

FPZ – Prikaz mjera zaštite od požara

INSPEKTING d.o.o., Josip Radeljić, dipl.ing.građ.

Zatečeno stanje:

- Zadržava se postojeća namjena zgrade fakulteta
- Vatrogasni pristupi mogući samo s jedne strane
- Cijela zgrada jedan požarni sektor
- Predmetni prostori fakulteta nisu odvojeni elementima otpornim na požar, od susjednih zgrada i susjednih prostora druge namjene (stambene i sl.)
- Nema sigurnih evakuacijskih puteva (stubišta nisu odvojena ni odimljavana)
- Slijepi hodnici nedozvoljene duljine
- Zidovi i stropovi prostora radijskih studija u podrumu obloženi gorivim spužvastim materijalima, u istim prostorima prevelika duljina zajedničkog dijela puta

Zatečeno stanje



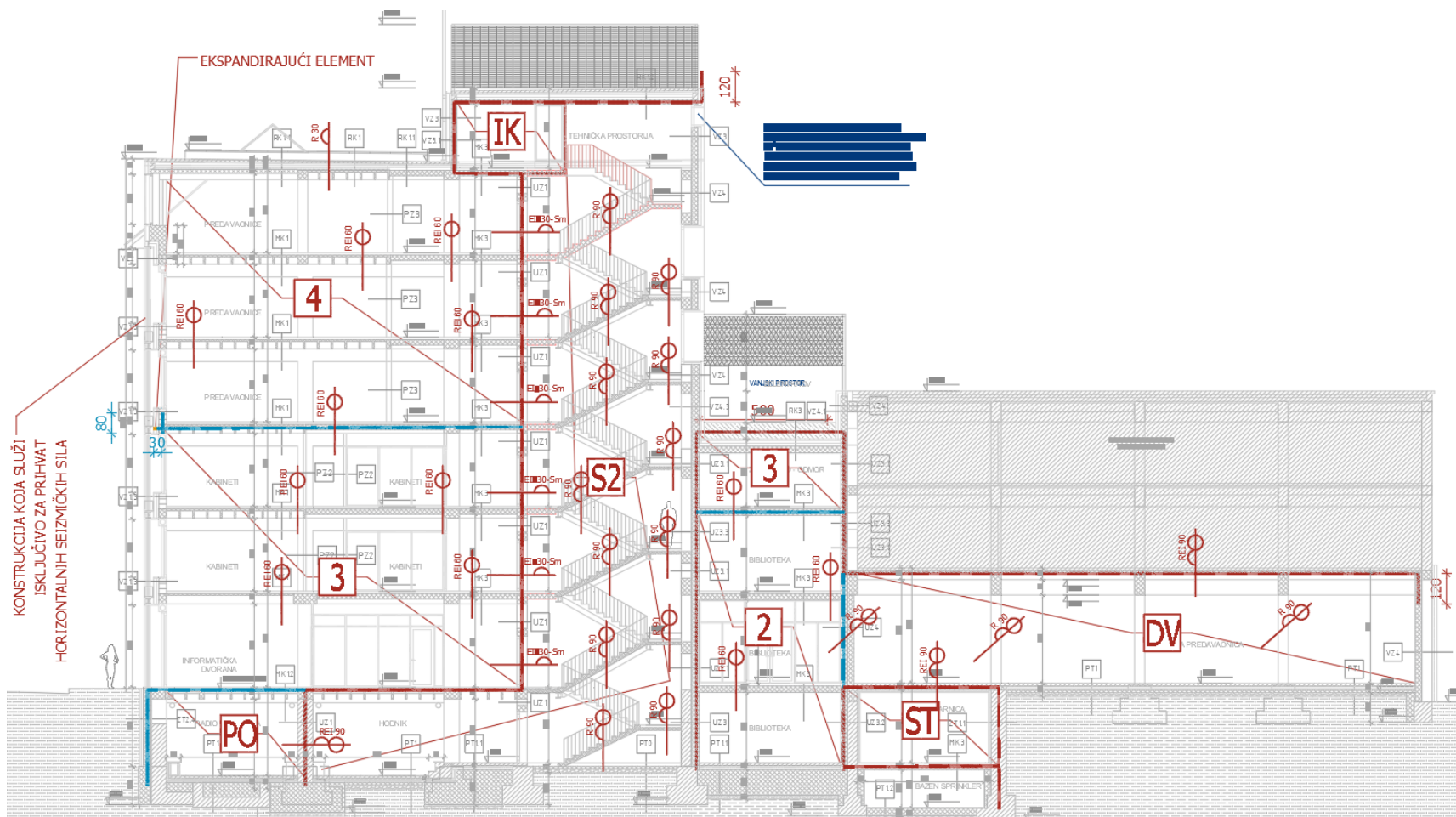
Slika: prostor studija u podrumu u potpunosti obložen gorivim spužvastim materijalima

