

3Smart alat za gospodarenje energijom i odgovor potražnje

Prof. dr. sc. Mario Vašak

Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva

mario.vasak@fer.hr

Javno predstavljanje hrvatskog 3Smart pilota

3. srpnja 2019.

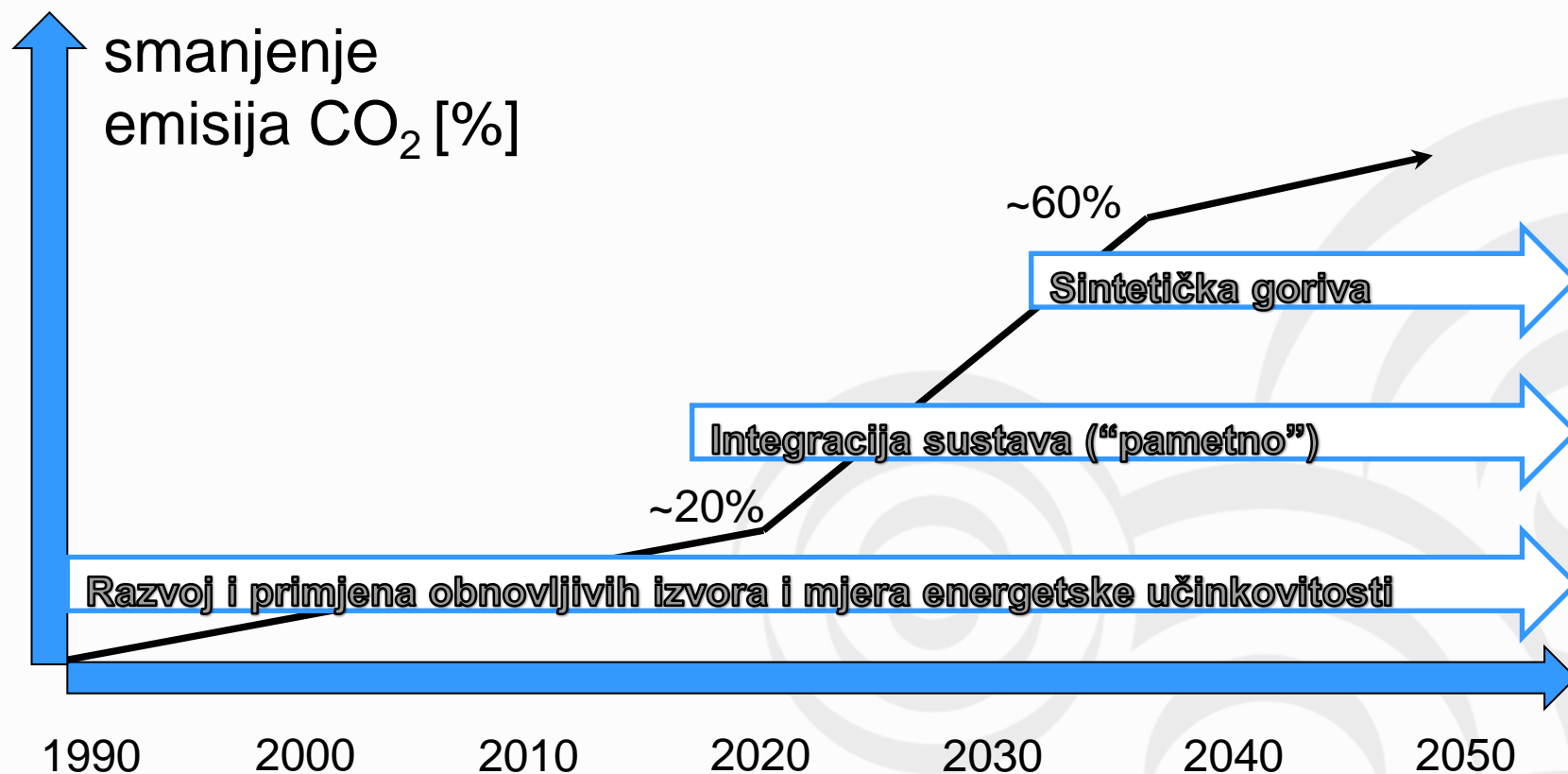


UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF
ELECTRICAL
ENGINEERING
AND COMPUTING

Project sufinanciran sredstvima Europske unije

Uvod

- Dekarbonizacija energetskeg sustava



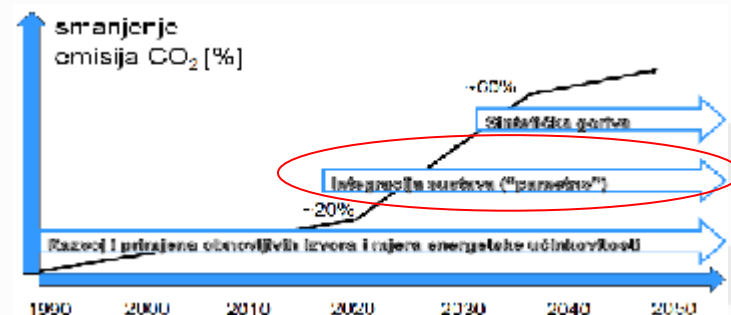
Izvor: ReModD – Studija ekonomski optimalne dekarbonizacije energetskeg sustava Njemačke do 2050.

