

ALARMNI SISTEMI

Predavanje 5

detektori dima

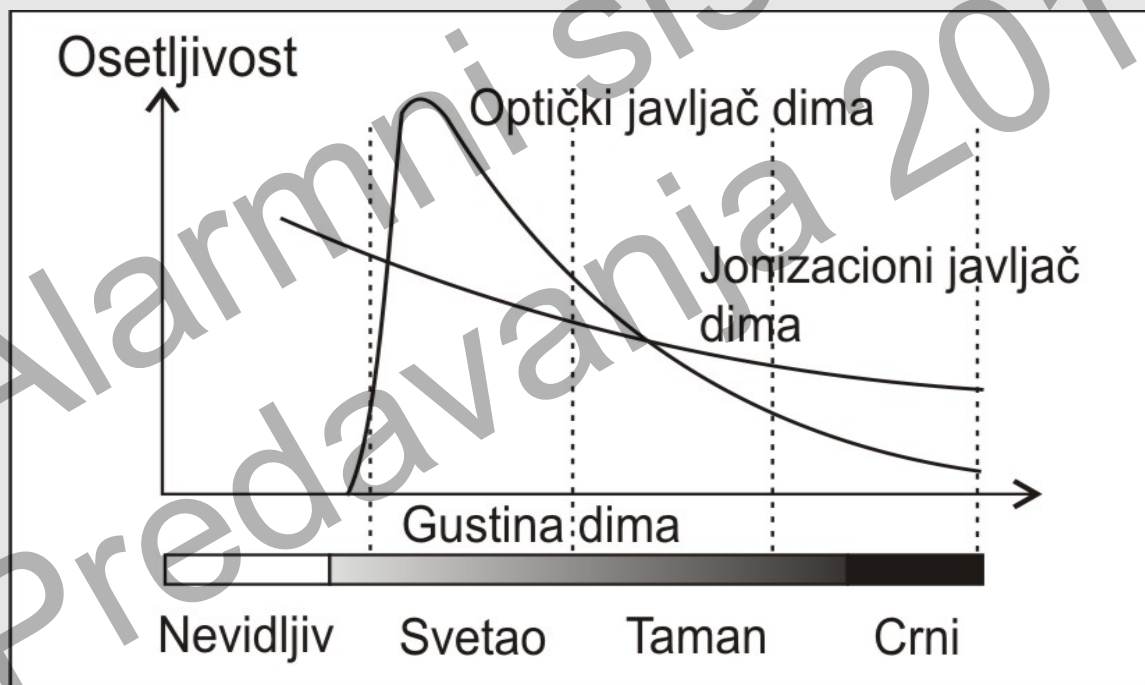
Dva principa otkrivanja dima:

- radioaktivni – **jonizacioni detektori dima** (eng. *ionization smoke detector*, rus. *ионизационные извещатели*)
 - optički – **optički detektori dima** (eng. *photoelectric smoke detector*, rus. *оптические извещатели*)
-
- Koncentracija dima se izražava preko mase (mg/l ili mg/m^3) ili preko optičke gustine - procenta zadimljenosti ($\text{u \% /m}$)
 - Čestice dima neposredno posle generisanja - $0.01 \mu\text{m}$ do $0.4 \mu\text{m}$.
 - Vidljivi dim - $0.4 \mu\text{m}$ i veće.
 - Opseg osetljivosti: za *jonizacione detektore* od $0.01 - 1 \mu\text{m}$ i za *optičke detektore dima* od $0.5 - 10 \mu\text{m}$

Tačkasti detektori dima

Detektori dima su najefikasniji kada se pri nastanku požara stvara velika količina “vidljivog” dima.