3



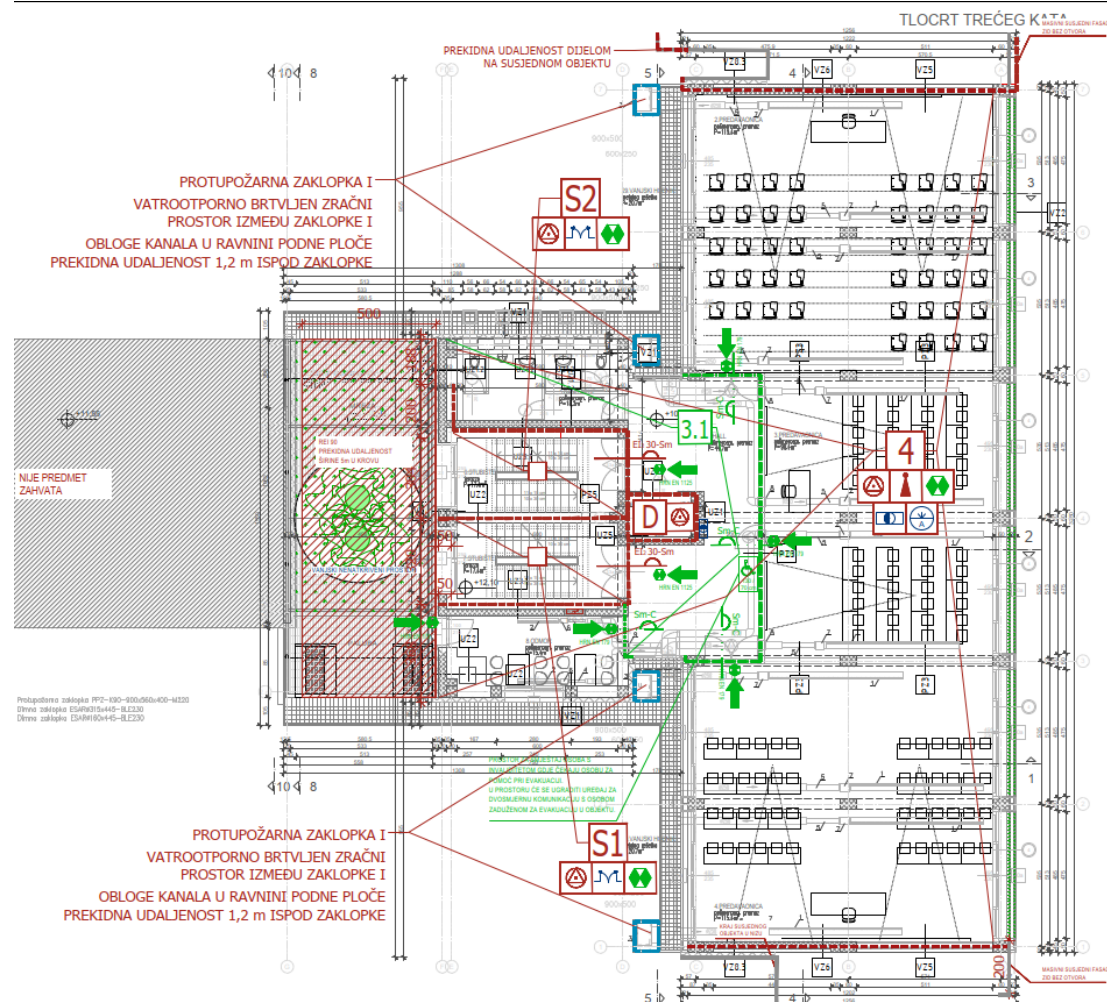
- Zagreb, 27.5.2025.

Podjela na požarne sektore:



- odvajanje od susjednih zgrada
- odvajanje od susjednih prostora koji nisu predmet zahvata
- Sigurnosna stubišta
- Okno dizala
- Tehnički prostori
- Podrumski prostori
- $(Pr+1K+2K) < 1600m^2$
- $(3K+4K+5K) < 1600m^2$
- Prostor velike dvorane u prizemlju
- Smanjenje na R/REI 60 u dijelu gdje su prostori sa obje strane sektora šticeeni sprinklerom

Rješenje etaže s predavaionicama 3.kat-5.kat:

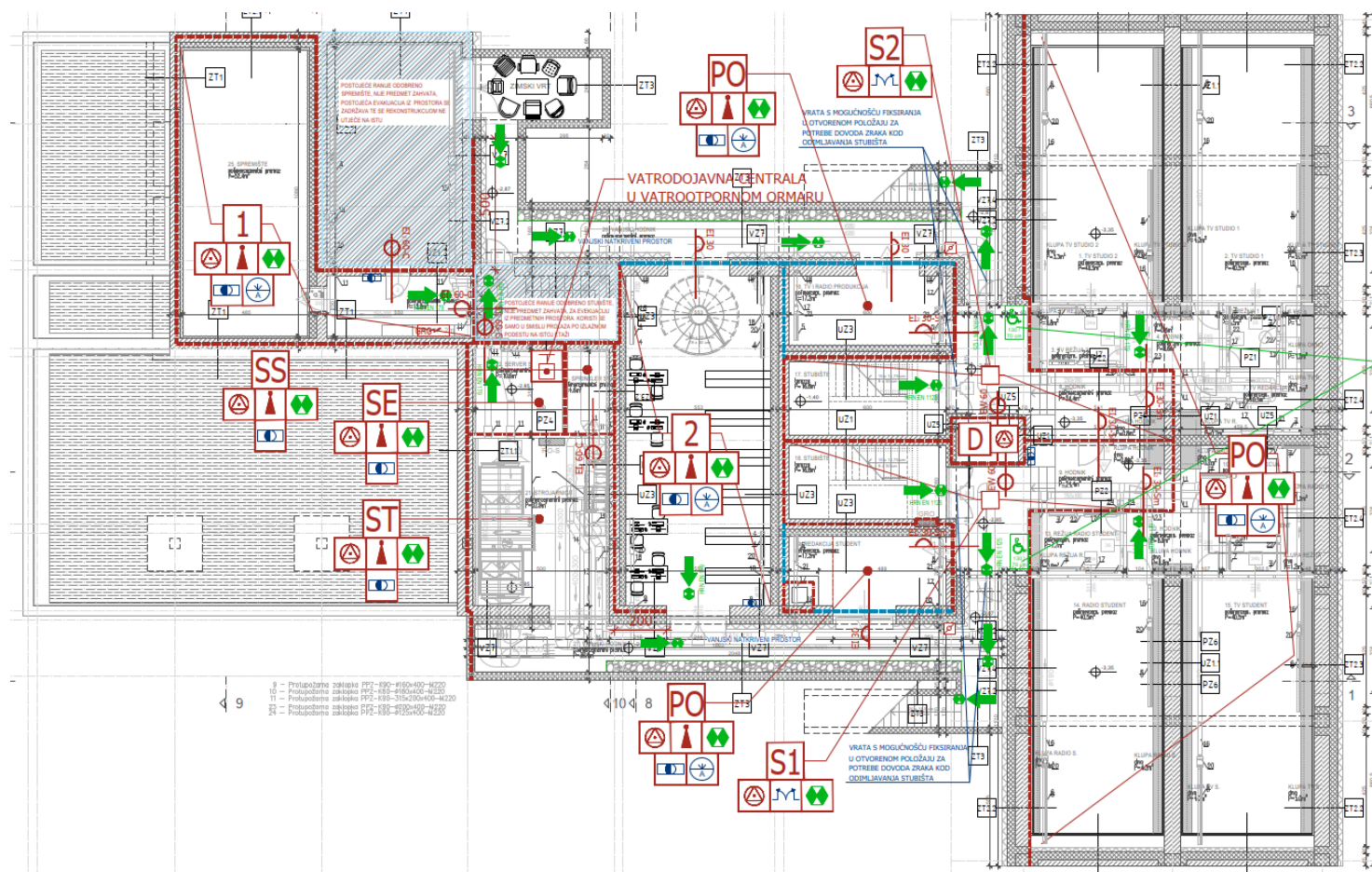


- Dva sigurnosna odimljavana stubišta na postojećim pozicijama
- Prostor hall-a ispred stubišta odvojen u zaseban dimni sektor
- Evakuacija iz predavaonica direktno u produdimno odvojeni prostor hall-a ispred stubišta, pa zatim u sigurnosno stubište
- U protudimno odvojenom prostoru ispred stubišta osigurano sigurno mjesto za smješta osoba s invaliditetom, kako je to dozvoleno za prostore štice sprinklerom.
- Ukupna putna udaljenost do stubišta cca 20m



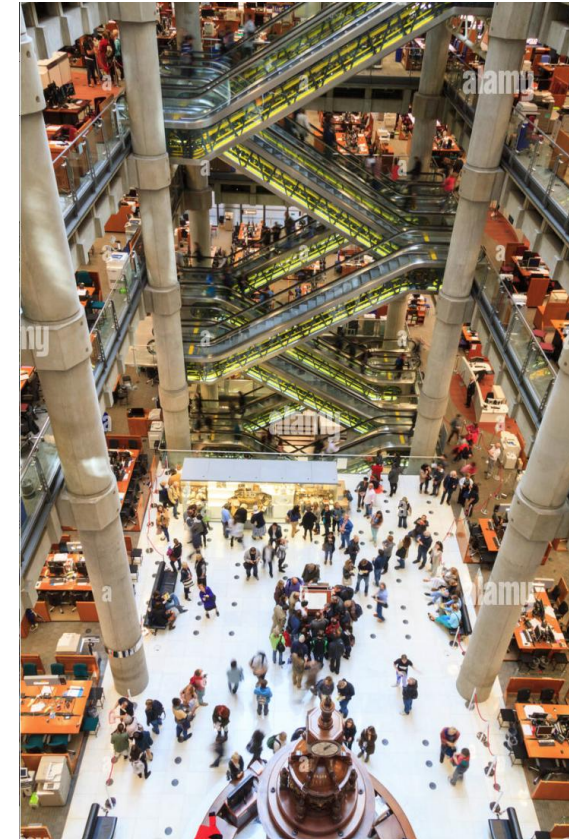
- Seminar HUZOP

Rješenje etaže podruma:



- Prostori istočno od stubišta se evakuiraju direktno na sigurnosna stubišta .
- Prostori zapadno od stubišta se evakuiraju peko natkrivenih vanjskih hodnika
- Sigurnosna stubišta se prazne međusobno na preko izlaznog natkrivenog vanjskog hodnika i stubišnog kraka

Ekstreman primjer zgrade sa instalacijama na fasadi:

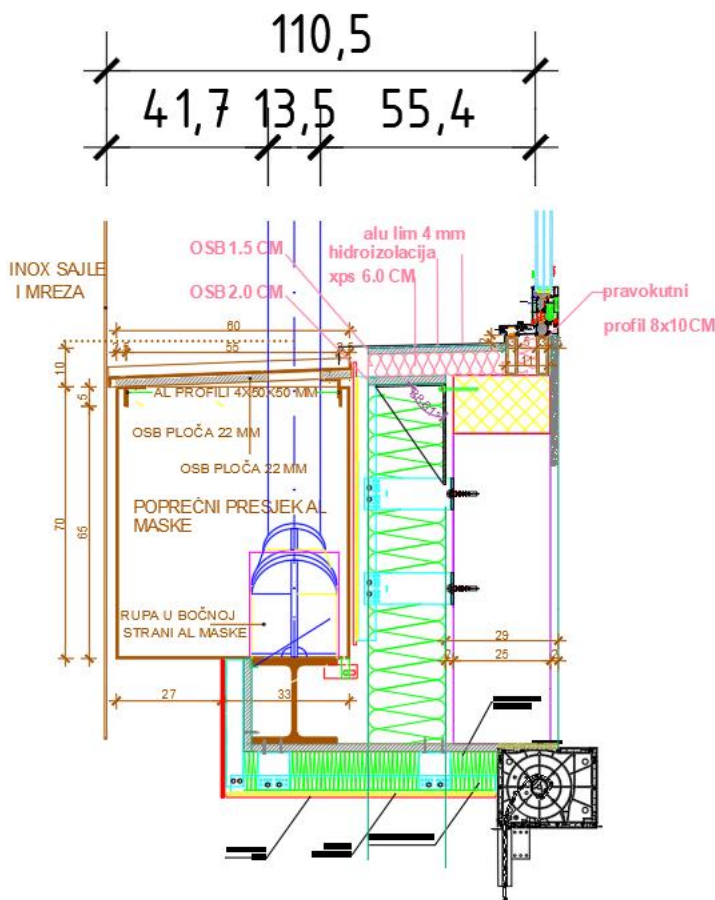


- *Lloyd's building : zgrada osiguravajućeg društva (instalacije na fasadi kako bi se maksimalizirao unutrašnji koristan prostor)*

Poboljšanja temeljnog zahtjeva zaštite od požara:

- Odvajanje od susjednih prostora druge namjene
- Podjela na požarne sektore
- Formiranje sigurnosnih evakuacijskih stubišta
- Rješenje evakuacije u skladu s trenutno važećim propisima
- Zaštita zgrade sprinkler sustavom
- Zaštita zgrade vatrodojavom sa automatskim prosljeđivanjem signala
- Zaštita zgrade hidrantskom mrežom i vatrogasnim aparatima
- Usklađenje razreda reakcije na požara sa zahtjevima za sgrade podskupine ZPS 5 sukladno Pravilniku, odnosno ZS 5 sukladno OIB 2. (spužvaste gorive obloge u studijima u podrumu zamijenjene su negorivim akustičnim panelima).

Položaj seizmičkih ojačanja i bilja uz pročelje:



- Čelična konstrukcija služi isključivo kao seizmička ukruta, EC u seizmičkoj kombinaciji opterećenja nema požara, niti u izvanrednoj požarnoj kombinaciji ima seizmiku
- Za bilje je predviđeno automatsko navodnjavanje, kako bi se u bilju održavala stalna vlažnost

Reakcija na požar bilja uz pročelje prema novim ispitivanjima:

Fire Safety for Green Façades: Part 1: Basics, State-of-the-Art Research and Experimental Investigation of Plant Flammability

[33] concluded that: “A twofold increase in moisture content from 40% to 80% for instance results in a 63% increase in time required for complete burning of the shrub. It is also found that flames begin to extinguish at higher moisture contents even though a considerable amount of unburnt solid fuel is present in the shrub. The cause of these phenomena was found to be that fuel particles undergoing combustion did not generate sufficient energy required to initiate ignition of neighbouring fuel particles resulting in an increase in the amount of unburnt mass”

variations in ignition temperatures. However, most plants of a particular type (e.g. foliage, needles, etc.) can generally be expected to show little variation in ignition temperature [14]. The pilot ignition temperature of foliage is in the range 227°C to 453°C and of small woody shoots in the range 350°C to 675°C [15, 16, 70, 71]. Ref-