Uvod

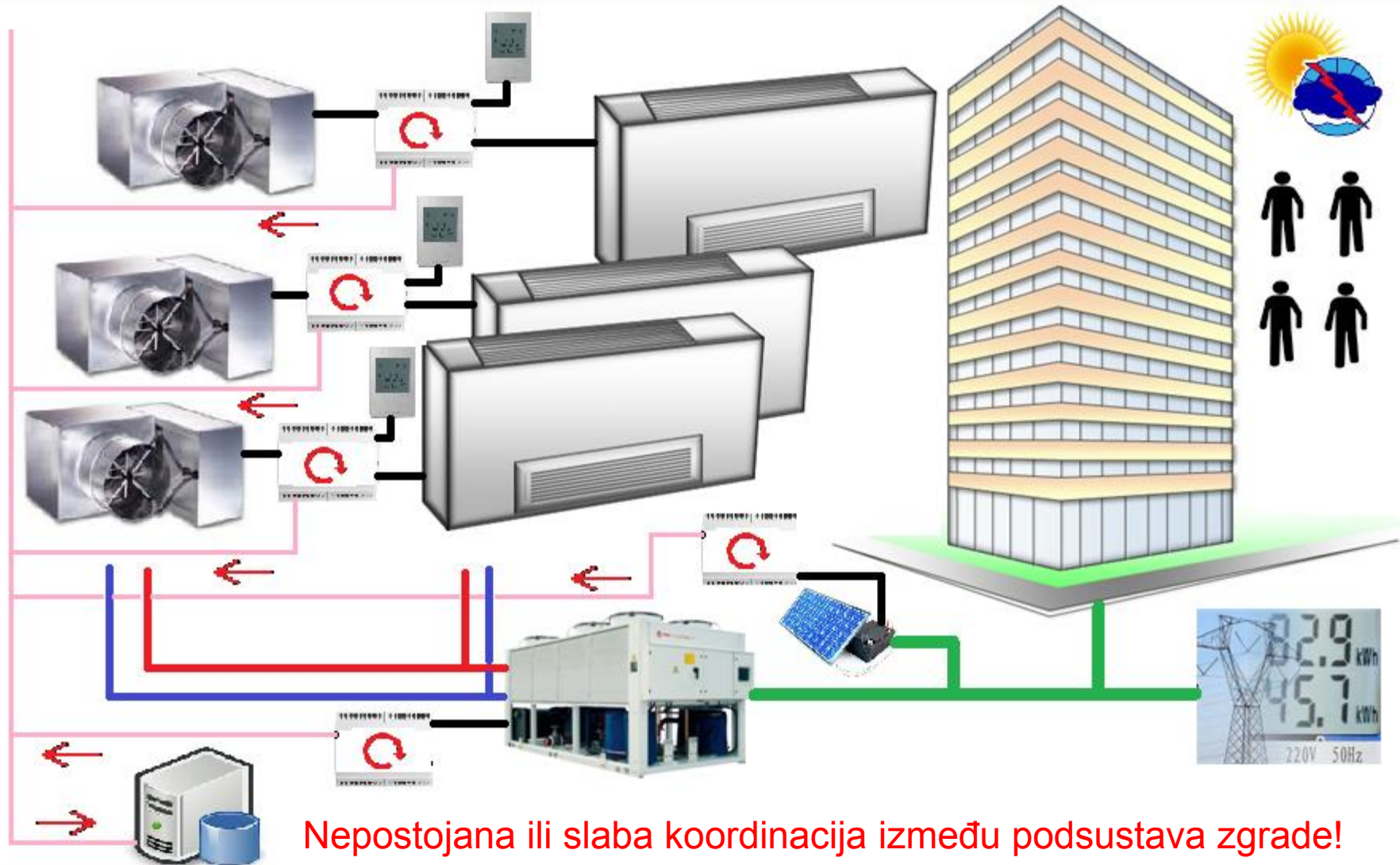
• Dekarbonizacija energetskeg sustava

– Integracija:

- Usklađivanje potrošnje s proizvodnjom
 - upravljanje potrošnjom temeljem cjenovnih signala
 - odgovor potražnje
- Povezivanje različitih energetskeg sektora
 - električna energija, toplinska energija, plin
 - na strani proizvodnje, na strani potrošnje
- Povezivanje različitih sektora krajnje potrošnje
 - zgrade, transport, industrija



Tipične komercijalne zgrade



Nepostojana ili slaba koordinacija između podsustava zgrade!

