

Marija Lalošević, Milan Ristanović, Marko Miloš

## Inteligentne zgrade | PREDNOSTI, RIZICI I BUDUĆNOST




45. Međunarodni kongres i izložba o grejanju, hlađenju i klimatizaciji  
Beograd, Srbija, 3-5. decembar 2014.

## Teme

**Fokus** prezentacije su **inteligentne zgrade**, one čiji omotač, korisnički prostor, usluge i informacijski sistemi mogu da, na efikasan način, odgovore na zahteve vlasnika, korisnika i životne sredine

Tema inteligentnih zgrada se sagledava iz više uglova i istražuju se, pored **benefita**, i moguće **zamke** koje se javljaju prilikom **projektovanja, izvođenja i eksploatacije** pametnih zgrada



**Ključne reči –**  
inteligentna zgrada, integracija sistema,  
prednosti, rizici, bezbednost

# Inteligentna zgrada – Šta je to ?



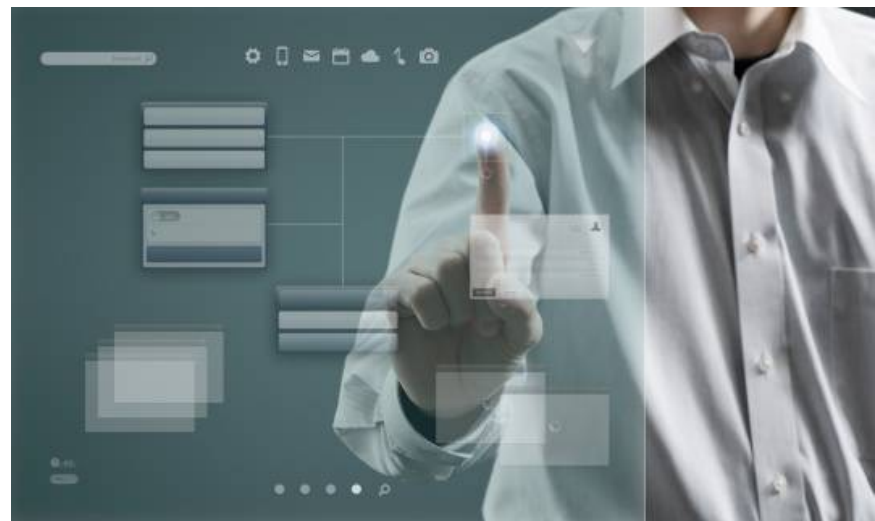


# Inteligentna zgrada – Šta je to ?

U literaturi ne postoji jednoznačna definicija inteligentne zgrade, koja se može svesti pod jednu rečenicu ili opis \*

Inteligentna zgrada treba da bude:

- **održiva**
- **zdrava za korišćenje**
- **tehnološki „svesna“**
- **da zadovoljava potrebe korisnika**
- **komforna**
- **fleksibilna**
- **prilagodljiva promenama**



[\*] Shengwei Wang, *Intelligent Buildings and Building Automation*, Spon Press, New York, 2010.

# Inteligentna zgrada – Šta je to ?

**Svi segmenti procesa životnog ciklusa zgrade** – od planiranja, projektovanja, preko izgradnje, puštanja u rad, upotrebe, do upravljanja i održavanja (engl. Facility Management), uključujući i **evaluaciju nakon završetka životnog veka zgrade** – od vitalnog su značaja za definisanje inteligentne zgrade

Inteligentne zgrade su “okvir” u koji su smešteni **ljudi, procesi i sistemi**, međusobno usko povezani **funkcionalnim vezama**



# Inteligentna zgrada – Šta je to ?

Kod inteligentnih zgrada važni su i:

- **interdisciplinarna** priroda procesa projektovanja
- **koncipiranje** sistema upravljanja
- **nove metodologije projektovanja i inovacije** (savremeni materijali visokih performansi, integrisani sistemi, robotika ...)





## Zgrade utiču na ljude na različite načine [\*]:

- mogu da nas podrže da radimo efektivnije
- mogu da nam pruže širok spektar stimulansa na koja naša čula reaguju
- obezbeđuju osnovne potrebe - za svežim vazduhom, dnevnim svetlom, samim životnim prostorom

[\*] Clements Croome Derek, *Intelligent Buildings – An introduction* Routledge, USA and Canada, 2014.