Nos	Specimen name	FIGRA _{0.2} MJ (W/s)	THR _{600s} (MJ)	SMOGRA (m ² /s ²)	TSP _{600s} (m ²)	Classification
14	<i>Hedera helix</i> (old)—winter	104.40	4.90	107.95	129.65	B-s2, d0
15	<i>Hedera helix</i> (young)	74.44	4.22	59.62	126.65	B-s2, d0
24	<i>Lonicera henryi</i> (1)	77.82	1.76	0.00	24.39	B-s1, d0
25	<i>Lonicera henryi</i> —winter	98.62	2.57	10.42	30.30	B-s1, d0



Hedera helix



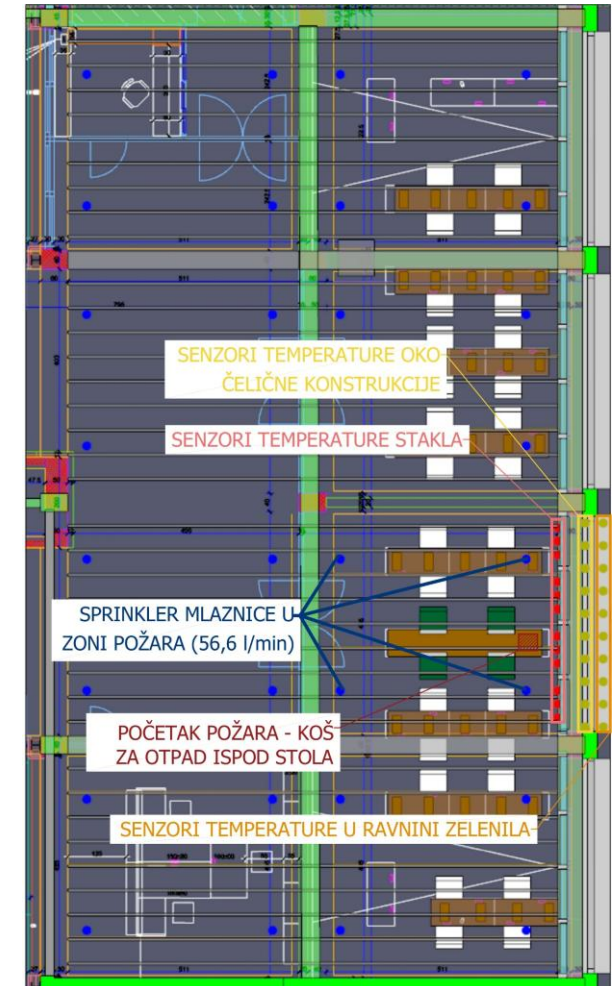
Lonicera henryi

CFD simulacija požara neposredno uz prozor:

- Scenariji požara stolica u predavaonicama ili požara u kabinetima, koji su normalno izloženi sprinkleru, zbog brze aktivacije sprinklera (visina cca 3m) dali su niske temperature i relativno niske snage požara (temperature do cca 100°C i snaga požara cca 200kW).
- Kao mjerodavan scenarij požara određen je scenarij požara u informatičkoj učionici, pri čemu je na stani sigurnosti uzeto da je većina požarnog opterećenja koncentrirana ispod stola, gdje stol predstavlja barijeru i smanjuje učinkovitost sprinklera.
- Parametri požara uzeti sukladno niže navedenom dokumentu temeljenom na full scale eksperimentima