Problemi – zgrade

- Zgrada je orkestar mnogo individualnih tehničkih sustava
 - u zgradama bez koordinacije svi ti sustavi su reaktivni na lokalne prilike ili vremenski programirani
 - npr., grijanje u zonama se uključuje/isključuje uz dosegnute odgovarajuće lokalne temperaturne pragove
 - profil razmjene energije s mrežama je neupravljiv i troškovi značajno veći od minimalno potrebnih

Problemi – distribucijske mreže

- Mnogo neupravljivih zgrada sporadično prouzročuje značajne vrhove/ponore potrošnje na distribucijskoj mreži
 - kvaliteta napajanja, gubitci, skraćenje životnog vijeka opreme u mreži
 - povećani troškovi rada mreže, potrebe za nadogradnjom mreže
 - nestalni obnovljivi izvori na mreži samo pogoršavaju situaciju

Što ako...

- ...bismo orkestrirali podsustavima zgrade
 - tako da se smanji potrošnja energije te razmjena energije s distribucijskim mrežama postane upravljivom, uz zadržan komfor
 - odabir profila potrošnje energije iz različitih distribucijskih mreža koji rezultiraju minimalnim troškovima za zgradu

Što ako...

- ...bi mreža cijene i uvjete razmjene energije vezala dinamički s vremenskim trenutcima te ih unaprijed komunicirala sa zgradom
 - ... a zgrada se putem koordinacijskih mehanizama prilagođavala odabirući one profile razmjene energije s mrežom koji održavaju komfor i imaju najniže troškove
- ...te na taj način zbrajajući doprinose prilagođenih zgrada mreža preoblikovala profil potrošnje
 - ... te tako smanjila potrebe za nadogradnjom mreže, gubitke u distribuciji, produžila vijek trajanja mrežne opreme, povećala kapacitet za prihvaćanje energije iz obnovljivih izvora

Koordinacija zgrada i mreža (1)

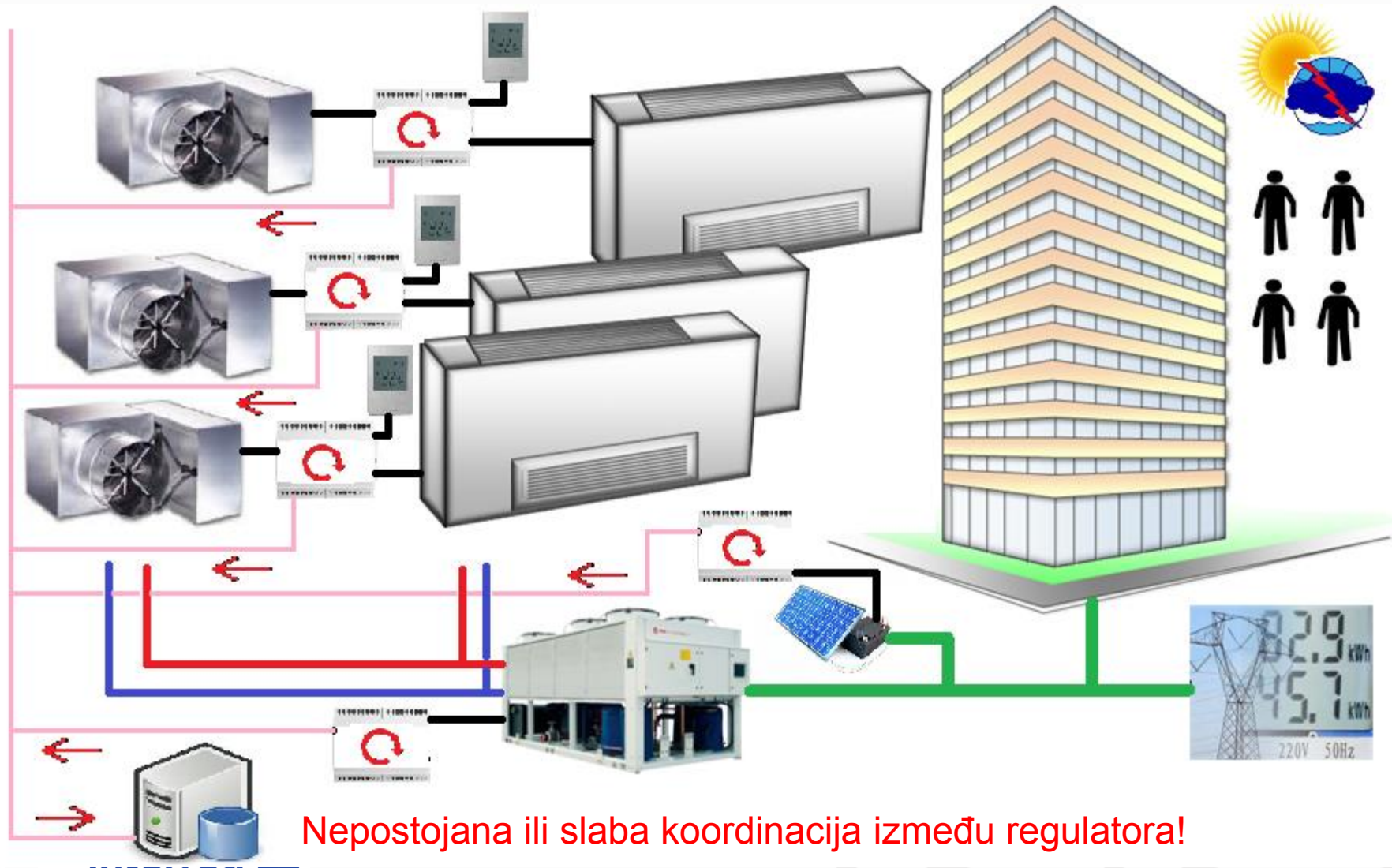
- Koordinacija
 - unutar zgrade,
 - unutar mreže,
 - između zgrade i mreže, te
 - između zgrada međusobno