# Inteligentna zgrada – Šta je to ?

## *“Inteligentne zgrade”*

- projektovane su i da budu vizuelno privlačne
- da brzo reaguju i odgovaraju na potrebe korisnika
- da u njima stanari, zaposleni ili korisnici prostora
  - ✓ dožive životnu radost
  - ✓ imaju bolje radne efekte
  - ✓ imaju zdrav ambijent
  - ✓ budu zadovoljni
  - ✓ osećaju se bezbedno







## *“Inteligentne zgrade”*

- imaju integrisane različite sisteme koji mogu biti upravljani centralizovanim zajedničkim korisničkim interfejsom
- koriste jedinstvenu mrežu za sve systemske komunikacije u objektu
- imaju maksimalne performanse i efikasnost sistema KGH, osvetljenja, protivpožarnog sistema, kontrole bezbednosti (kontrole pristupa, video nadzora, usmeravanja i praćenja kretanja posetilaca), liftova i drugih sistema u zgradi
- predstavljaju zgrade visokih performansi koje pružaju značajne prednosti za vlasnike, menadžment, građevinske stručnjake i krajnje korisnike
- koriste tehnologije i strategije koje daju dugoročnu i održivu vrednost imovini



# Elementi sistema inteligentne zgrade

## Elementi sistema inteligentne zgrade

- energetska menadžment
- grejanje, klimatizacija i ventilacija
- monitoring temperature
- osvetljenje (upravljanje osvetljaja i regulisanje nivoa osvetljaja)
- zaštita od Sunca
- daljinski pristup i komunikacija
- bezbednost
- protivpožarna bezbednost
- telekomunikacije
- lokalne mreže podataka
- upravljanje informacijama
- održavanje



Credit: IBM

## *Integracija (komponenti) sistema*

- Zajednička tema u inteligentim zgradama uvek je **integracija i međusobna interakcija tehnologija i tehničkih sistema**
- Inteligentne zgrade uspešno spajaju **upravljanje zgradom i IT sisteme** kako bi se optimizovale performanse sistema i pojednostavilo održavanje
- Integracija u velikoj meri  **smanjuje troškove** i “frustraciju” vezanu sa instaliranjem i korišćenjem višestrukih autonomnih sistema u zgradi [\*]
- Za funkcije inteligentnih zgrada, kao što su automatski nadzor i upravljanje, optimizacija performansi zgrada i dijagnostika, **integracija sistema je osnov koji omogućava povećanu fleksibilnost i inteligentno upravljanje zgradom**

[\*] Sinopoli James, *Smart Building Systems for Architects, Owners and Builders*, Elsevier, Oxford, 2010.

# Šta su prednosti inteligentnih zgrada ?





# Šta su prednosti inteligentnih zgrada ?

## *Prednosti inteligentnih zgrada*

- **Niži troškovi eksploatacije**
- **Komercijalne prednosti**
- **Fleksibilnost prostora**
- **Integracija**
- **Brz i efikasan servis**
- **Lakše identifikovanje problema**
- **Direktan uvid u potrošnju energije**



# Šta su prednosti inteligentnih zgrada ?

- **Pristup i upravljanje sa udaljenih lokacija**
- **Nadzor sa udaljenih lokacija**
- **Jasna odgovornost**
- **Komfornost, bezbednost i kontrolisanost**
- **Povećana bezbednost u vanrednim situacijama**
- **Anticipacija buduće tehnologije**
- **Povećana produktivnost**
- **Zdravija sredina**
- **Ekologija i održivost**