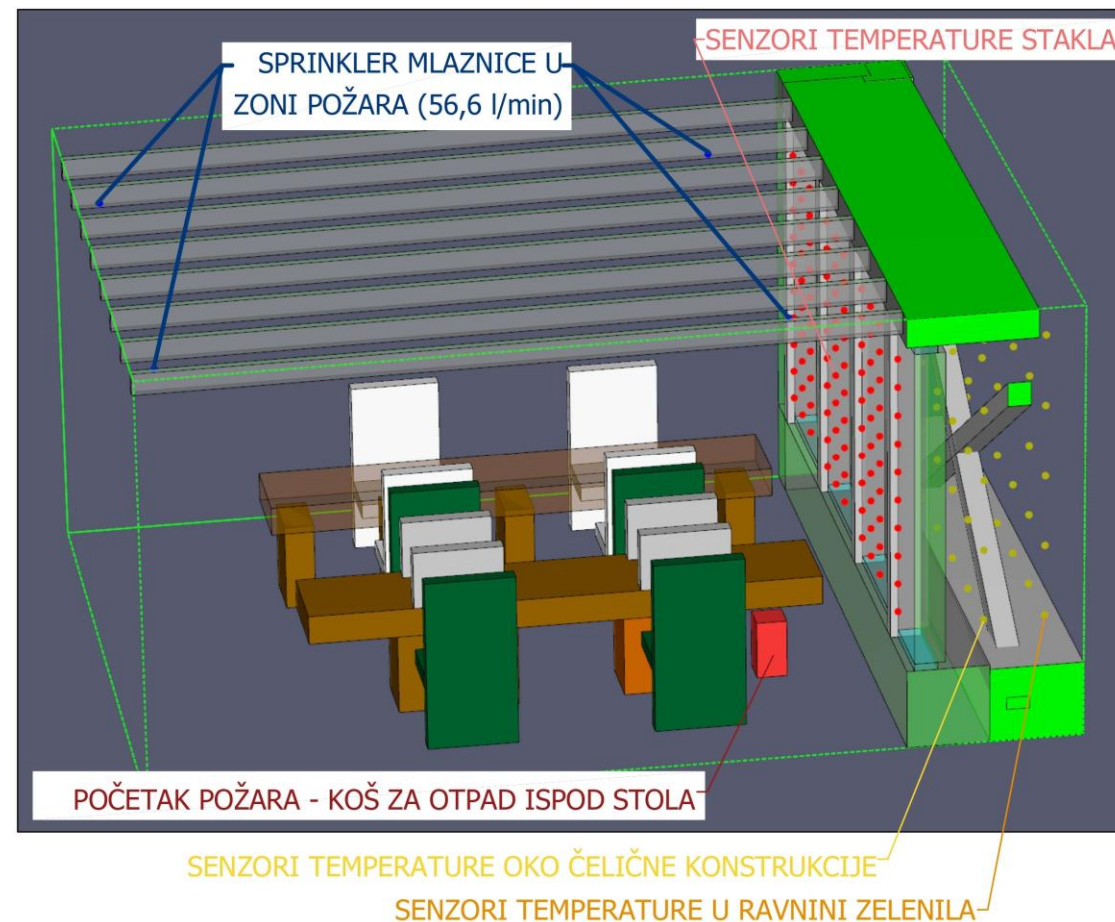
Design Fires for Means of Egress in Office Buildings based on Full-scale Fire Experiments

Shuji KAKEGAWA and Yoshiro YASHIRO
Institute of Technology, Shimizu Corporation
3-4-17, Etchujima, Koto-ku, Tokyo, 135-8530, Japan



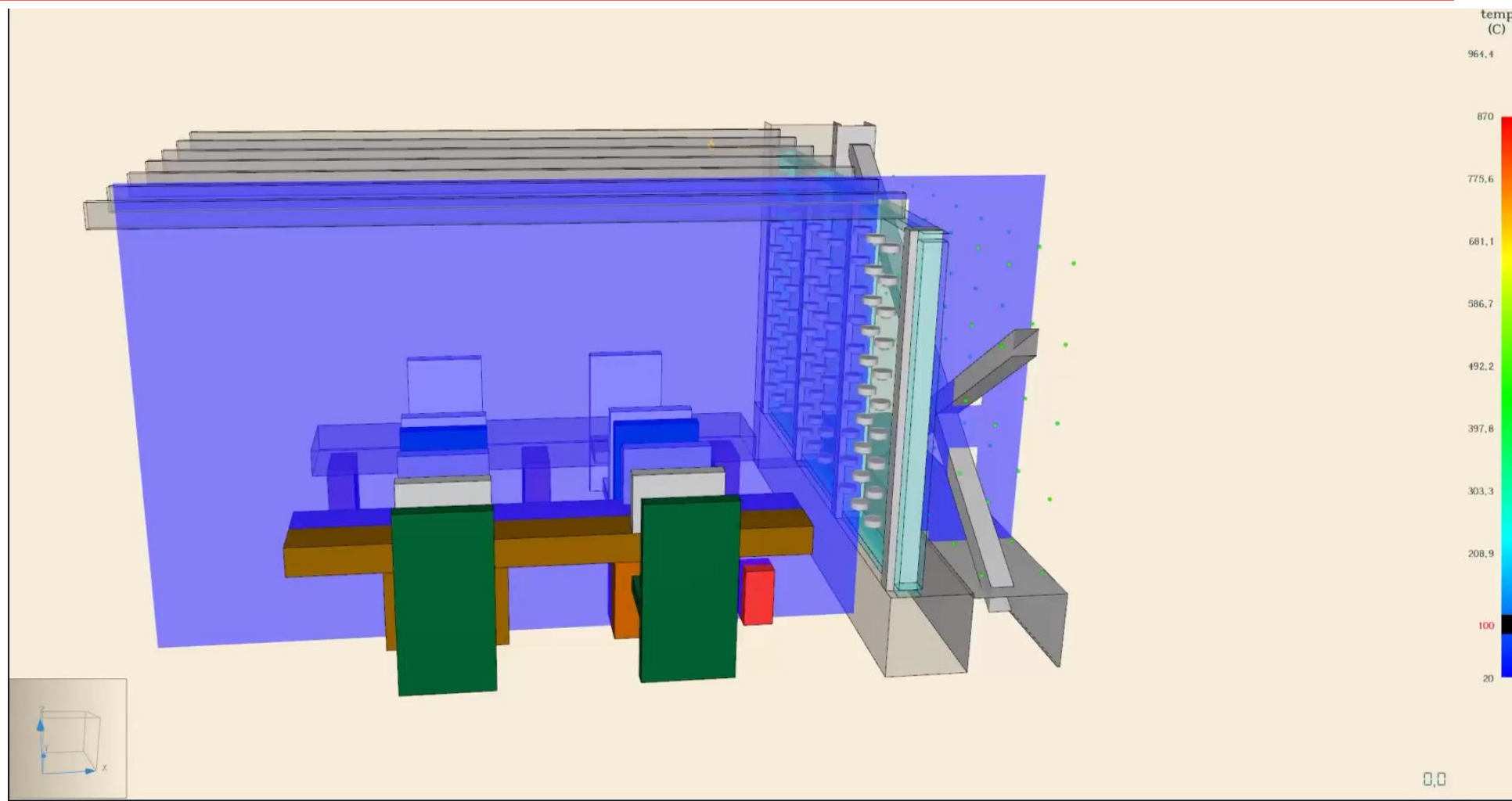
CFD simulacija požara – parametri požara:

- Uzet najgori slučaj sukladno full scale eksperimentima u kojem je maksimana moguća snaga koja se bez djelovanja sprinklera može osloboditi iz četiri velika uredska administrativna stola sa četiri računala 3.015kW.
- Početni požar koš za otpatke snage 60kW
- Pozicija požara maksimalno blizu prozora, te maksimalno udaljeno od sprinklera
- Na strani sigurnosti pucanje stakla na $\Delta T = 90^{\circ}\text{C}$, što je najniža vrijednost za obično float staklo



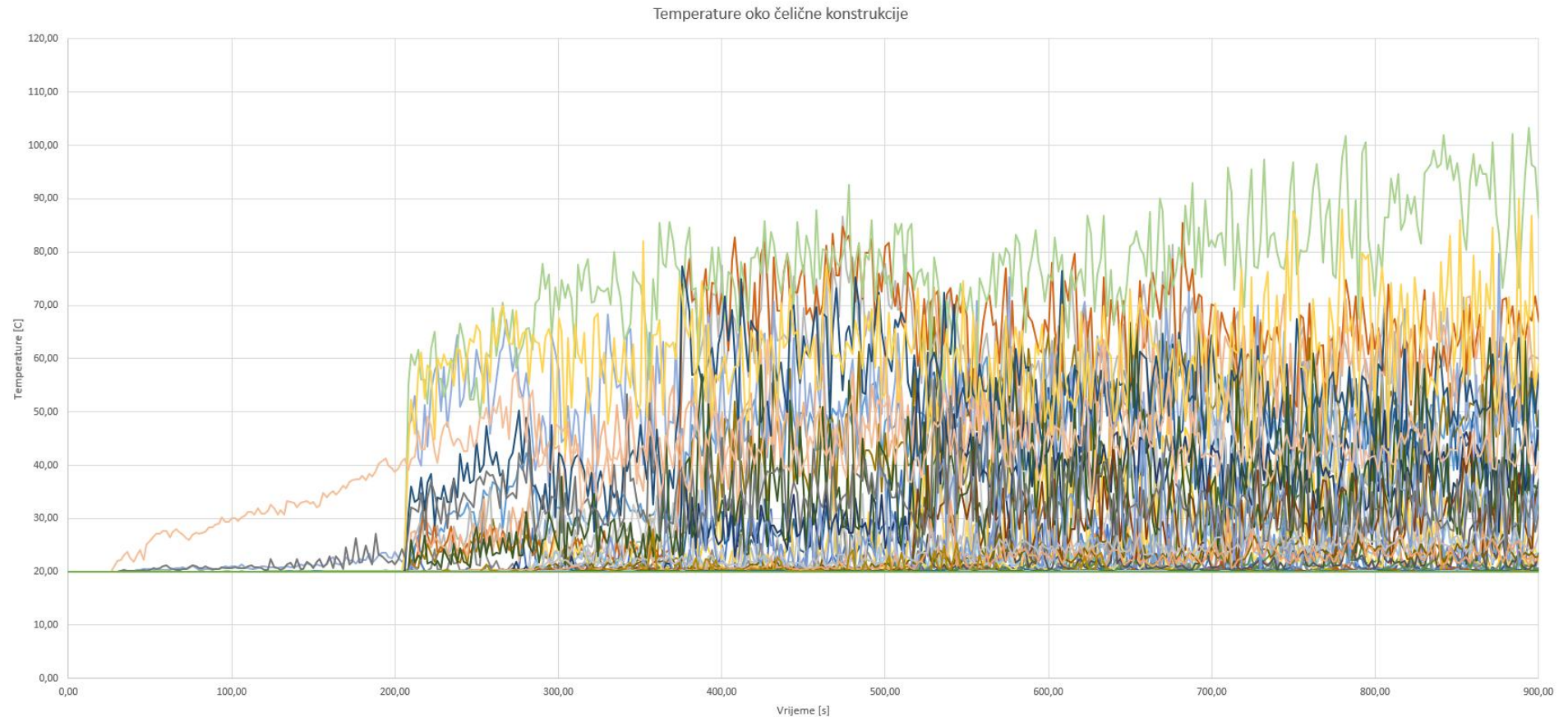
CFD simulacija požara – video prikaz razvoja temperature:

- Pucanje 1. stakla 211s
- Aktivacija 1. sprinkler mlaznice 234 s
- Aktivacija 2. sprinkler mlaznice 378s
- Aktivacija 3. sprinkler mlaznice 477s
- Ukupna realizirana snaga cca 500 kW



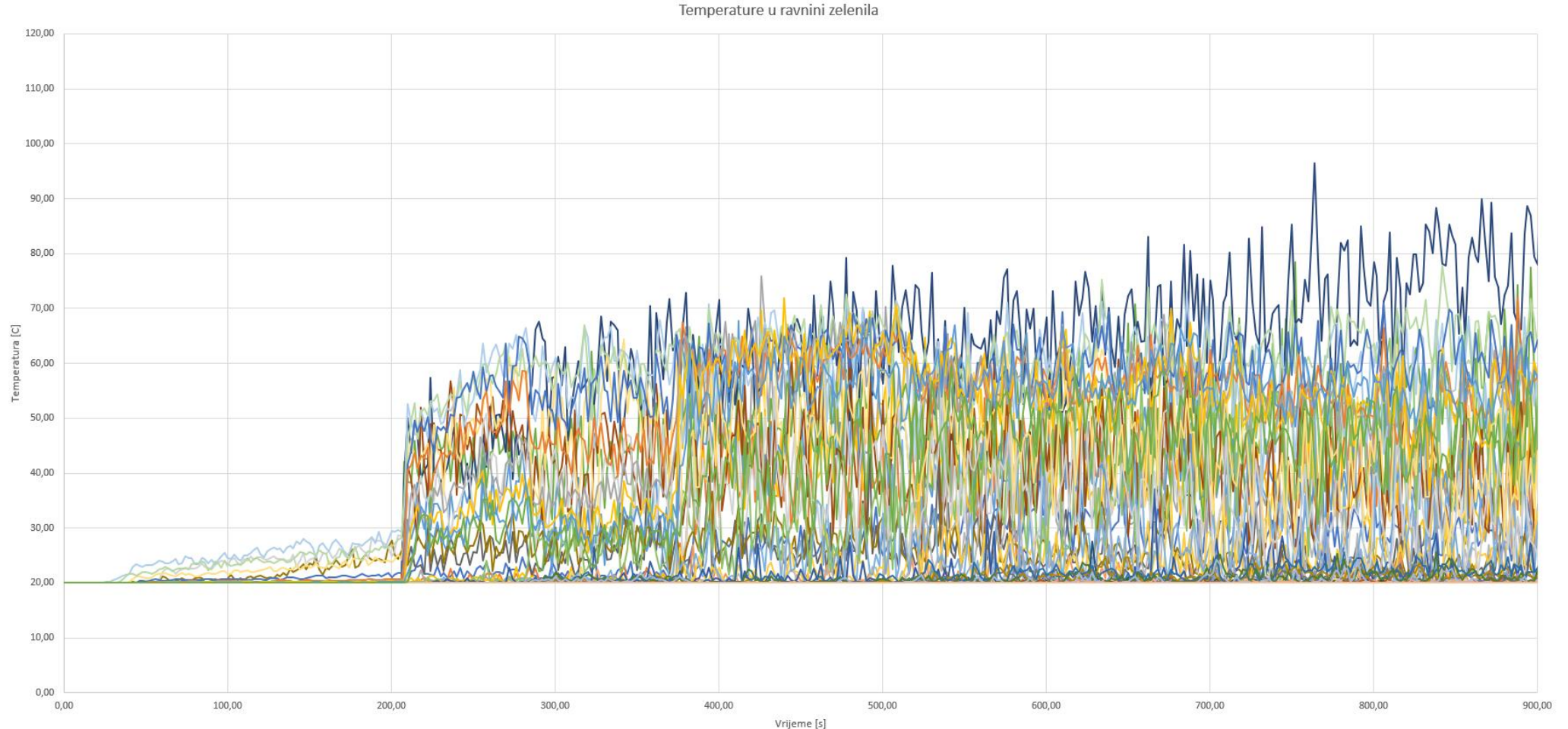
CFD simulacija požara – temperature na senzorima oko čeličnih seizmičkih ukruta

- Temperature u okolini čeličnih seizmičkih ukruta do maksimalno cca 105°C << od temperatura na kojoj se smanjuju meh. Karakteristike čelika



- Za duljinu elementa od cca 6m i $\Delta T = 105^{\circ}\text{C}$, odgovara
$$\Delta L = L_0 \times \alpha \times \Delta T = 7,56\text{mm}$$

CFD simulacija požara – temperature na senzorima u zoni zelenila



- Temperature do cca 95°C << 227°C (najniža temperatura zapaljenja lišća zelenila)

FPZ – Implementacija mjera zaštite od požara

- Pitanja?