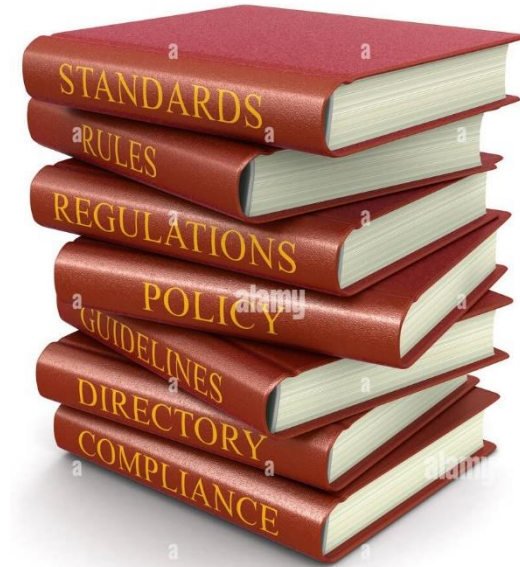




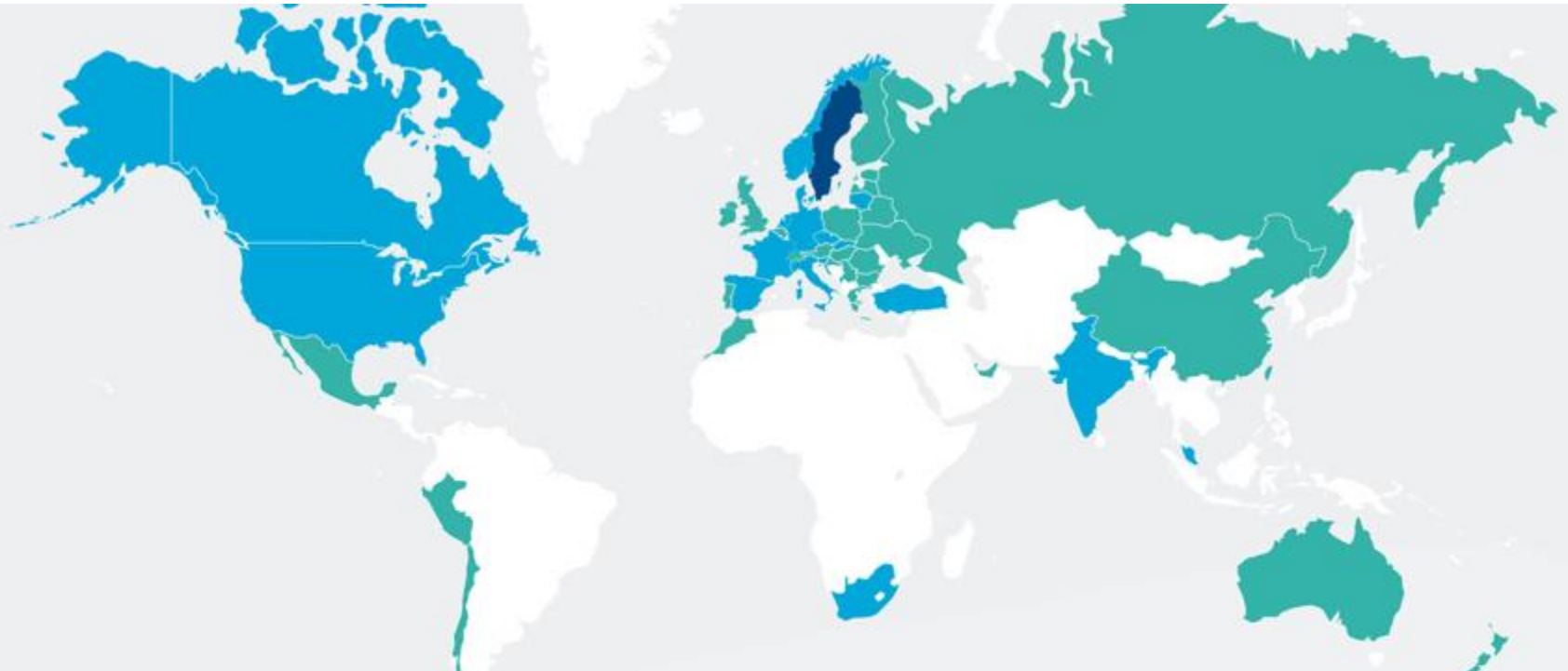
Odimljavanje objekata - uvod i primeri u praksi

Šta ćemo danas pomenuti

1. Uvodno predstavljanje
2. Primeri objekata kod koji se primenjuju sistemi odimljavanja
3. Standardi koji se najčešće primenjuju
4. Oblast primene standarda
5. Zadatak sistema i kriterijumi za dizajn
6. Osnovna podela SHEVS sistema
7. Projektovanje sistema



Systemair worldwide



1974

Established at HQ in
Skinnskatteberg, Sweden

960

Turnover - Annual
net sales in mill. EUR

6,700

Number of employees approx.

>130

Countries exported to

Systemair worldwide

More than 350,000 m² production area in
29 production facilities in 20 countries



Systemair Germany - CPV and SCP team in Serbia

Technischer Vertrieb / Project Engineer

Smoke Ventilation Systems



Predrag Tomić (Mechanical Engineer - HVAC)

Tel. office: +381 (11) 6304 – 986

Mobil: +381 (65) 3883 – 769

E-Mail: predrag.tomic@systemair.de

Technischer Vertrieb / Project Engineer

Smoke Ventilation Systems



Miloš Đurica (Mechanical Engineer - HVAC)

Tel. office: +381 (11) 6304 – 986

Mobil: +381 (65) 3883 – 766

E-Mail: milos.durica@systemair.de

2. Primeri objekata kod kojih se primenjuju sistemi odimljavanja

Primeri objekata kod kojih se najčešće primenjuju sistemi za kontrolu dima i toplote.

- Jedno-etažni i više-etažni šoping molovi
- Veliki lokali
- Industrijski objekti i skladišta
- Objekti sa atrijumima (poslovne zgrade, hoteli...)
- Garaže
- Stepeništa
- Tuneli
- Bioskopske sale, teatri

3. Standardi koji se najčešće primenjuju

- CEN/TR 12101-5:2009 Smoke and heat control systems
(BS 7346-4:2003 Components for heat and smoke control systems)
- BS 7346-4:2020 (3rd edition) Components for heat and smoke control systems
- PD 7974-2:2019 Spread of smoke and toxic gases within and beyond the enclosure of origin
- ASHRAE Handbook of smoke control engineering (2012)
- BS 7346-7:2013 Part 7: Code of practice on functional recommendations and calculation methods for smoke and heat control systems for covered car parks

4. Oblast primene standarda

Standard EN 12101-5 ne pokriva:

- Funkcionalne preporuke koje parametre za proračun SHEVS sistema treba da koristimo kada je primarna funkcija sistema asistencija vatrogasnim operacijama (kriterijum 3) ili očuvanje imovine u objektu (kriterijum 4)
- Sisteme za uklanjanje dima (smoke clearance)
- Unakrsnu ventilaciju (cross-ventilation)
- Ventilaciju stepeništa
- Slučajeve kada je cela prostorija zahvaćena požarom (fully-involved fires)



4. Oblast primene standarda



BS7346-7: Poglavlja 8 i 9

9 Impulse ventilation to achieve smoke clearance

COMMENTARY ON Clause 9

The objective of the smoke clearance system design (see Figure 2) is to:

a) assist fire-fighters by providing ventilation to allow speedier clearance of the smoke once the fire has been extinguished;

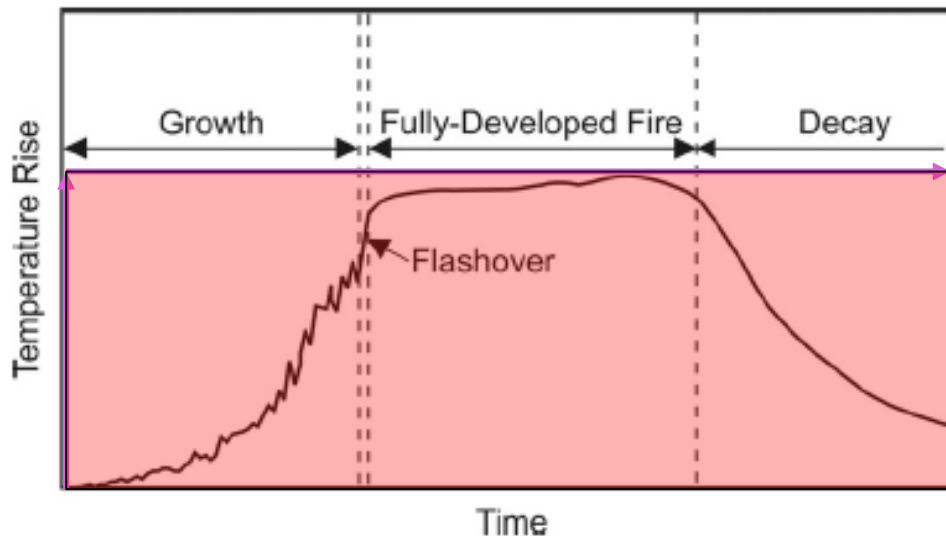
b) help reduce the smoke density and temperature during the course of a fire.

This system is not intended to maintain any area of a car park clear of smoke, to limit smoke density or temperature to within any specific limits or to assist means of escape.

4. Oblast primene standarda

Standard EN 12101-5 pokriva:

- Ovaj standard daje preporuke i smernice za proračun SHEVS sistema samo za steady-state design fires.