je tehnički ostvariva
- ...kako?
 - Prediktivno upravljanje i matematičke optimizacije
 - Tržišni mehanizmi

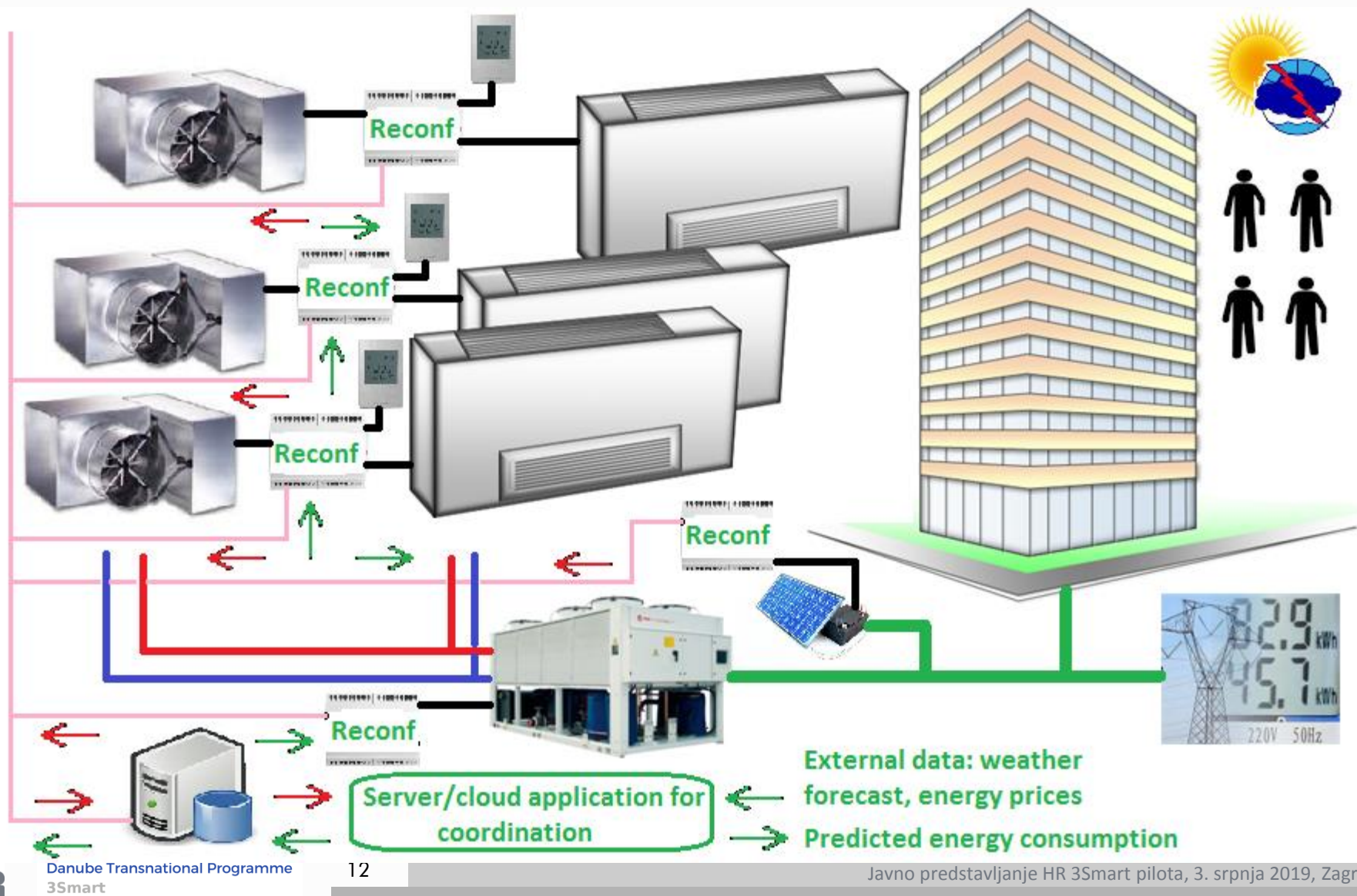
Koordinacija zgrada i mreža (2)