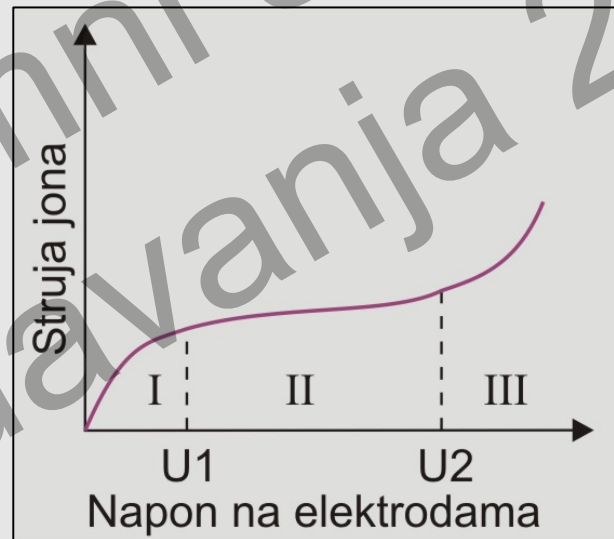
- visoka osetljivost
- mala inernost



Osetljivost detekcije tačkastih detektora dima

Detektori dima - Jonizacioni detektori dima

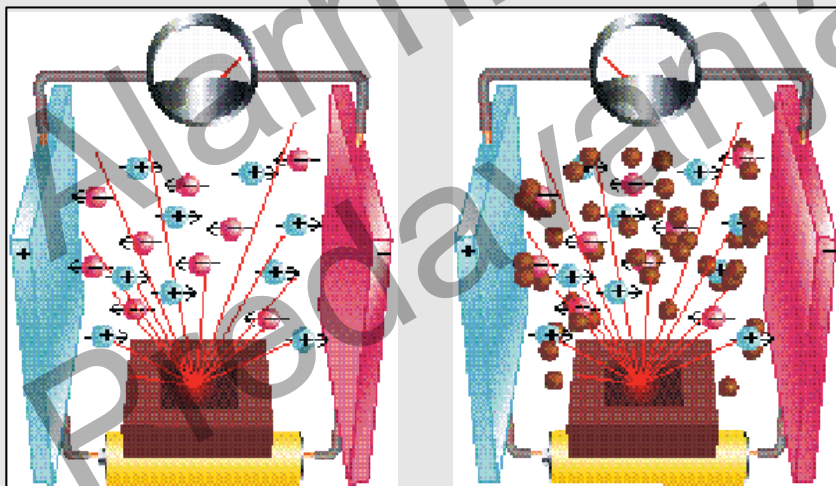
- *Pogodni za “čiste” vatre, manje osetljivi na guste dimove*
- *Dve elektrode (na 1 cm), izvor α zračenja (0.2 mg Am-241, Pt-239)*
- *Proces rekombinacije jona*
- *Intenzitet zračenja: 33.3 kBq/0.9 μ Ci*



Naponsko strujna karakteristika radioaktivne komore

Detektori dima - Jonizacioni detektori dima

- *Dve komore (merna i referentna);*
- *Posebno osetljiv za brze, otvorene požare – neosetljiv na velike čestice dima;*
- *Lažne dojave izaziva prodor čestica prašine ili turbulencije vazduha;*
- *Skladišti se po pravilima za radioaktivni otpad;*



Princip rada jonizacionog detektora

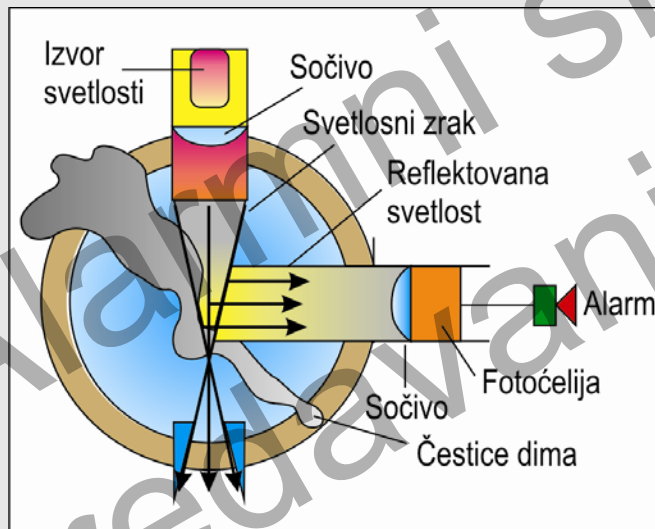
Čestice dima se „lepe“ za jone koji zbog povećane mase usporavaju svoje kretanje. Na osnovu naponsko strujne karakteristike donosi se odluka o alarmu.