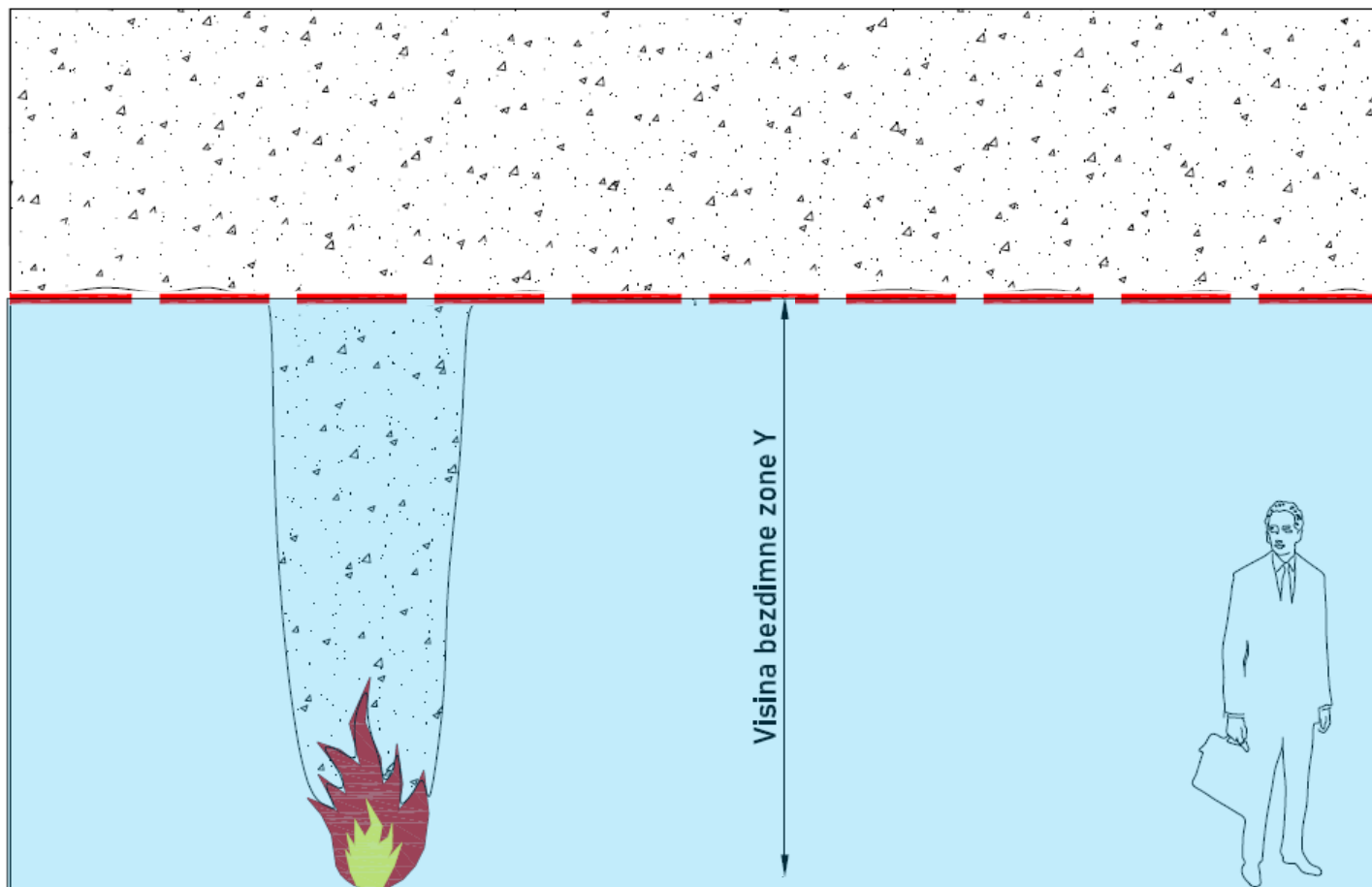
5. Sistemi za odvođenje dima i toplote SHEVS

ZADATAK SHEVS SISTEMA

- Obezbedi bezdimnu zonu uklanjanjem dima koji nastaje u požaru
- Simultano i uklanjanje toplote koja nastaje
- Nije zadatak da ugasi požar

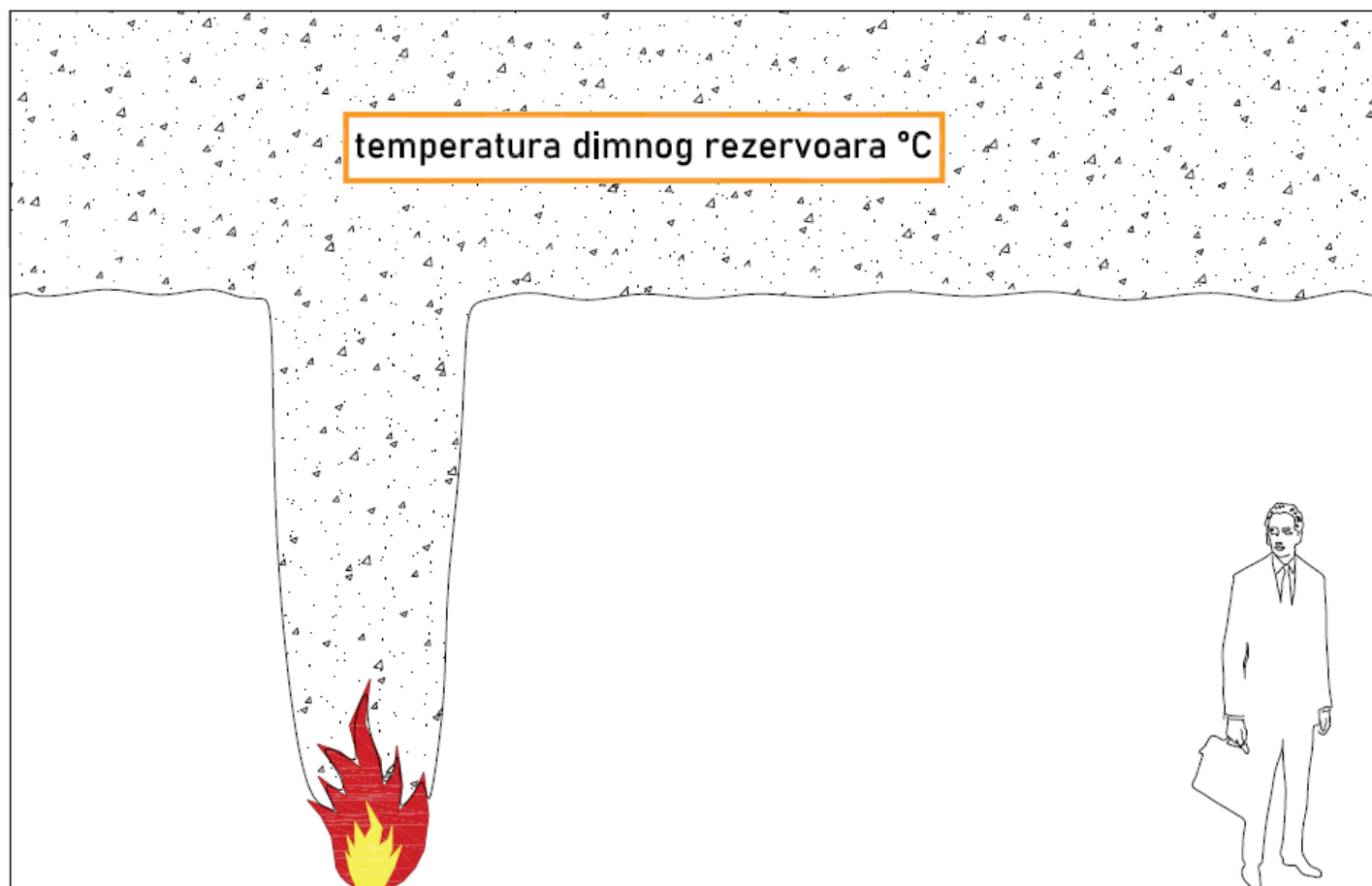
5. Kriterijumi za dizajn sistema

- Obezbeđivanje bezdimne zone za evakuaciju ljudi (means of escape)



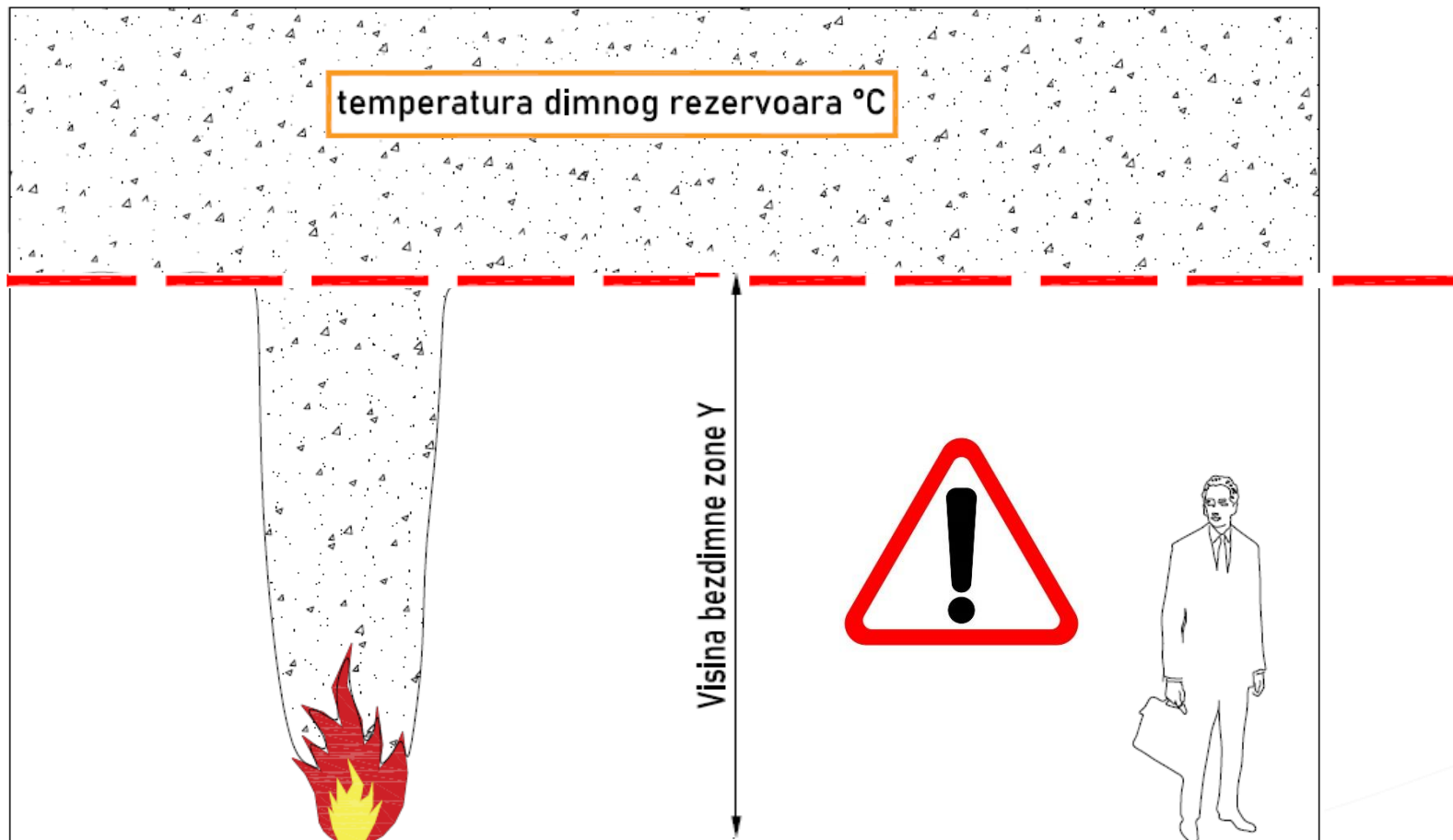
5. Kriterijumi za dizajn sistema

➤ Kriterijum kontrole temperature dima (temperature control)