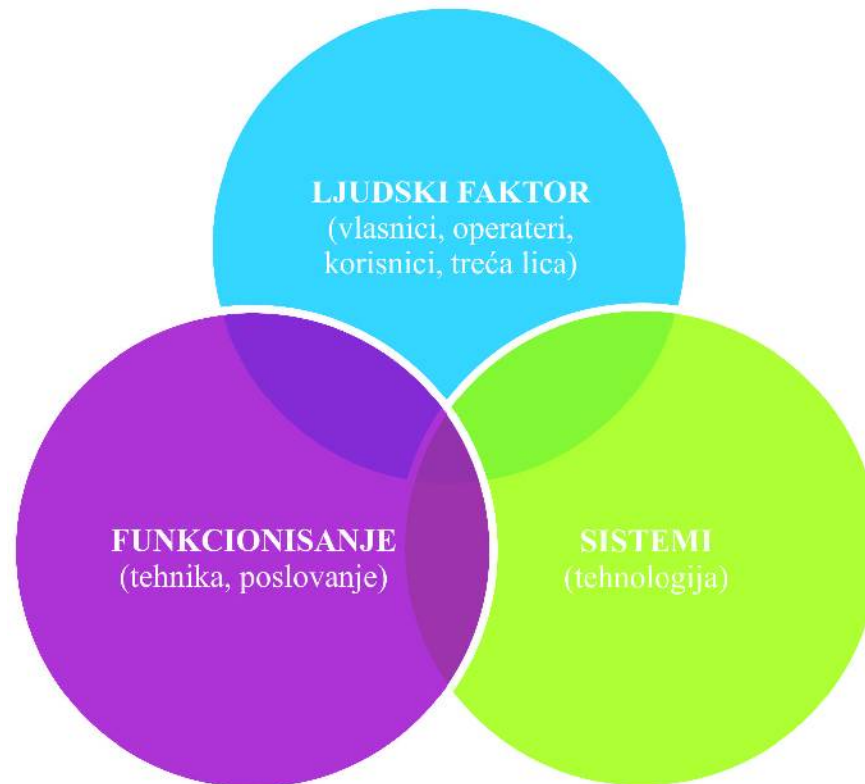


# Koji su rizici vezani za inteligentne zgrade ?



# Koji su rizici vezani za inteligentne zgrade ?

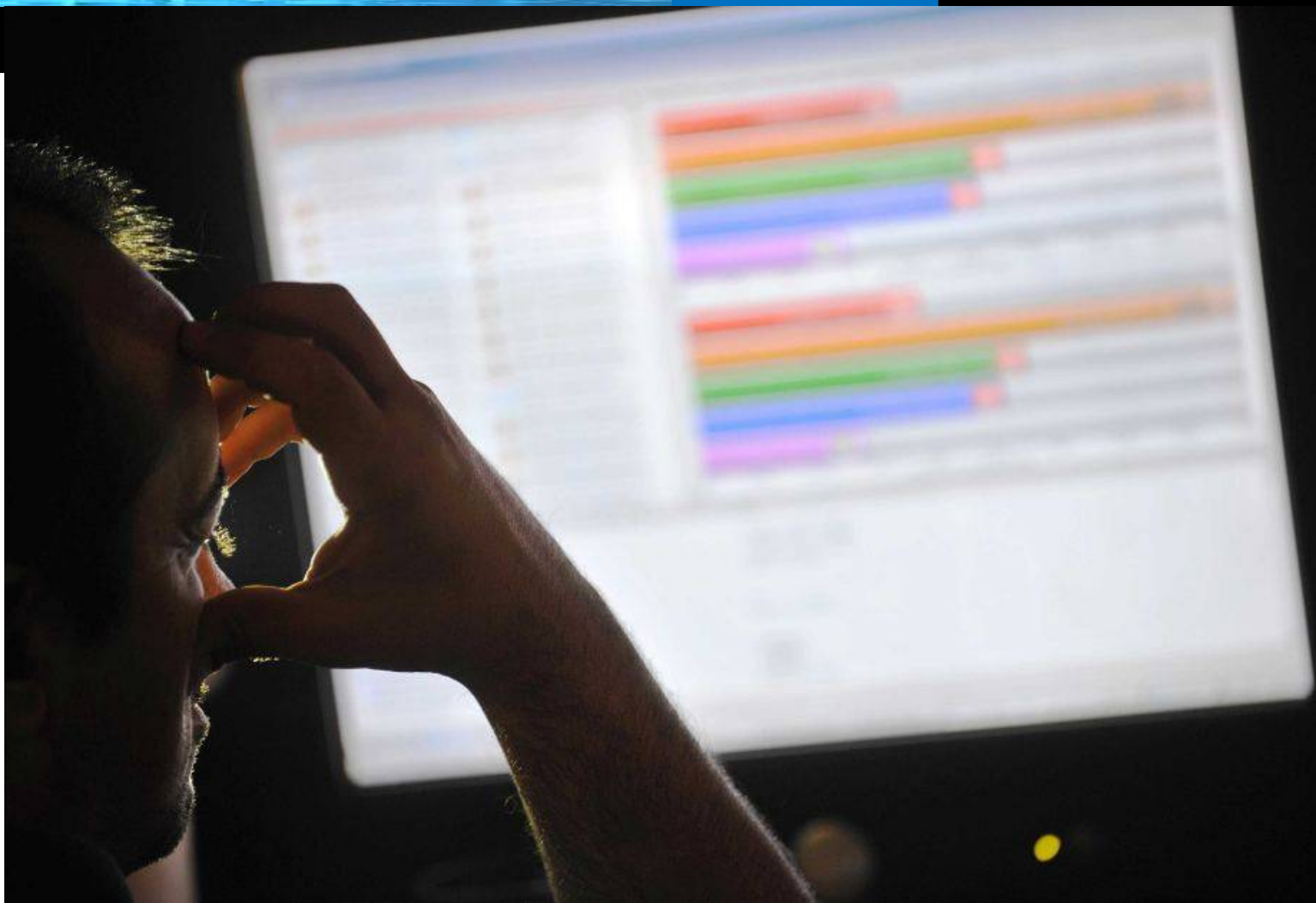
Ključni rizici kod inteligentnih zgrada [ \* ]