Detektori dima - Optički detektori dima

- Dva principa otkrivanja dima:

- slabljenje protoka svetlosti – *princip apsorpcije*
- Intenzitet prelamanja svetlosti – *princip refleksije*

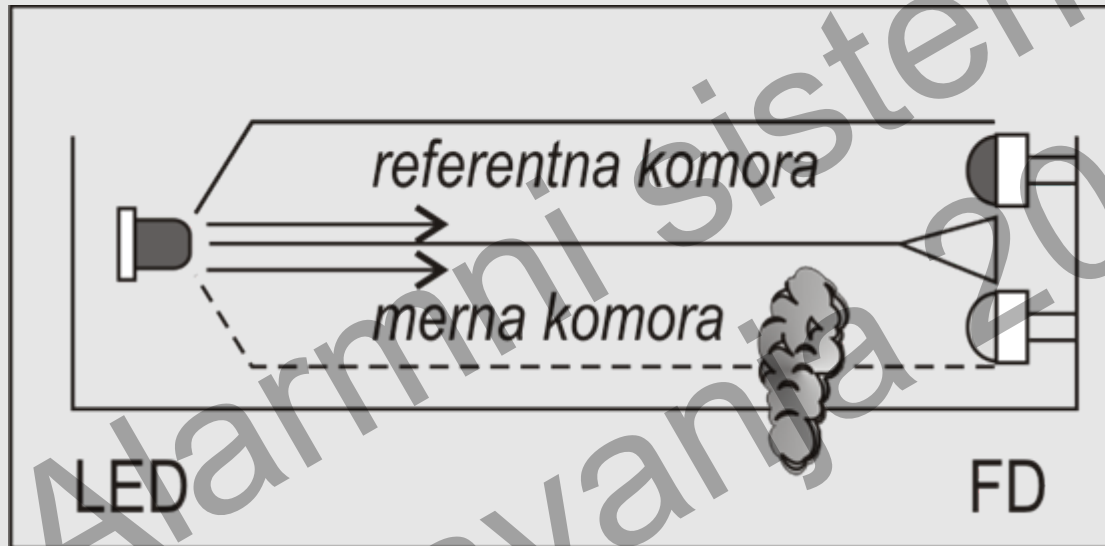
Detektori dima na principu refleksije



- ***Tyndall effect (difuzna refleksija svetlosti u prisustvu čestica dima);***
- ***Dva-tri bljeska na 2-3 s (potrebna koncentracija dima u trajanju od 5-10 s);***
- ***Ne otkriva "čiste" – bezdimne požare (gas, špirit, ...)***
- ***Uzroci lažnih dojava: čestice prašine, vodena para, ...***

Detektori dima - Optički detektori dima

Detektori dima na principu apsorpcije



- *Princip apsorpcije se prvenstveno koristi za realizaciju linijskih detektora dima;*
- *Kod realizacije tačkastih detektora svetlosni snop iz LED diode se deli u otvorenu (mernu) i zatvorenu (referentnu) komoru;*

Detektori dima - Optički detektori dima

- Alarmni pragovi se zadaju optičkom vidljivošću po metru (OD/m) ili procentom zamračenja po metru (%/m);
- Alarmni pragovi se zadaju na osnovu standarda *UL 268, Standard for Safety, Smoke Detectors for Fire Protective Signalling Systems*.