5. Kriterijumi za dizajn sistema

- Asistencija vatrogasnim operacijama (assisting fire-fighting operations)
- Očuvanje imovine (property protection)



5. Kriterijumi za dizajn sistema



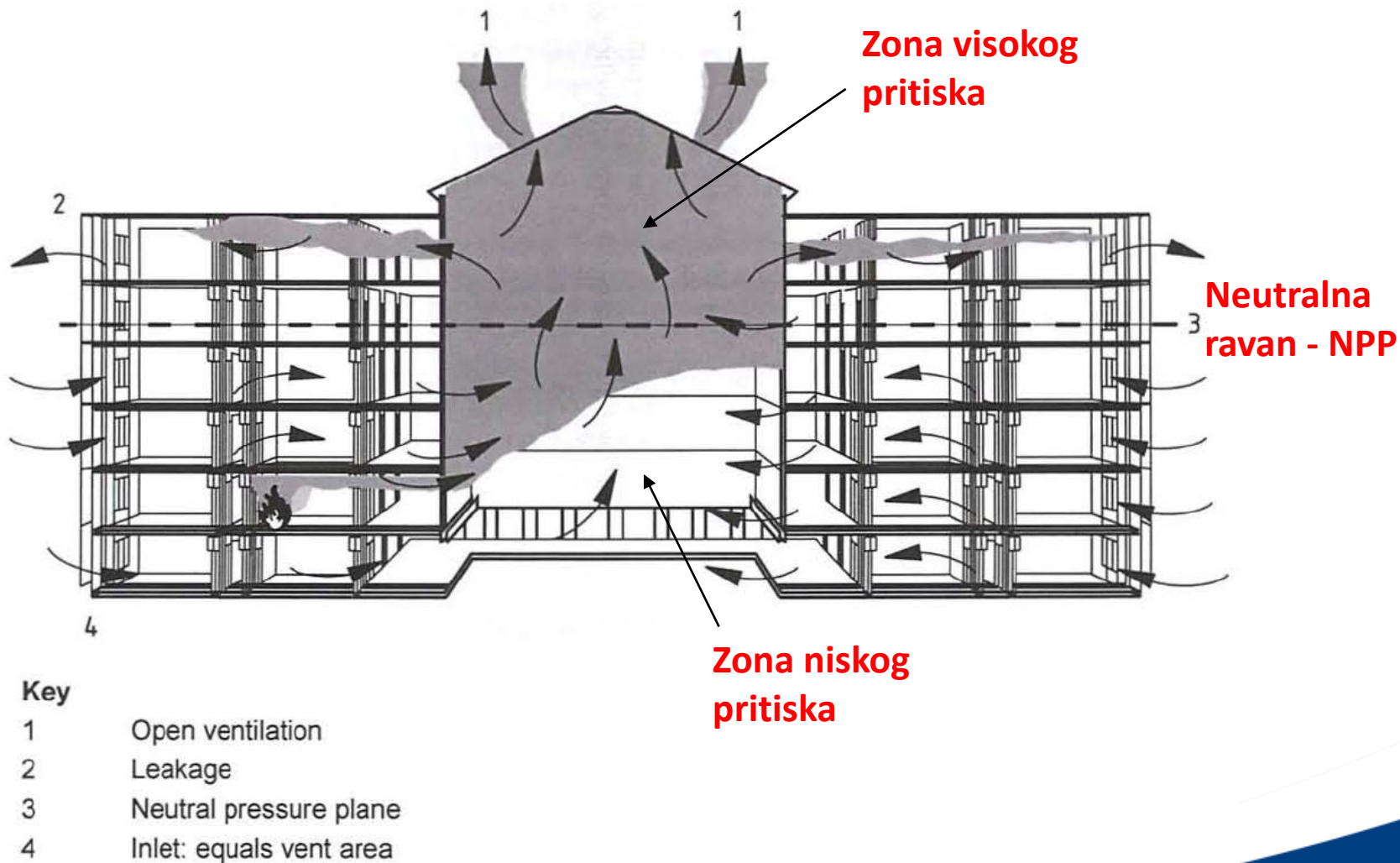
NAPOMENA:

Standard EN 12101-5 ne daje nikakve funkcionalne preporuke za projektne parametre prema kojima bi trebalo da dimenzionišemo SHEVS sisteme prema ova dva kriterijuma.

Parametri za proračun bi trebalo da budu definisani u kordinaciji sa vatrogasnim službama odgovornim za zaštitu tog objekta.

5. Kriterijumi za dizajn sistema

➤ Depresurizacija



6. Osnovna podela SHEVS sistema prema EN 12101-5

Sistemi za izvlačenje dima i toplote mogu da budu sledeći:

- a) Prirodno izvlačenje dima i prirodna nadoknada vazduha
- b) Prirodno izvlačenje dima i prinudna (mehanička) nadoknada vazduha
- c) Prinudno (mehaničko) izvlačenje dima i prirodna nadoknada vazduha
- d) Prinudno (mehaničko) izvlačenje dima i prinudna (mehanička) nadoknada vazduha



6. Osnovna podela SHEVS sistema



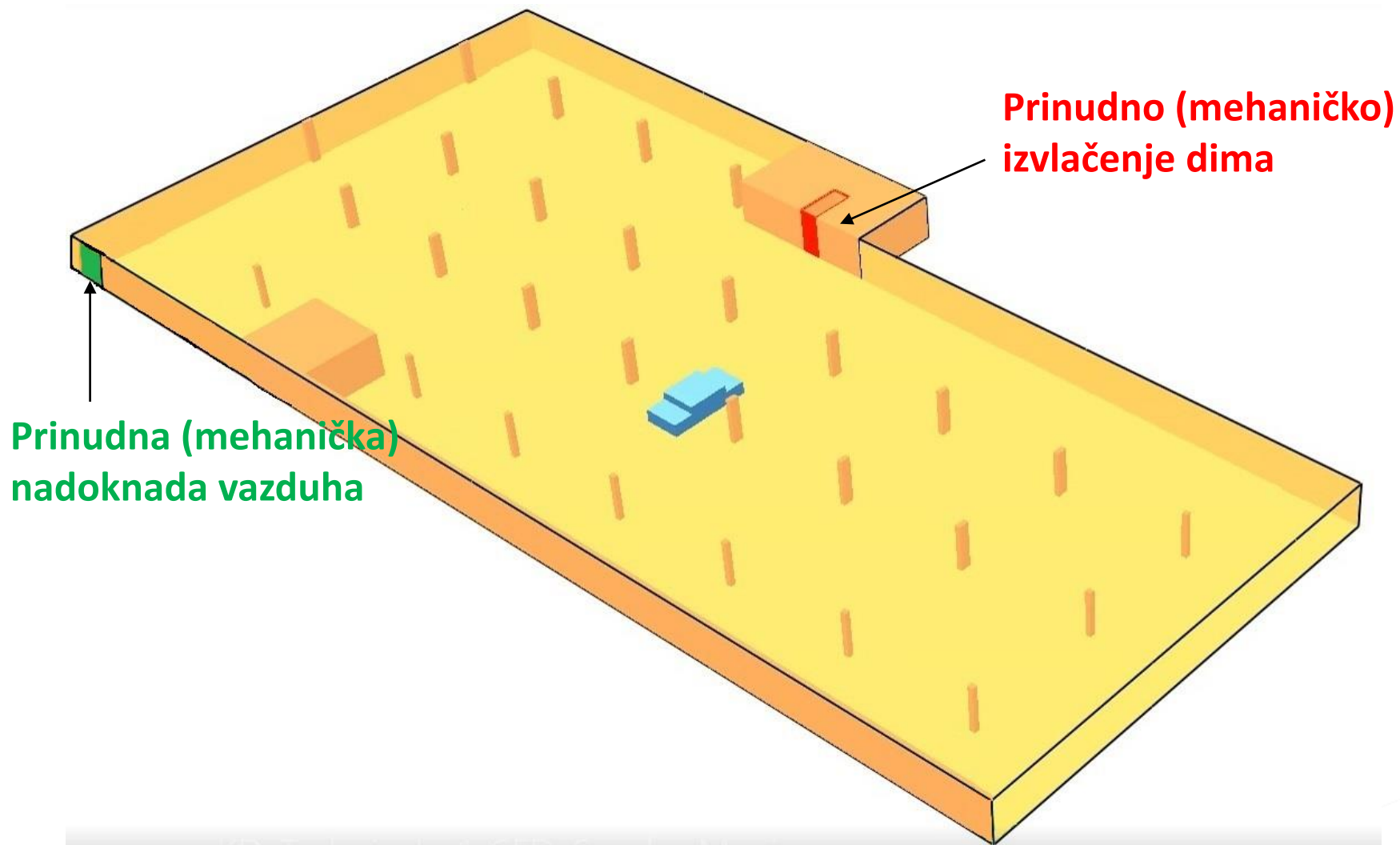
NAPOMENA:

Preporuka standarda je da se kombinacija sistema pod b) i d) ne projektuje ukoliko ne može detaljno da se predstavi kako će sistem funkcionisati u projektovanim uslovima.