[\*] The Institution of Engineering and Technology  
<http://www.theiet.org/sectors>, link dostupan septembra 2014. godine



# Bezbednost kao tema



**Zaštita sigurnosti i privatnosti** vlasnika zgrade i korisnika  
Održavanje **integriteta i funkcionisanja** zgrade  
Obezbeđivanje **kontinuirane dostupnosti** smeštaja za vlasnike i korisnike

**Kompleksne odluke** oko pitanja kako zaštititi imovinu od spoljnih i unutrašnjih pretnji  
Mora da se razmišlja već kod **konceptualnog dizajna** inteligentnog objekata

**Bezbednost i privatnost**  
**Štetni rezultati** za poslovne sisteme  
Nebezbedne mreže - **krađa ideja, projekata, podataka**

Mišljenja o tome šta je veći rizik, i kojim pitanjima bezbednosti treba više posvetiti pažnju – da li fizičkom obezbeđenju objekta ili kritičnim mrežama – razlikuju se

Sigurnosni sistemi, integrisani u pametnim zgradama, treba da budu **u potpunosti pouzdani i tačni, operativni i upravljivi**

Svi **integrisani sistemi bezbednosti**, čiji se broj svakoga dana povećava, **moraju biti u harmoniji i obezbediti maksimalnu pouzdanost**

# Šta je moguće uraditi u vezi sa rizicima ?

Kod rizika koji su vezani za **ljuski faktor** potrebno je da:

- **projektanti i planeri** budu svesni rizika i da ublaže potencijalne posledice akcija od strane trećih lica, bez obzira da li su one uzrokovane legitimnim daljinskim pristupom sistemima na pogrešan način, ili neovlašćenim i neprijateljskim namerama
- **vlasnici zgrada** razmotre koji stepen integracije sistema se zahteva i/ili je poželjan tokom specifikacije, projektovanja, izgradnje i puštanja u rad objekta
- **služba eksploatacije (menadžeri i tehničari)** radi na način da dnevni zadaci i odgovornosti, u vezi inteligentnih mogućnosti objekta, budu jasno definisani i uključuju jasno razumevanje kompleksnosti integrisanih sistema
- **korisnici prostora i posetioeci** budu informisani o pravilnom i bezbednom načinu upotrebe i funkcionisanja zgrade





# Šta je moguće uraditi u vezi sa rizicima ?

Ublažavanje **rizika sistema i tehnologija** treba da obuhvati:

- **procenu** koje su karakteristike zgrade i njenog korišćenja kritične, i gde je potrebna najveća zaštita
- **podršku** istrazi eventualnih incidenata u inteligentnim zgradama, kroz dizajn i implementaciju “crne kutije” u cilju pružanja pouzdane informacije o greškama i uzročnicima
- **česte udaljene bekapove** sa informacijama o broju ljudi u zgradi i njihovim pozicijama
- **dobro poznavanje i pravilnu upotrebu tehnologija**



# Šta je moguće uraditi u vezi sa rizicima ?

**Rizike eksploatacije** potrebno je procenjivati i razumeti, kako iz perspektive poslovanja, tako i iz tehničke perspektive

**Obuka i znanje facility menadžera** u srazmeri sa sofisticiranošću integracije sistema

**Treninzi dela tima** za održavanje objekata

Prikupljanje **povratnih informacija** od korisnika objekta

Postojanje **zakonodavnog okvira** u predmetnoj oblasti

Rizike i njihova ublažavanja treba rešavati na **holistički način**



## Umesto zaključka

Uzimajući zgrade kao “platformu” kombinovanu sa modernom tehnologijom, **inteligentna zgrada** je **optimalna kombinacija** strukture, opreme, usluga i upravljanja objektom zasnovana na potrebama korisnika, koja obezbeđuje **efikasno, udobno, pogodno i humano okruženje**



## Umesto zaključka

Inteligentne zgrade su **energetski efikasne, imaju efikasne elemente sistema, ne zagađuju okolinu, fleksibilne su, prilagodljive i jednostavne za korišćenje**

**Jednostavne su za upravljanje i kontrolu, pružaju napredan nivo udobnosti i komfora i, kada su u pitanju poslovni objekti, doprinose većoj produktivnosti rada zaposlenih**



### Inteligentne zgrade nude brojne benefite:

- imaju sisteme koje **štede energiju** i, u tom smislu, štede novac korisnicima, daju doprinos održivosti kroz smanjenu potrošnju energije i manju emisiju neželjenih supstanci
- ukoliko se menjaju korisnici prostora ili konfiguracija unutrašnjeg prostora inteligentne zgrade, troškovi promena su smanjeni, jer je zgrada projektovana da bude **fleksibilna**
- **povećanu produktivnost** korisnika (stanara i zaposlenih) u odnosu na tradicionalne zgrade
- pružaju **trajno udobno, sigurno i bezbedno okruženje** svojim korisnicima



## Umesto zaključka

**Glavni izazov** u vezi sa opredeljenjem investitora da li da ulaže u inteligentnu zgradu, jesu veća **početna ulaganja**, odnosno visok faktor troškova

Ukoliko se vrši **poređenje troškova** izgradnje konvencionalnih zgrada sa troškovima koje investitor ima kod inteligentnih zgrada, razlika je znatna, što je **glavna prepreka** u donošenju krajnje odluke o konceptu zgrade

**Potrebno je da investitor ima viziju budućnosti, sposobnost pogleda unapred, ali i pouzdane stručnjake i savetnike koji će mu jasno, nedvosmisleno, ubedljivo i potkrepljeno čvrstim činjenicama prikazati benefite**



# Zahvalnica

## Zahvalnica

Ovo **istraživanje** je delom finansirano od strane  
Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja  
Republike Srbije u okviru **projekta TR33047**



# Privlači na pažnju



## **Marija Lalošević**

Student doktorskih studija, dipl.inž.arhitekture

Urbanistički zavod Beograda, Palmotićeveva 30, 11000 Beograd, Srbija

[marija.lalosevic@urbel.com](mailto:marija.lalosevic@urbel.com)



## **Milan Ristanović**

Dr, docent

Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Kraljice Marije 16, 11000 Beograd, Srbija

[mristanovic@mas.bg.ac.rs](mailto:mristanovic@mas.bg.ac.rs)



## **Marko Miloš**

Dr, v.profesor

Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, Kraljice Marije 16, 11000 Beograd, Srbija

[mmilos@mas.bg.ac.rs](mailto:mmilos@mas.bg.ac.rs)