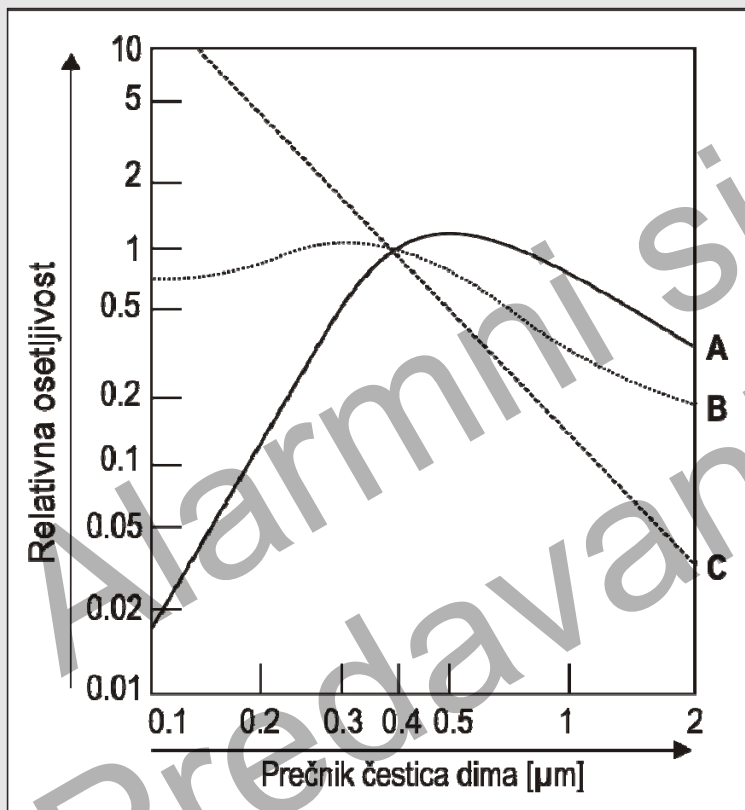
$$OD = -\log \frac{I}{I_0}$$

Prag alama	Jonizacioni javljač		Optički javljač	
	OD/m	Obs	OD/m	Obs
20%	0.007±0.004	1.6 %/m	0.031±0.016	7.2 %/m
50%	0.021±0.005	4.9 %/m	0.063±0.029	14.0 %/m
80%	0.072±0.027	16.0 %/m	0.106±0.039	23.6 %/m

Boja dima	Opseg reagovanja	
	[%/m]	[%/ft]
Sivi	1.6 - 12.5	0.5 - 4.0
Crni	1.6 - 29.2	0.5 - 10.0

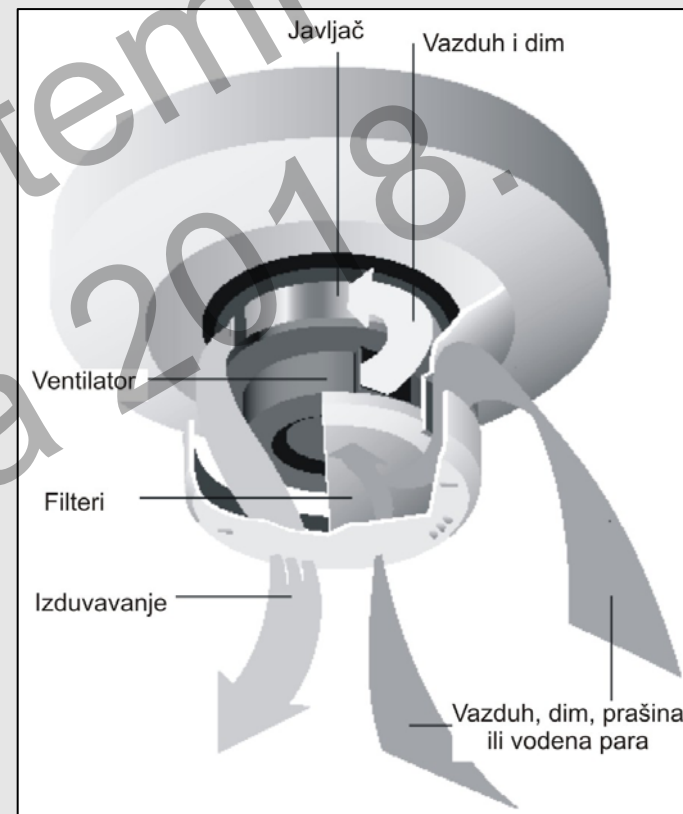
**Kriterijumi za opseg reagovanja
za sivi i crni dim**

Detektori dima - Optički detektori dima



Signal detektora dima u funkciji veličina čestica

A –refleksija, B – apsorpcija, C - jonizaciji



Detektor dima za “prljave” sredine

Detektori dima - Postavljanje tačkastih detektora dima

Maksimalna površina pokrivanja detektora dima se kreće od 60 m² do 100 m², sa međusobnim rastojanjem od oko 8 m do 12 m, respektivno.