- ...ali
- ...možemo li ju učiniti ekonomski izvedivom?
 - Ako jednostavno možemo uvesti koordinaciju nad postojećim sustavima u njihovoj različitosti, da! → potreban alat za gospodarenje energijom u stvarnom vremenu prilagodljiv različitim konfiguracijama zgrada i mreža
- ...je li nam to dopušteno raditi?
 - Usklađenje regulatornog okvira na tehničkim temeljima

Tipične komercijalne zgrade



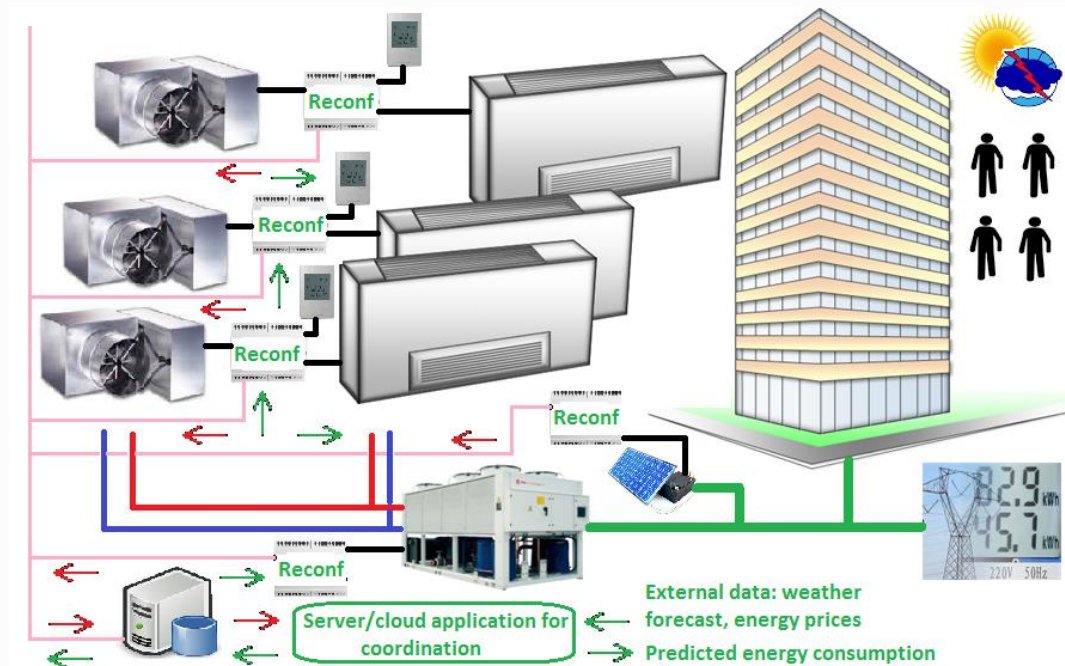
Usluga koordinacije i odgovora potražnje