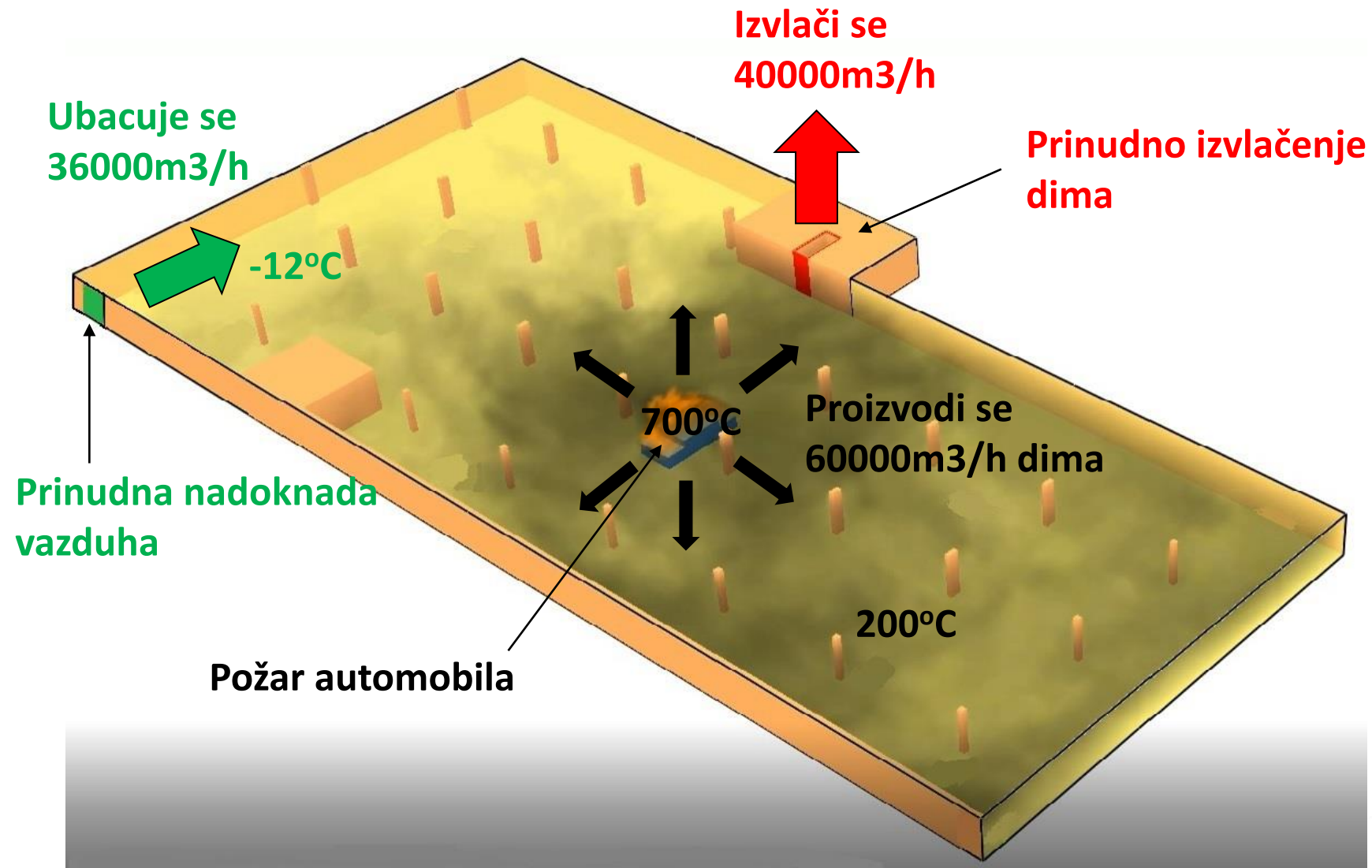
Items b) and d) should not be designed unless a fully engineered and detailed description of the system is supplied showing how the system works under the design conditions

CFD ANALIZA

Primer



Primer



Primer

Potrebno je detaljno predstaviti kako će sistem funkcionisati u projektovanim uslovima:

PERIOD:

- 1) 0-3 min
- 2) 10-15min
- 3) 18min
- 4) 90/120min

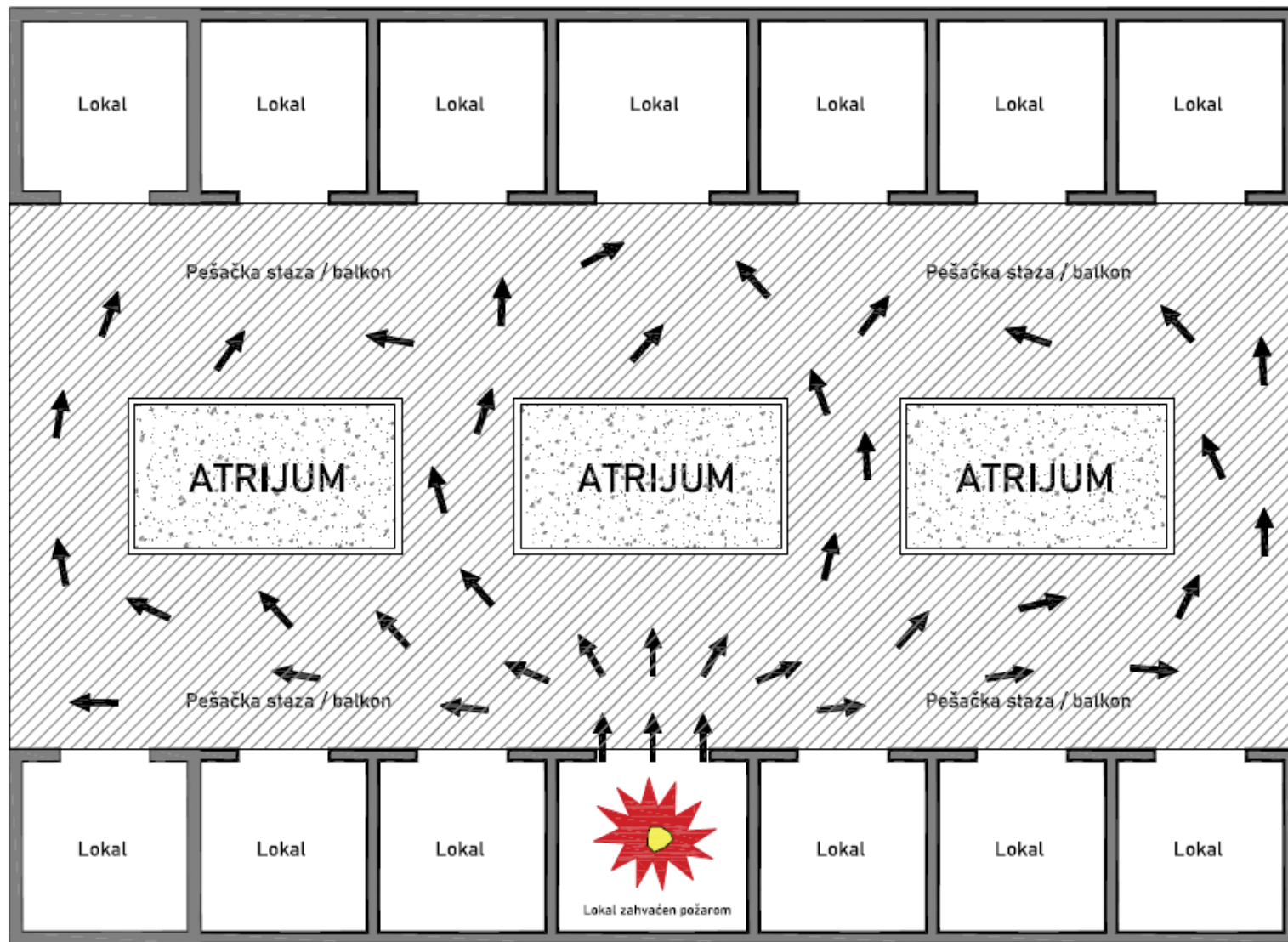
PARAMETRI:

- 1) temperatura mešavine dima i vazduha na 1.7m
- 2) temperatura mešavine dima i vazduha na 2.2m
- 3) Vidljivost na 10m od mesta požara
- 4) Vidljivost kod mesta evakuacije