Zapadni proizvođači daju podatak koji se odnosi na postavljanje u odnosu na širinu prostorije od 5 m na sledeći način (za usvojenu površinu otkrivanja od 100 m²):

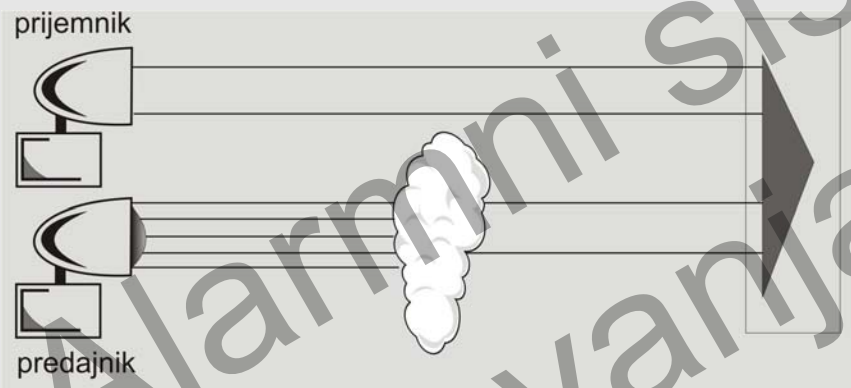
1. Za prostorije sa ravnom tavanicom koje su šire od 5 m poluprečnik pokrivanja je 7.5 m, sa rastojanjem od 5 m od zida i 10 m između pojedinih detektora.
2. Za prostorije sa ravnom tavanicom koje su uže od 5 m poluprečnik pokrivanja je $(5 \text{ m} - \text{širina hodnika})/2 + 7.5 \text{ m}$.

Detektori dima - Primeri praktične realizacije



Detektori dima - Linijski detektori dima

Linijski detektori dima (linearni, bim detektori) - (eng. *linear smoke detector*, *infrared beam detector*, rus. *линейные дымовые оптические извещатели*)

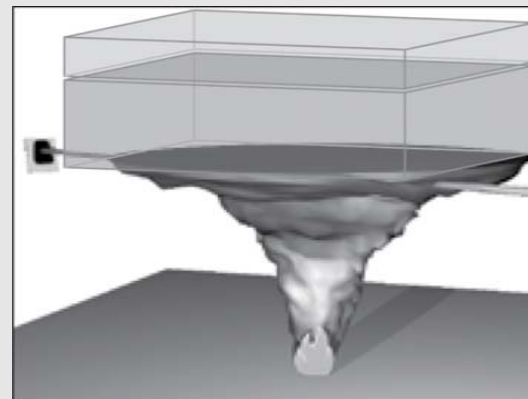


Varijanta 1



Varijanta 2

- Mogućnost podešavanja alarmnog praga od 25%, 50% i 70% zamračenja IC snopa, ili 25%, 35% i 50%;
- Kompenzira spore promene signala (1% u odnosu na referentni signal u toku 1h);
- Udaljenost do 100 m, međusobno rastojanje do 7.5 m, na visini do 25 m, minimalno 2.4 m;
- Pogodan za visoke prostorije;



Primeri praktične realizacije linijskih detektora dima



*Hochiki SPC-ET
Optical Beam Smoke Detector*



Detektori dima - Posebne vrste detektora dima

Aspiracioni sistemi za dim, detektori dima sa uzorkovanjem, detektori sa ventilacijom, višetačkasti detektori dima, usisni sistemi za dim, VESDA lokatori - (eng. *air sampling smoke detection system, aspirating smoke detection systems*, rus. *пожарный аспирационный извещатель*)