Usluga koordinacije i odgovora potražnje

– Modularnost koordinacijske usluge

- Programski moduli za različite funkcionalne razine u zgradi

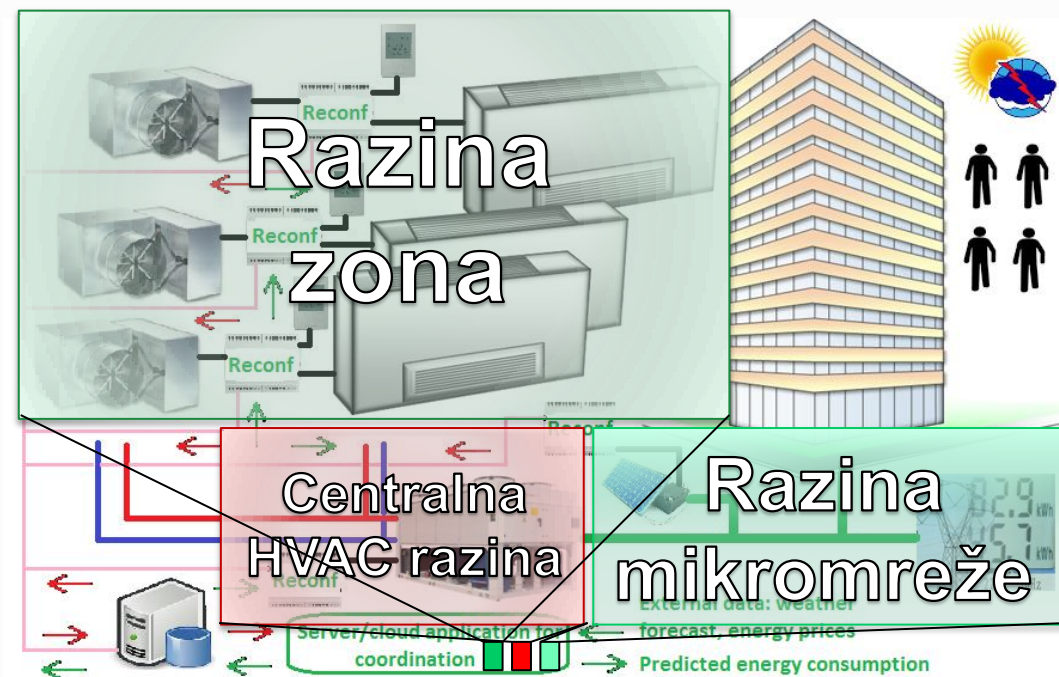


- Međusobno koordinirani u bilo kojoj konfiguraciji

Usluga koordinacije i odgovora potražnje

– Modularnost koordinacijske usluge

- Programski moduli za različite funkcionalne razine u zgradi

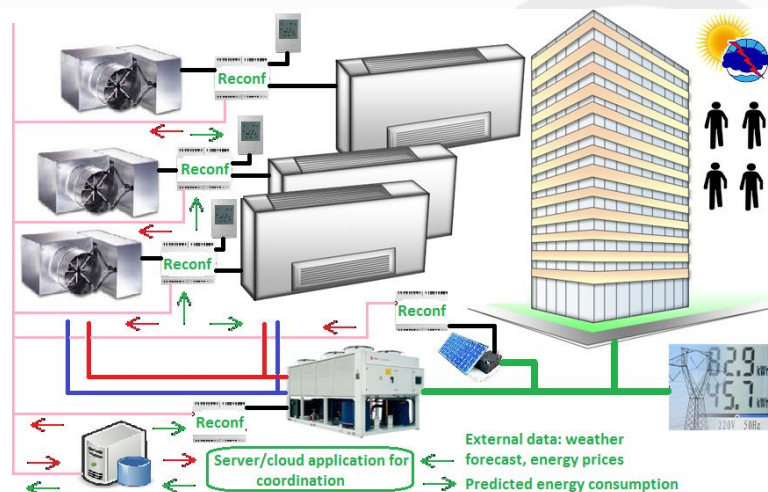


- Međusobno koordinirani u bilo kojoj konfiguraciji

Planiranje optimalnog rada zgrade

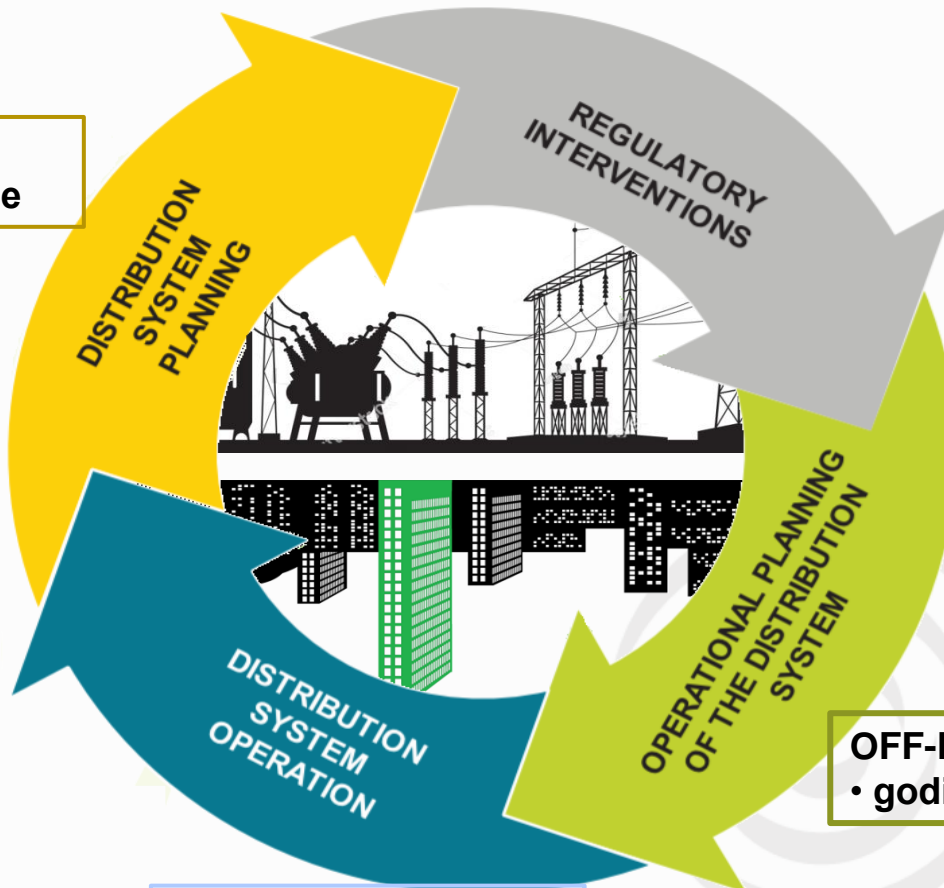
– Mogućnost planiranja optimalnog rada zgrade za karakteristične dane