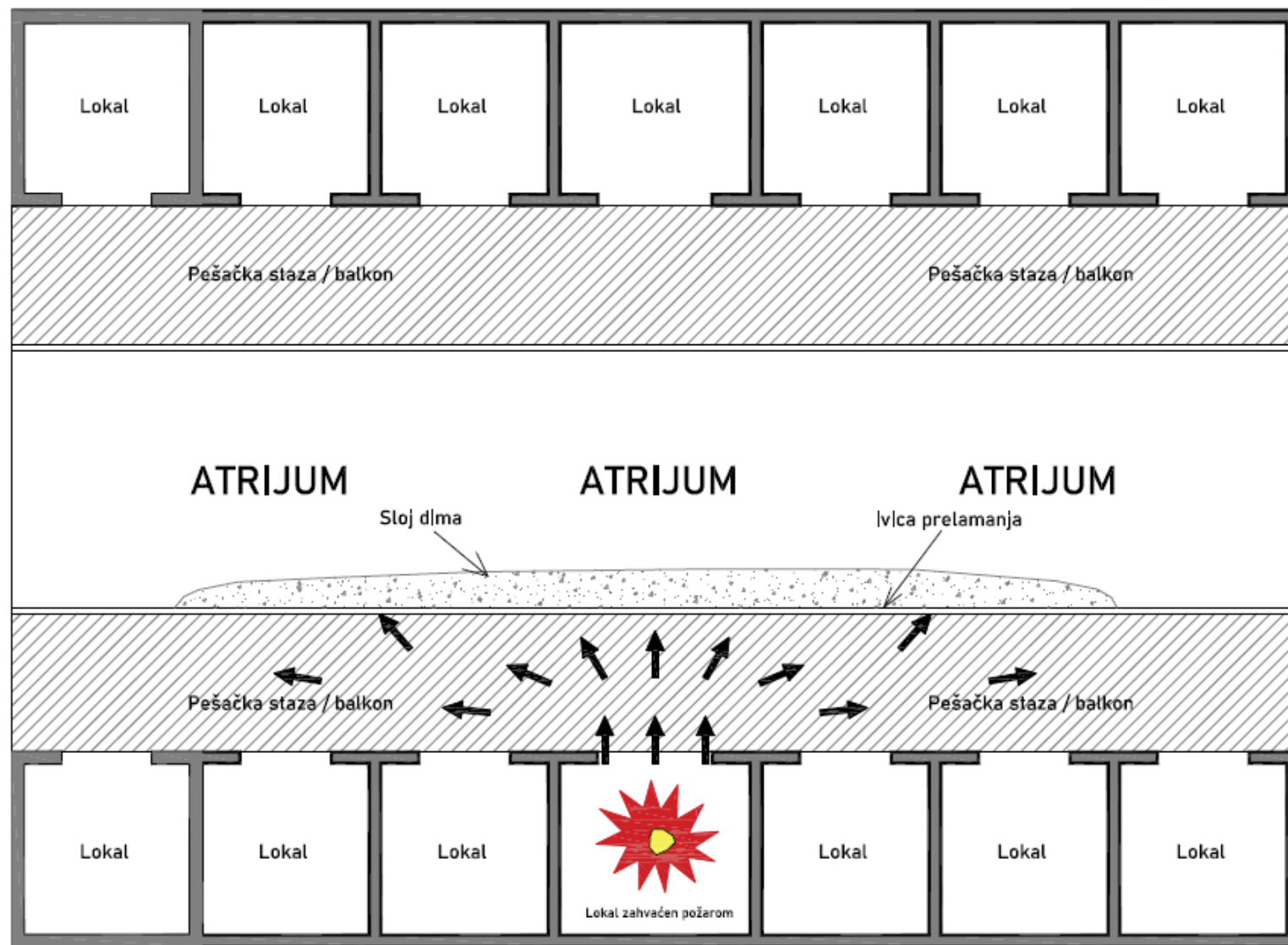
7. Projektovanje sistema

- Design fire – površina, perimetar, HRR
- Kriterijum po kojem se projektuje (Y, t, ...)
- Veličina, geometrija i položaj dimnog rezervoara
- Dimenzije i raspored otvora za odimljavanje u prostoru
- Veličina, geometrija i položaj otvora za nadoknadu vazduha
- Spoljašnji uticaji (uticaj vetra)
- Vreme startovanja sistema
- Interakcija sa ostalim sistemima