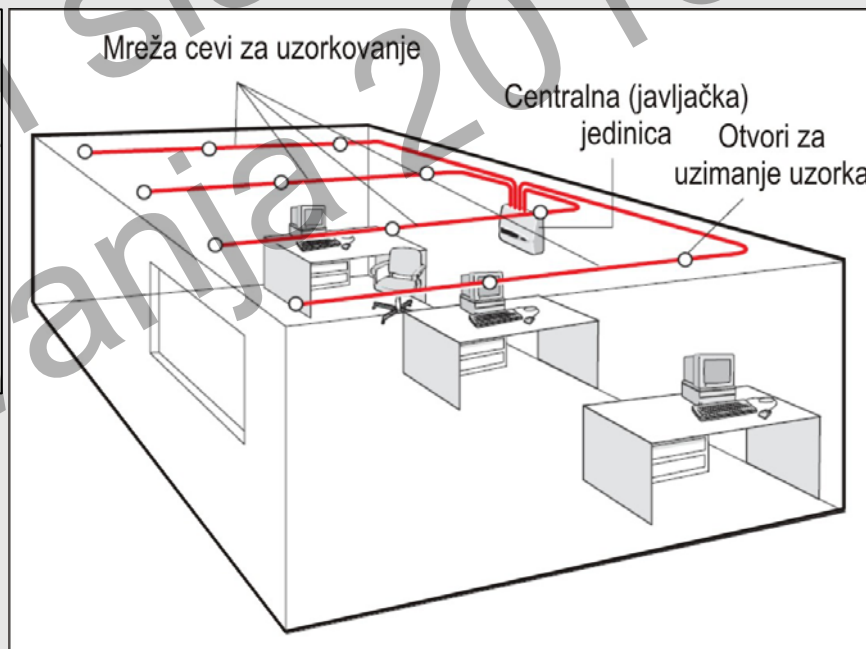
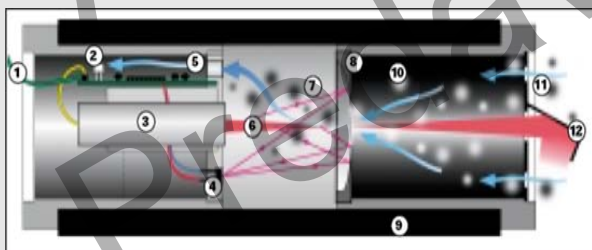
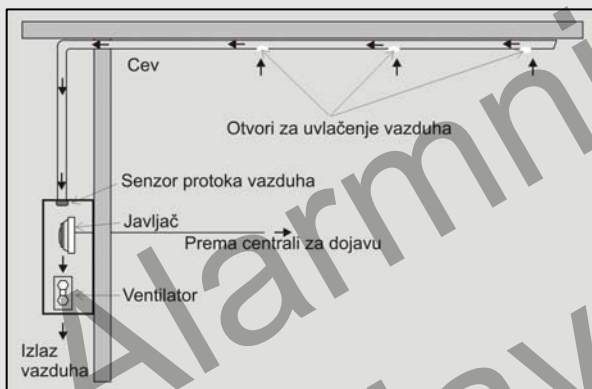
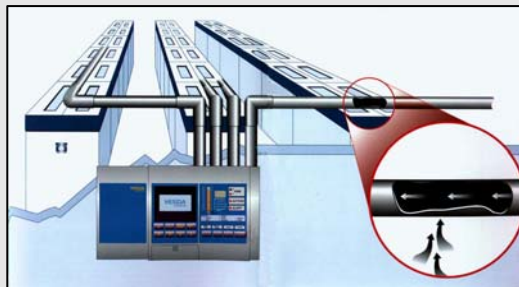
Dva principa otkrivanja dima:

Detekcija zamagljenosti (oblaka) u komori – (eng. *cloud chamber smoke detection principle*)

Detekcija kontinualnim uzorkovanjem – (eng. *continious air-sampling smoke detection*)

Klasa	Osetljivost	Primena	Test požari
A	veoma velika osetljivost	Vrlo rana detekcija veoma male koncentracije dima, na primer, za ekološki čiste prostorije, ulazak ekstremno malo dima u klima vodove, ..	TF2A, TF3A, TF4, TF5A
B	velika osetljivost	Rana detekcija; na primer, specijalni slučajevi detekcije - na primer, elektronski i računarski kabineti	TF2B, TF3B, TF4, TF5B
C	normalna osetljivost	Standardna detekcija; detekcija u normalnim sobama i prostorima koja daje istu pouzdanost detekcije kao na primer, linijski bim javljač	TF2, TF3, TF4, TF5

Detektori dima - Posebne vrste detektora dima



Primena: stara zdanja (zbog estetike), prostorije sa kontrolisanim ambijentom (računarski centri)

Pitanja za usmeni deo ispita

1. Principi otkrivanja dima i osetljivost detektora dima u odnosu na tip požara.
2. Jonizacioni detektori dima – princip rada, karakteristike, načini realizacije
3. Optički detektori dima – princip rada, karakteristike, načini realizacije
4. Linijski detektori dima – princip rada, karakteristike, načini realizacije, pravila za postavljanje
5. Posebne vrste detektora dima – princip rada, karakteristike, načini realizacije
6. Osnovna pravila za postavljanje tačkastih detektora dima



Adresa za kontakt:

Dr Milan Blagojević, red. prof.

Fakultet zaštite na radu u Nišu

18106 Niš, Čarnojevića 10a

milan.blagojevic@znr.fak.ni.ac.rs

Hvala na pažnji!