- Procjena isplativosti intervencija na pojedinim razinama te dobitaka uslijed njihove koordinacije
- Planiranje optimalnog iznosa snage fleksibilnosti za interakciju s mrežom (**odgovor potražnje**)

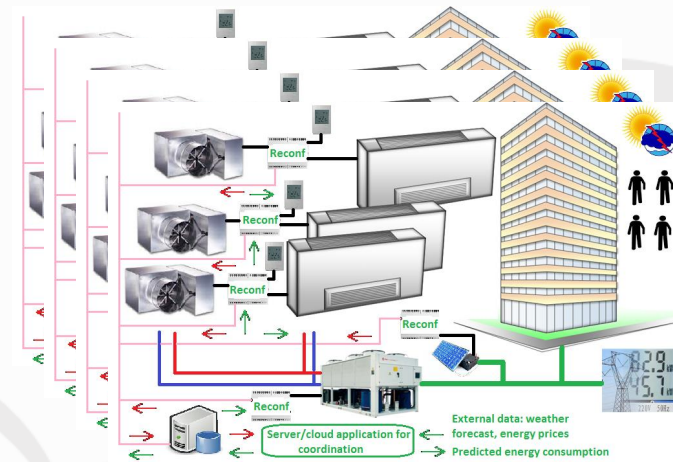


3Smart alat na strani distribucijske mreže (1)

OFF-LINE
• višegodišnje



ON-LINE
• dan unaprijed
• unutar dana



Interakcija



















Interakcija

3Smart alat na strani distribucijske mreže (2)

- Off-line moduli za planiranje rada mreže i interakciju s fleksibilnim potrošačima → određivanje potrebe za fleksibilnošću krajnjih potrošača u narednom periodu (godišnje, višegodišnje) i pripadnih uvjeta
 - određeni potencijalni vremenski intervali i financijski parametri za angažman fleksibilnosti od strane pružatelja usluga odgovora potražnje
 - zaključivanje ugovora s pružateljima fleksibilnosti
- On-line moduli za operativni rad distribucijske mreže → određivanje aktivacija fleksibilnosti krajnjih potrošača u skladu s potrebama mreže i sklopljenim ugovorima (dan unaprijed, 15-30 minuta unaprijed)
 - određeni vremenski intervali aktivacija i iznosi fleksibilnosti

3Smart osnovne informacije

- Vodeći partner: Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva
- 9 ERDF partnera (iz Hrvatske, Slovenije, Austrije, Mađarske)
- 3 IPA partnera (iz Srbije i Bosne i Hercegovine)
- 5 suradnih strateških partnera (iz Hrvatske, Slovenije, Bosne i Hercegovine i Mađarske)
- 1/1/2017-31/12/2019
- Budžet: 3.79 M€
- EU sredstva: 3.21 M€ (kroz Interreg Dunav)

 University of Zagreb Faculty of Electrical Engineering and Computing	ERDF	 University of Belgrade Faculty of Mechanical Engineering	IPA
 Hrvatska elektroprivreda d.d.	ERDF	 JP Elektroprivreda Hrvatske Zajednice Herceg Bosne	IPA
 E 3, ENERGETIKA, EKOLOGIJA, EKONOMIJA, d.o.o.	ERDF	 University of Mostar Faculty of Mechanical Engineering, Computing and Electrical Engineering	IPA
 Municipality Idrija	ERDF		
 Elektro Primorska d.d.	ERDF		
 European Centre for Renewable Energy Güssing Ltd.	ERDF	 Croatian Energy Regulatory Agency	ASP
 Municipality of Strem	ERDF	 Jožef Stefan Institute	ASP
 Energy Güssing Ltd.	ERDF	 Goriška Local Energy Agency	ASP
 University of Debrecen	ERDF	 Regulatory Commission for Energy in Federation of Bosnia and Herzegovina	ASP
 E.ON Tiszántúli Áramhálózati Zrt.	ERDF	 Hungarian Energy and Public Utility Regulatory Authority	ASP