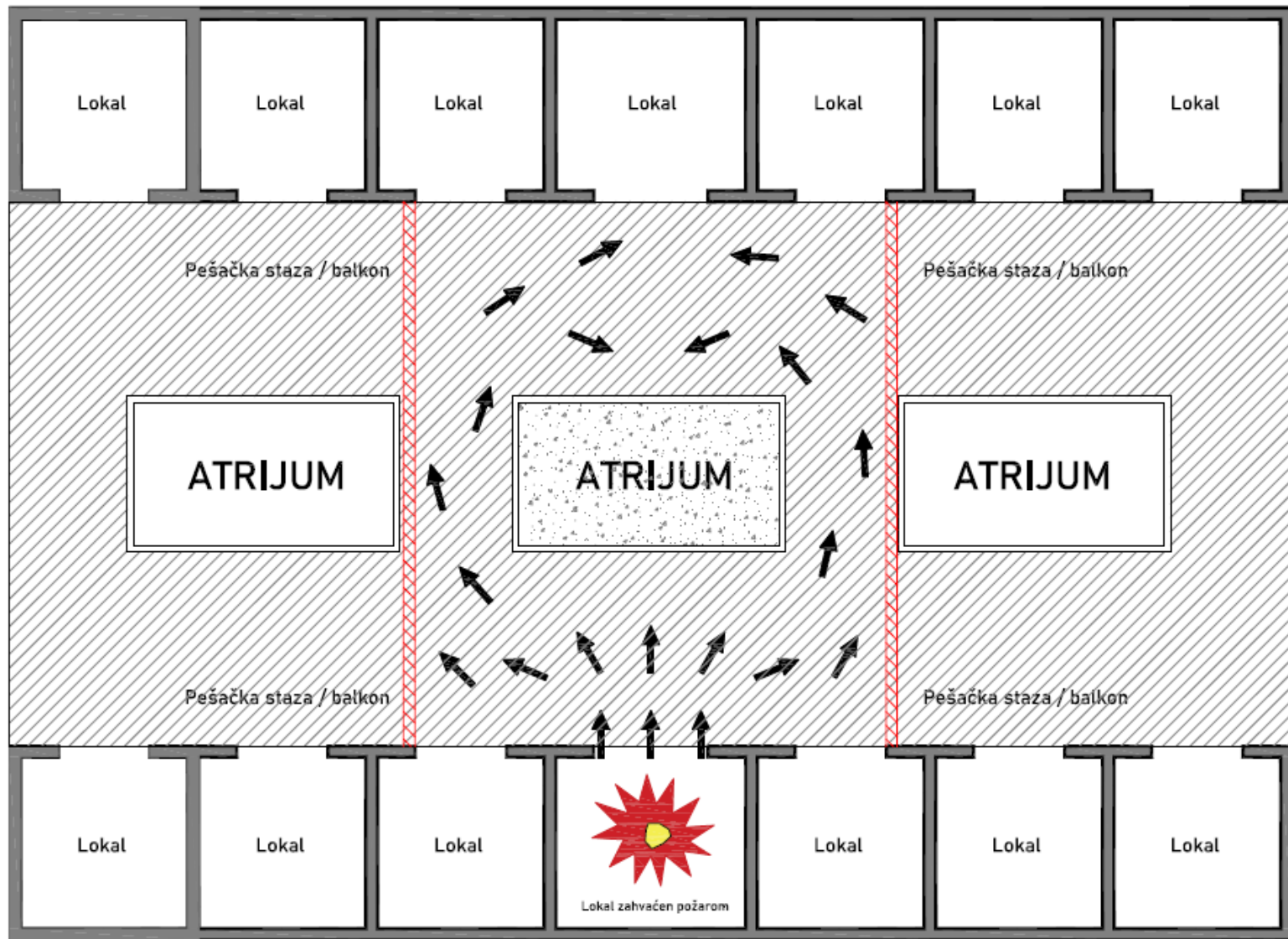
7. Primeri: Šoping molovi



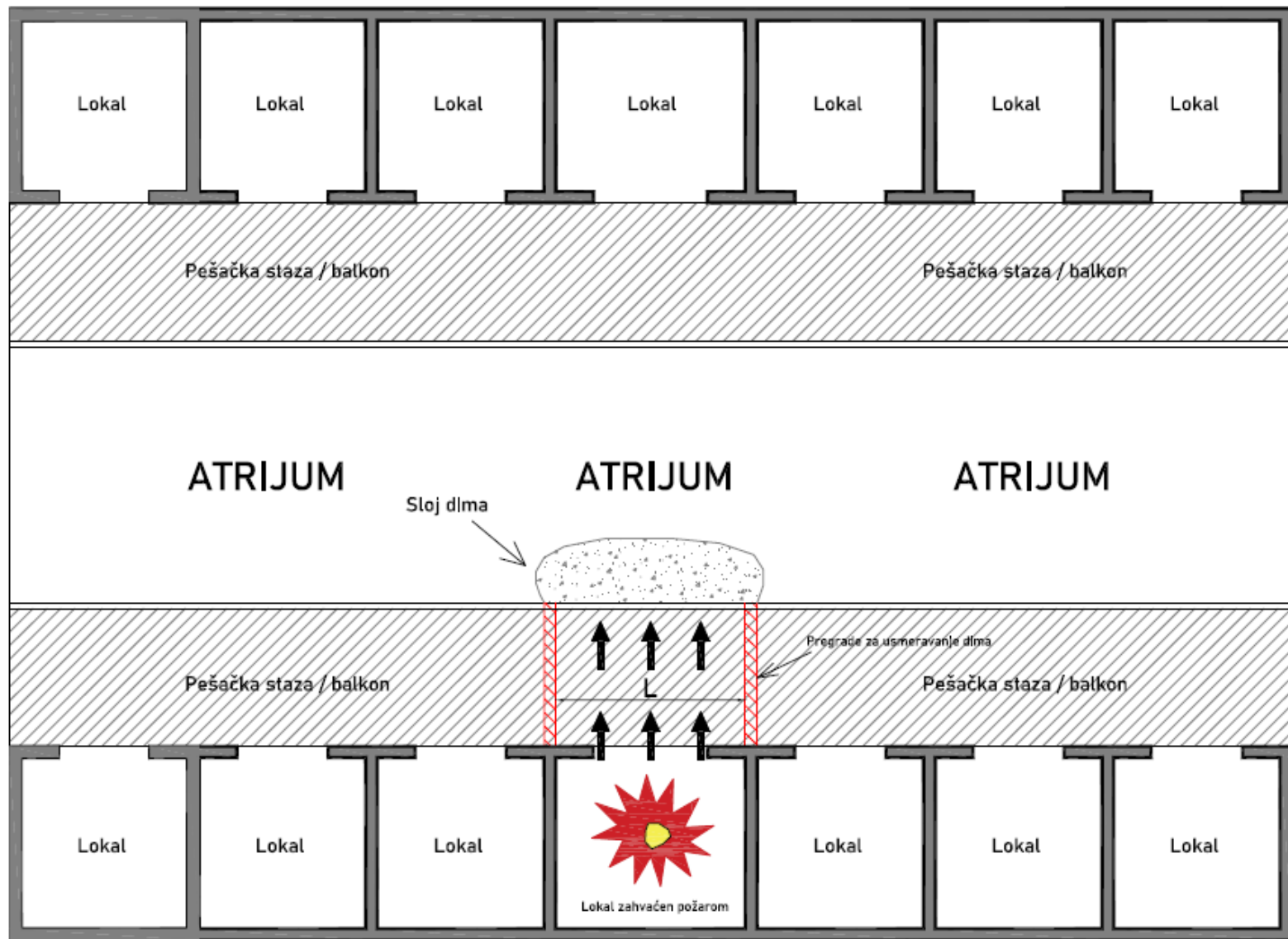
7. Primeri: Šoping molovi



7. Primeri: Šoping molovi



7. Primeri: Šoping molovi



7. Primeri: Požarna zavesa



7. Primeri: Dimna barijera



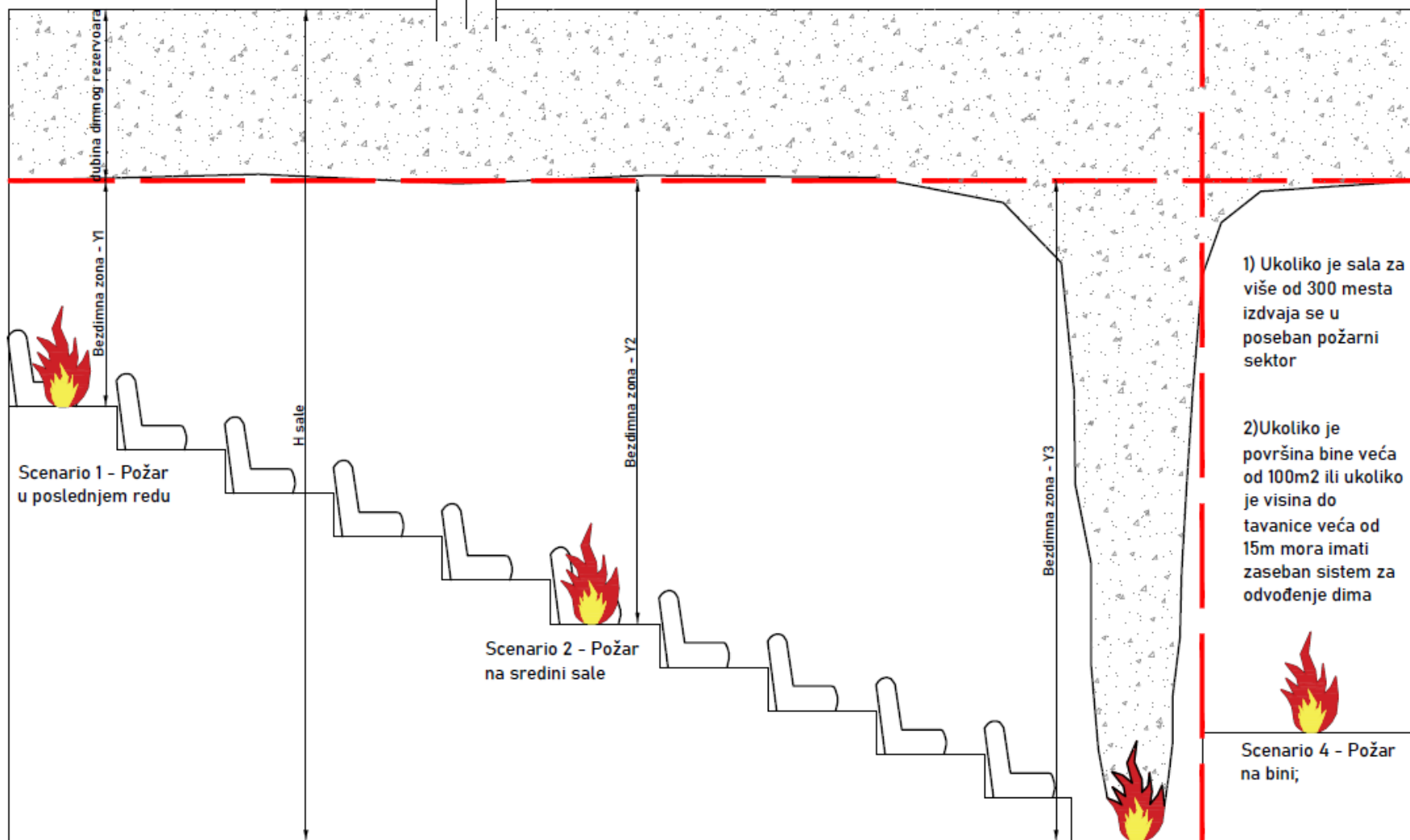
7. Primeri: Atrijumi



NCR Campus, Belgrade, Serbia

7. Primeri: Bioskopske sale / teatri

Ukupna svetla
površina otvora za
odimljavanje ne
može biti manja od
3% površine poda



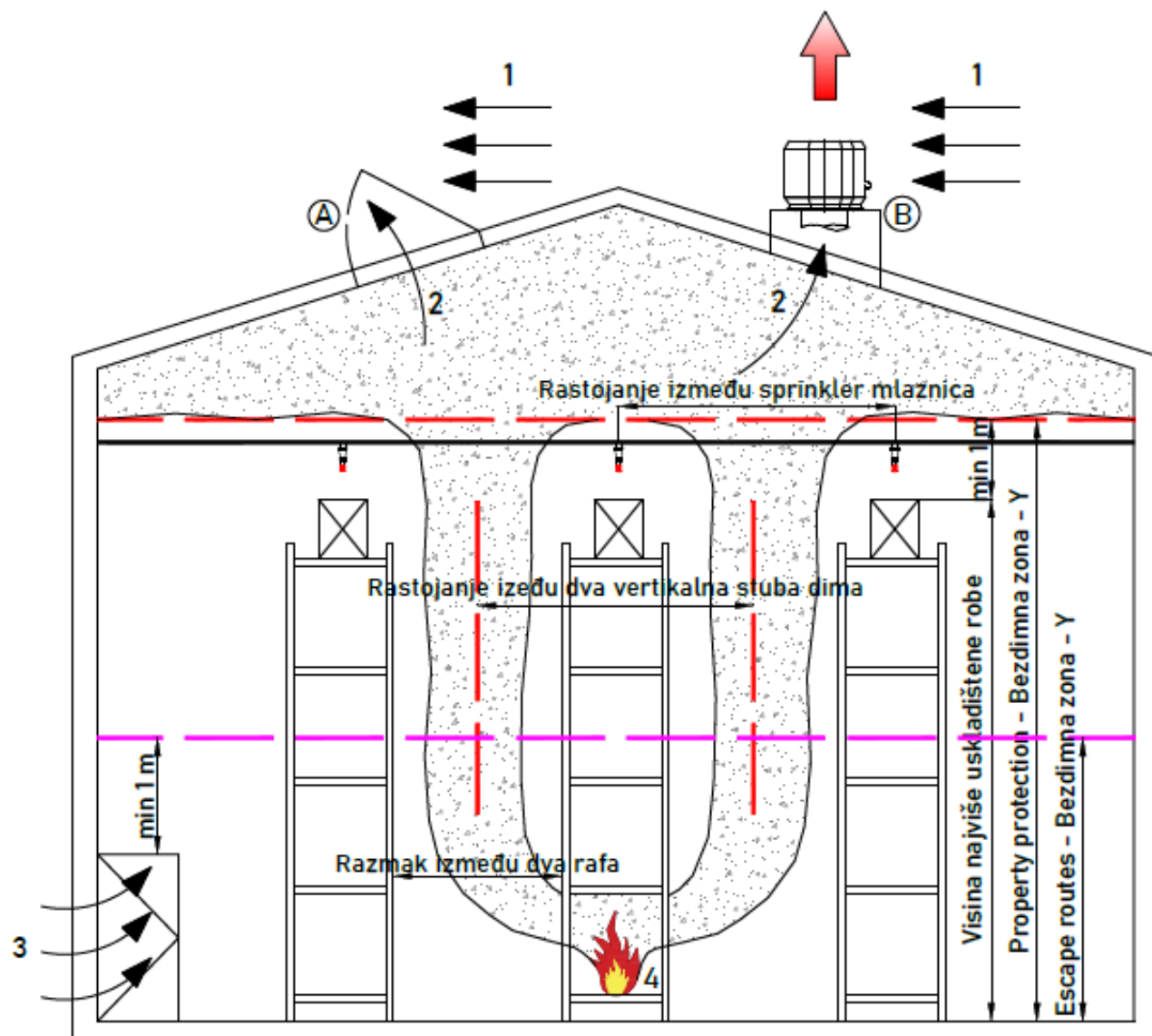
1) Ukoliko je sala za više od 300 mesta izdvaja se u poseban požarni sektor

2) Ukoliko je površina bine veća od 100m² ili ukoliko je visina do tavanice veća od 15m mora imati zaseban sistem za odvođenje dima

Scenario 4 - Požar na bini;

Scenario 3 - Požar u podnožju sale

7. Primeri: Skladišta



A - Prirodno odimljavanje skladišta
B - Prinudno odimljavanje skladišta

1 - Spoljašnji uticaji - vetar, sneg itd.
2 - Rezervoar dima i mesto odimljavanja
3 - Nadoknada vazduha
4 - Vatra

