.00E+000

$$Q_{Hydrogen} = 4.53 * 10^{-4} * n * C * R$$

[m³/hr]



CODE

FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

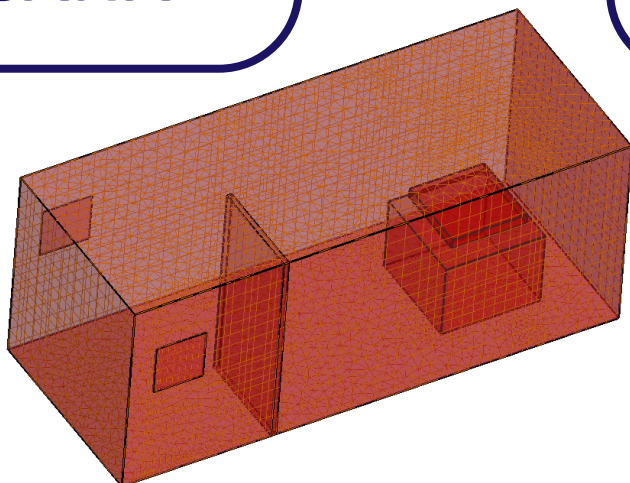
פתרון לCFD פרקטי

ואלידציה,

פרוטוקול
SUSANA

Unstructured
mesh

ספציפי
למטרה





CODE
FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

לא רק סיווג אווירה נפיצה

לחץ שנוצר
מהדף
פיצוץ

סילון אש
Jet Fire

מיקום
גלאים

ISA TR 84.00.07-2018, Guidelines for Evaluating the Effectiveness of Fire, Combustible Gas, and Toxic Gas Systems



CODE

FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

CFD מענה לצורך

ניסוי

כללי אצבע
ונוסחאות
פשוטות

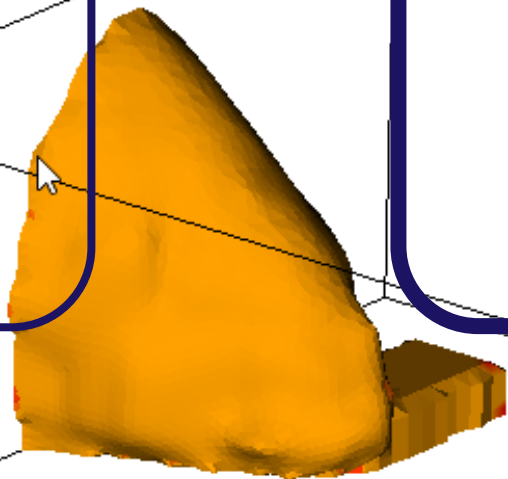


CODE

FIRE & SAFETY
ENGINEERING
קוד הנדסת בטיחות ואש

CFD מענה לצורך

ניסוי



CFD
כניסוי
דיגיטלי

כללי אצבע
ונוסחאות
פשוטות