Projekt 3Smart

1. Modularni programski alat primjenjiv za različite konfiguracije zgrada i mreža
2. Piloti u 5 zemalja dunavske regije koji se sastoje od zgrada i elektrodistribucijskih mreža



3Smart piloti



FER neobuilding + mreža
(Zagreb, HR)



Upravna zgrada
HEPa + mreža
(Zagreb, HR)



Upravna zgrada
EONa + mreža
(Debrecen, HU)



Škola sa sportskom
dvoranom + mreža
(Idrija, SI)



Starački dom +
mreža (Strem, AT)



Škola + mreža
(Strem, AT)



Zgrada EPHZHB +
mreža (Tomislavgrad,
BA)

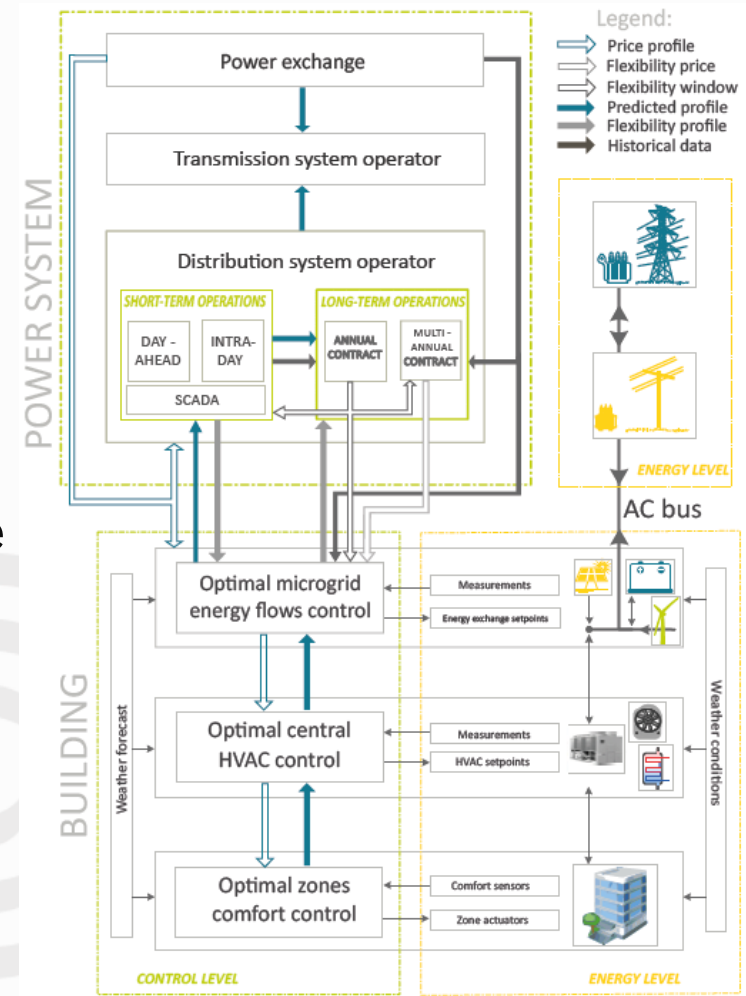
Projekt 3Smart

3. Strategija za otklanjanje regulatornih i ostalih zapreka vezanih za integrirano gospodarenje energijom zgrade-mreža, uključivo odgovor potražnje
4. Nadskaliranje na pametni grad (uključenje vodoopskrbe, elektrificiranog prijevoza, distribucije topline)



3Smart platforma

- Programski dodatak na postojeće sustave automatizacije i mehanizme u zgradama i mrežama
- Koordiniran rad zgrada i mreža za minimizaciju troškova, uključivo i funkcionalnost odgovora potražnje
- Poštivanje ograničenja komfora i opreme
- Konfiguracija se određuje modularno temeljem postojećeg stanja, projiciranih troškova i očekivanih koristi u radu



Zahvala

Predstavljeni rezultati dobiveni su unutar projekta **3Smart – Smart Building – Smart Grid – Smart City** koji sufinancira Europska unija putem Europskog fonda za regionalni razvoj i IPA fondova kroz Program transnacionalne suradnje Dunav.

WEB STRANICA PROJEKTA 3SMART

<http://www.interreg-danube.eu/3smart>

Izjava o isključenju odgovornosti

Sadržaj ove prezentacije isključiva je odgovornost autora i ona ne odražava nužno mišljenje Europske unije.