7. Primeri: Garaže



Horizontalno zoniranje

7. Primeri: Garaže



7. Primeri: Garaže

Vertikalno zoniranje



7. Primeri: Garaže

- BD 2552 – Fire spread in car parks

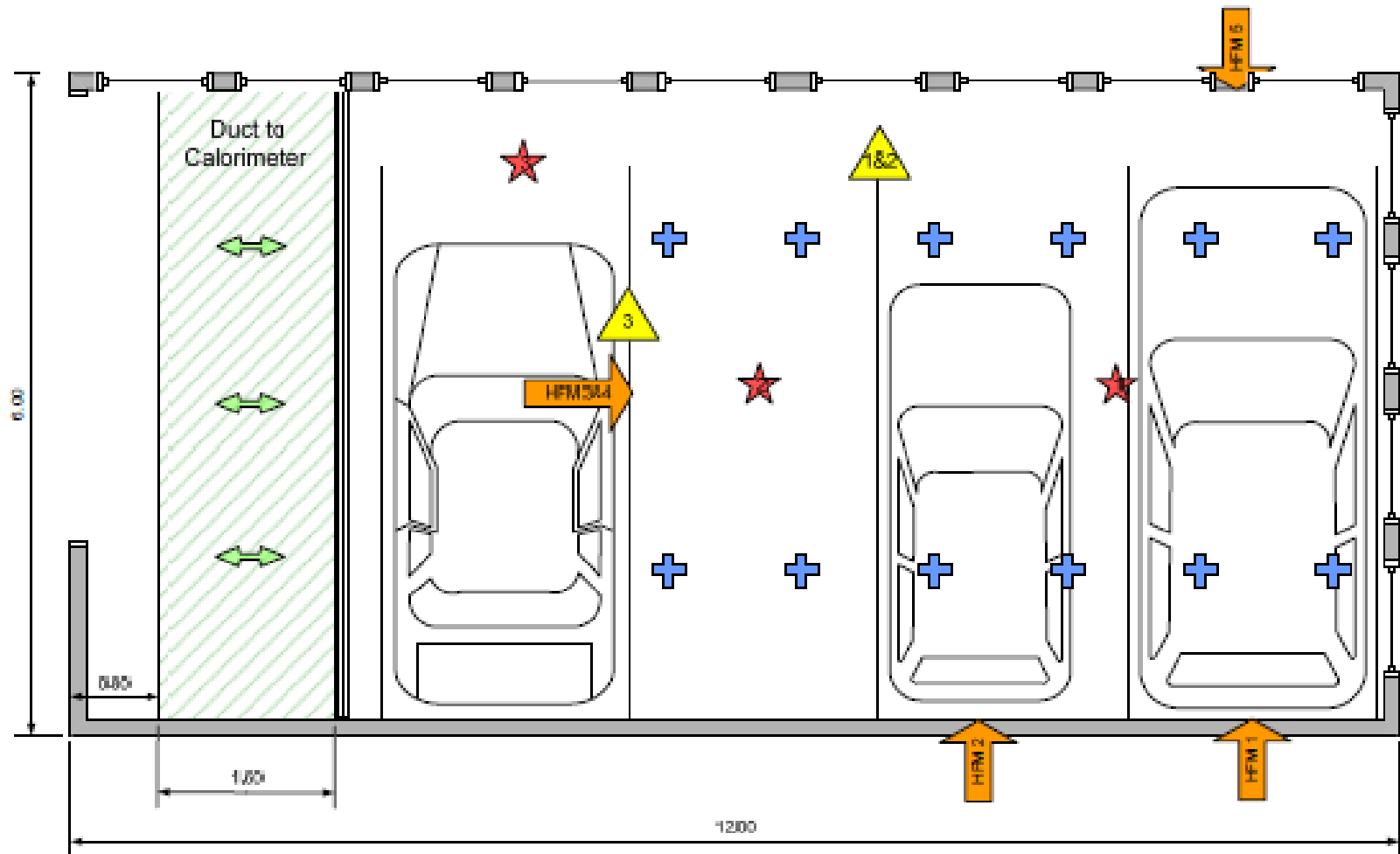
Test number	Date	Location	Number of cars	Feature
1	6 Sept. 07	BRE, Garston	3	Car park enclosure, free burning
2	20 Sept. 07	BRE, Garston	3	Car park enclosure, with sprinklers
3	27 Sept. 07	BRE, Garston	3	Car park enclosure, free burning, large cars

TABLE 2.7.1: THE FULL-SCALE FIRE TEST PROGRAMME

Year of manufacture	Year of last design revision	Manufacturer	Model	Variant	Shape
Test 1					
2002	2000	Renault	Laguna	V6 24v Privilege	Large hatchback
1998	1998	Renault	Clio	RXE	Small car
2003	2000	Ford	Mondeo	LX TDCI	Large estate
Test 2					
2000	1998	Renault	Grand Espace	RTX	MPV
2002	2002	Seat	Ibiza	S	Small car
2002	1996	Land Rover	Freelander	1.8i	4x4
Test 3					
1998	1998	Renault	Espace	RT Auto	MPV
2004	2001	Peugeot	307	SW Hdi	Mid-sized estate
2002	1996	Land Rover	Freelander	1.8i	4x4
Test 4					

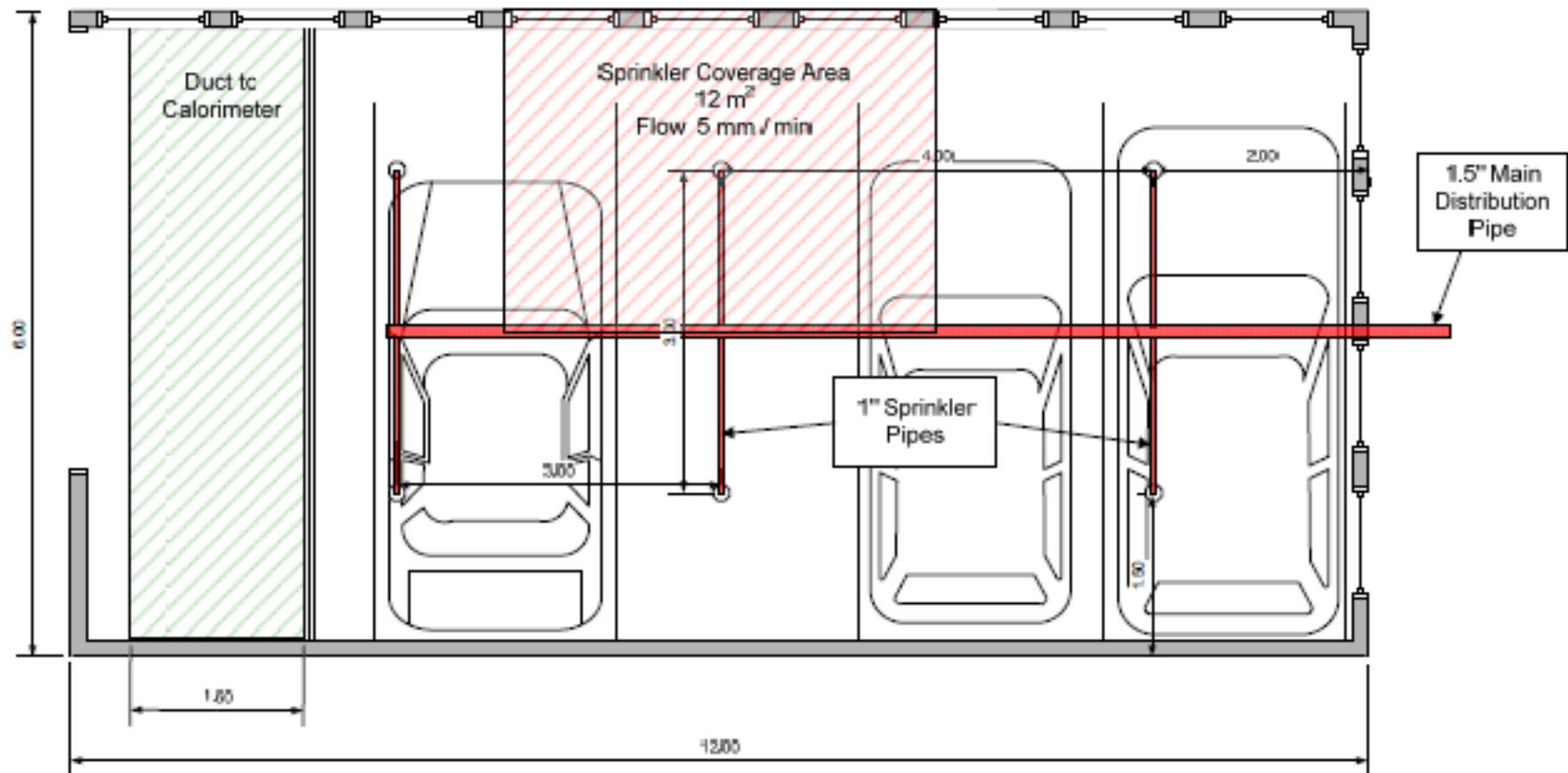
7. Primeri: Garaže

Test 2 – Tri automobila u test komori, sa sprinklerima



7. Primeri: Garaže

Test 2 – Sprinkler instalacija



7. Primeri: Garaže

Test 2 – Pre početka testiranja




Photograph 2.10.1: Test 2 prior to ignition

7. Primeri: Garaže

Test 2 – 1 minut i 40 sekundi od početka testa



 **Photograph 2.10.2: Test 2, 1 minute 40 seconds after ignition**

7. Primeri: Garaže

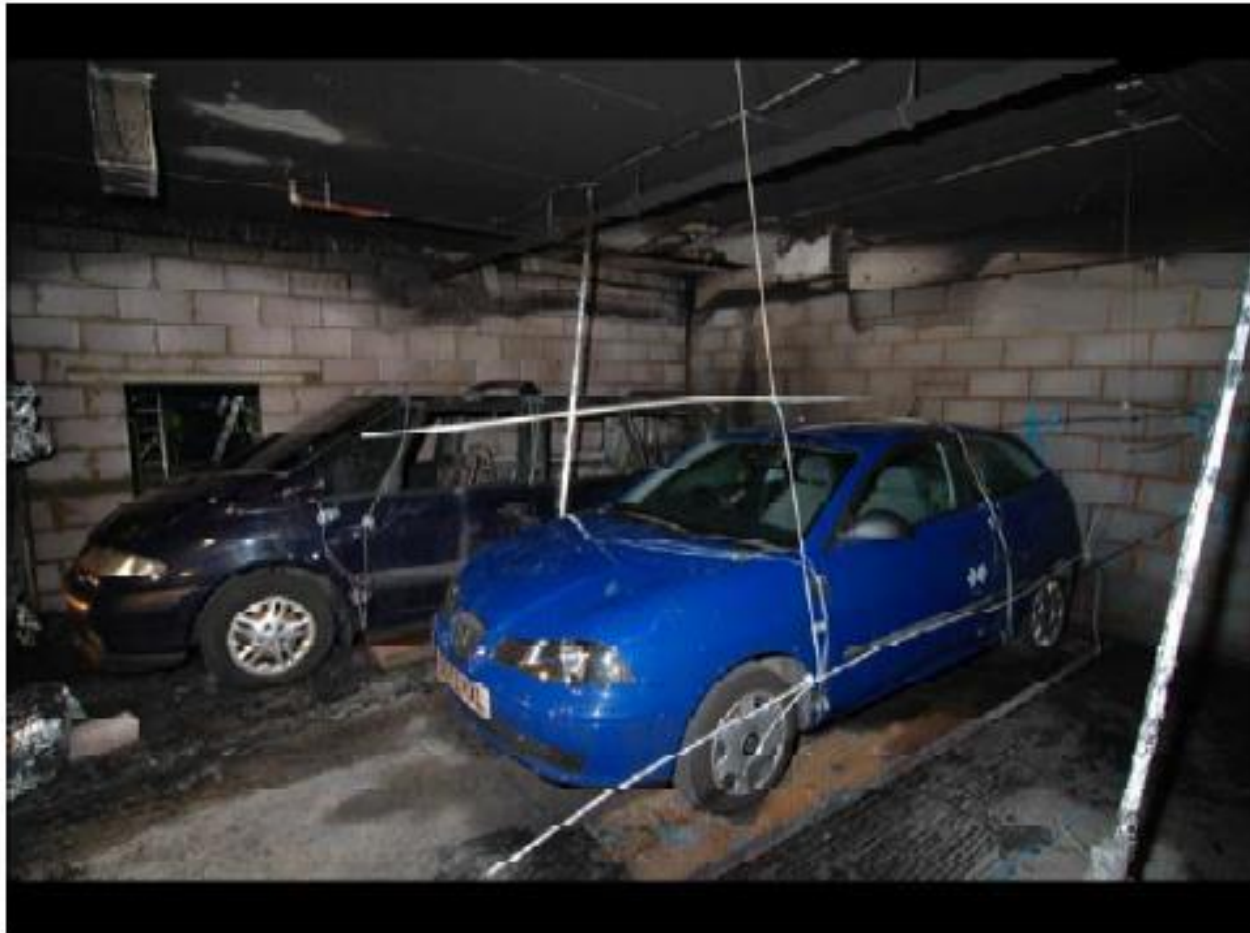
Test 2 – 41 minut i 30 sekundi od početka testa



Photograph 2.10.3: Test 2, 41 minutes 30 seconds after ignition

7. Primeri: Garaže

Test 2 – po završetku testiranja



Photograph 2.10.4: Test 2 After the test

7. Primeri: Garaže

Test 2 – REZULTATI TESTIRANJA

- U okviru testa simuliran je požar automobila br.1 pri čemu je došlo do aktivacije sprinkler instalacije.
- I pored dejstva sprinklera, požar je nastavio da se razvija, i oko 55 minuta dostigao svoj maksimum. Jačina požara u tom trenutku je dostigla ~7 MW.
- Prva sprinkler mlaznica je odreagovala nakon 4 minuta. Svih šest mlaznica su se aktivirale tokom testiranja.
- Požar se nije proširio na automobile br.2 i br.3
- Nakon jednog sata od pucanje prve sprinkler mlaznice dotok vode u sistemu je bio isključen. (Ovo je simuliralo količinu vode u rezervoaru sprinkler sistema koji bi trebalo da zadovolji minimum preporučene količine vode)

7. Primeri: Garaže

Test 2 – REZULTATI TESTIRANJA

- Do ovog trenutka požar autobila br.1 je već slabio bez obzira na prestanak rada sprinkler instalacije. Ubrzo nakon gašenja sprinkler instalacije, požar je potpuno ugašen od strane vatrogasne brigade

Number of heads	Operation time	Flow rate l/min	Area m ²	Delivery mm/min
1	4:02	115	12	9.6
2	4:10	223	24	9.3
4	42:20 42:42	395	48	8.3
6	45:02 45:26	510	72	7.1

Test 2 sprinkler water delivery

7. Primeri: Garaže

Test 2 – REZULTATI TESTIRANJA

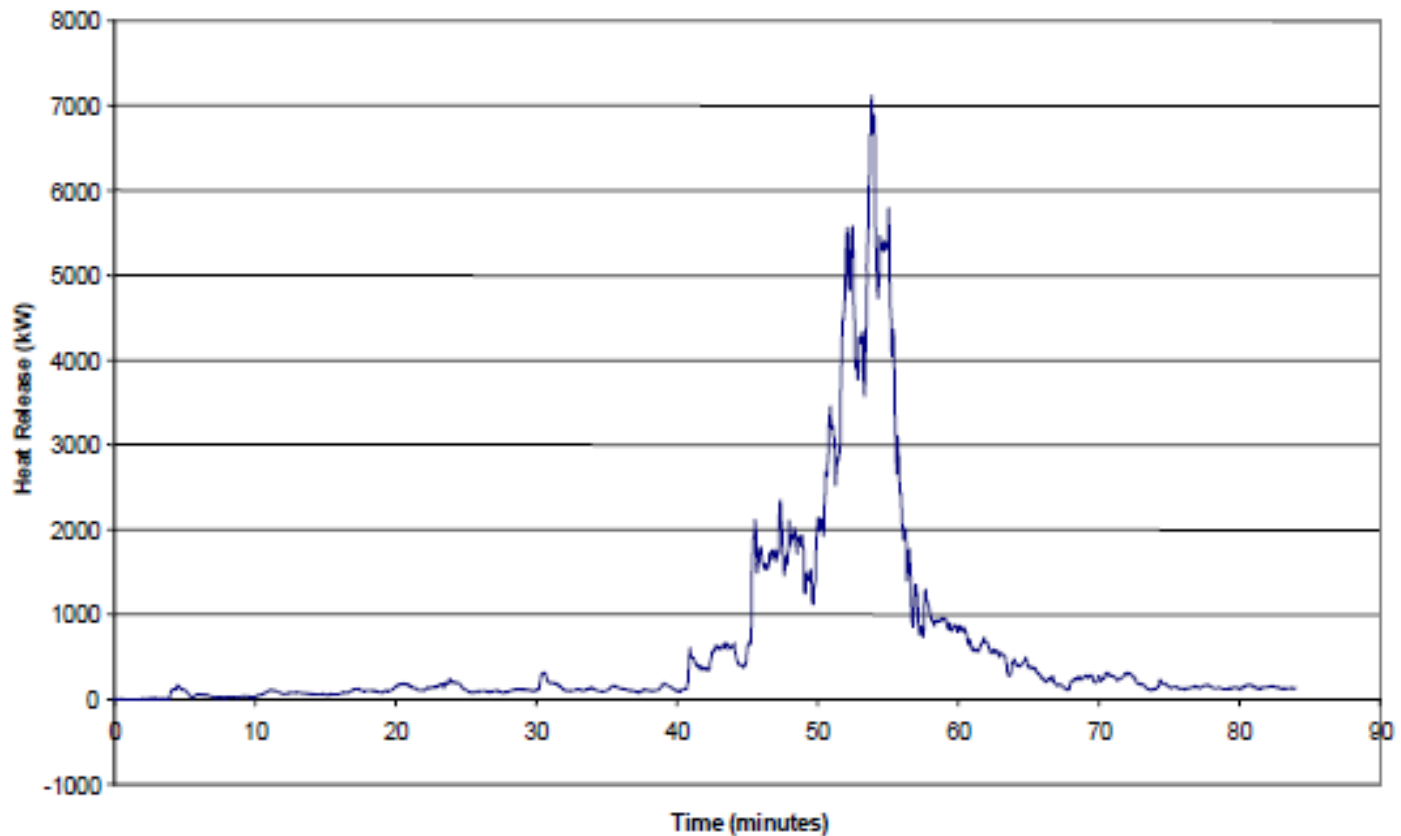


Figure 2.10.3: Test 2 Heat release rate

7. Primeri: Garaže

Test 2 – REZULTATI TESTIRANJA

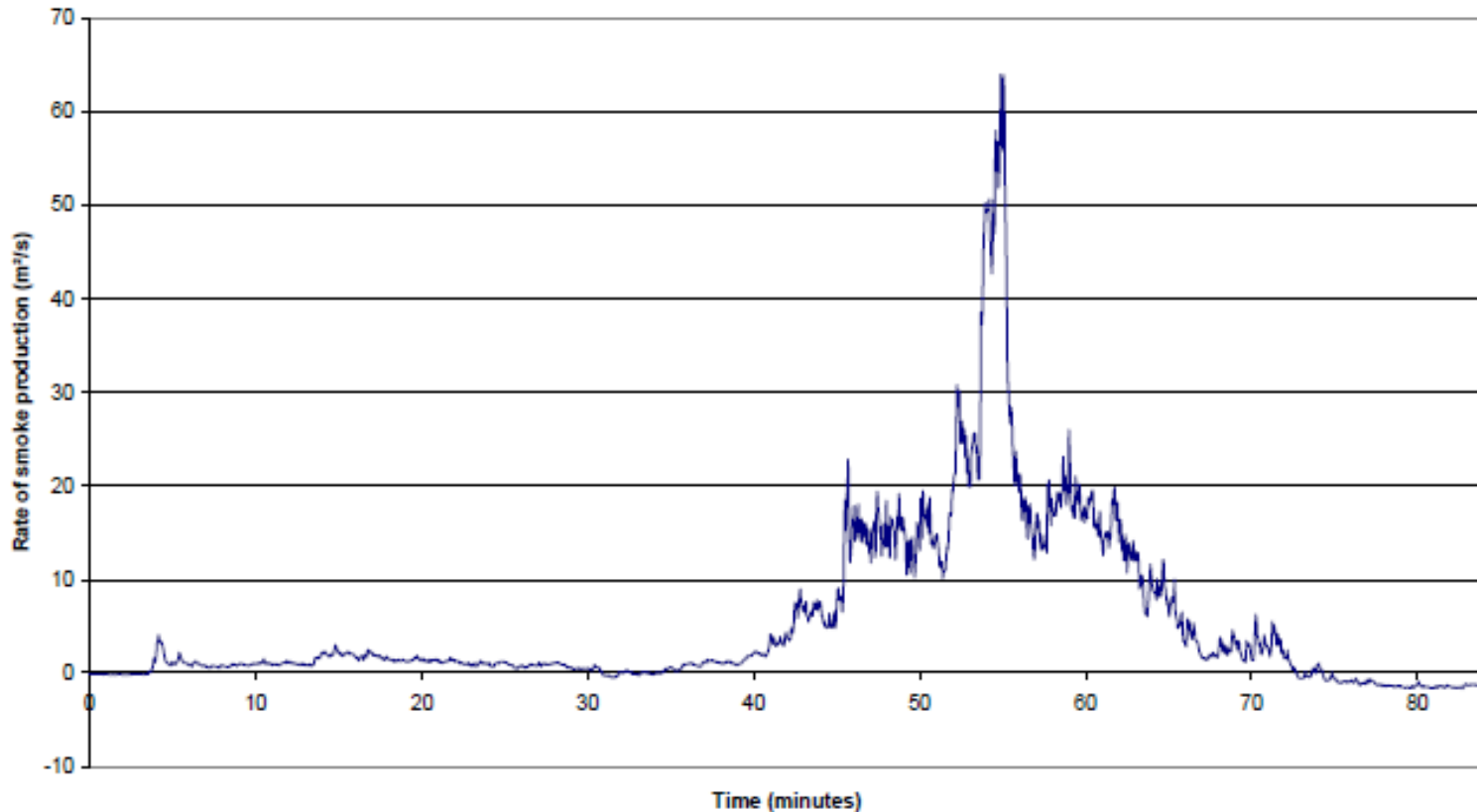



Figure 2.10.10: Test 2 smoke production (measured in duct)



Hvala na pažnji!
Pitanja?

**We make air better every
day. World wide.**