

Примена линеарне регресионе анализе у пракси – Постројење за грејање објекта топлотним пумпама, ефикасност топлотних пумпи

МСц Мирослав Вулић
МСц Кристијан Вујичин



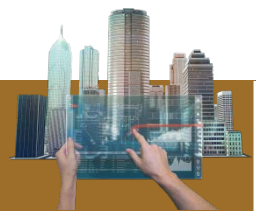
Обновљиви извори енергије (ОИЕ)

- Рационализација потрошње



Топлотна пумпа (ТП)

- Једно од решења



Анализа инсталираног постројења

Бивалентни систем

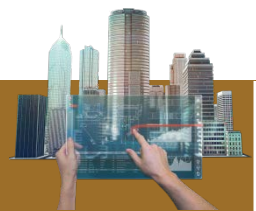
(три објекта)

Три топлотне пумпе

(систем вода-вода)

Систем централног
грејања

(електро и гасни котлови)



TΠ 1

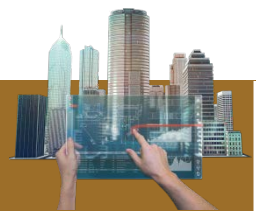
- 49,8 kW
- COP = 3,98

TΠ 2

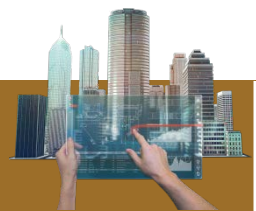
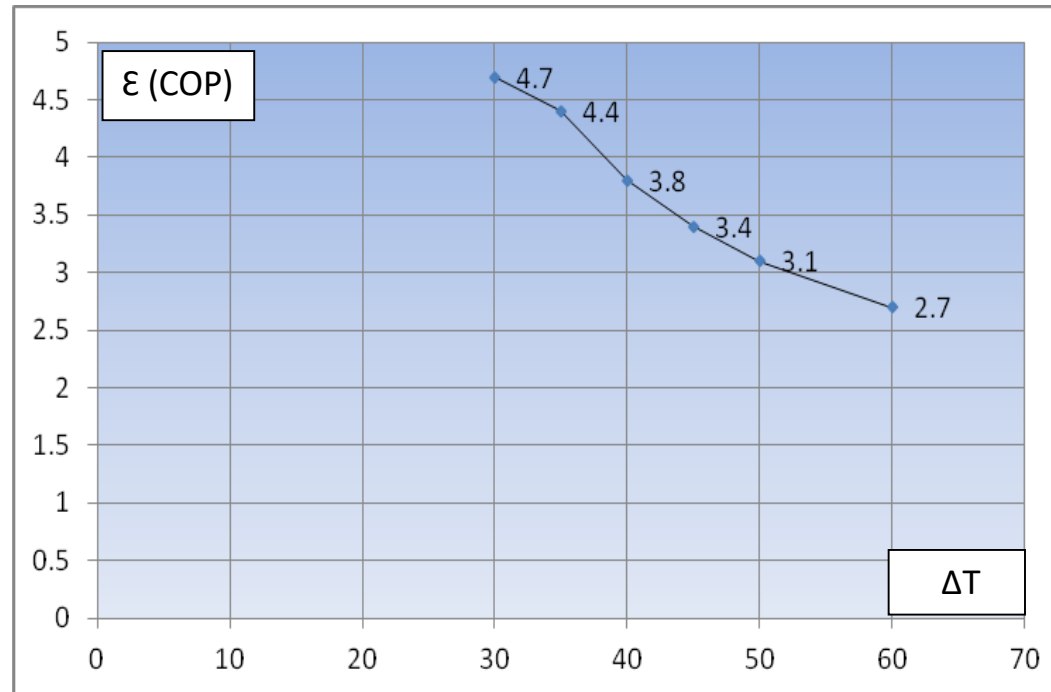
- 21,2 kW
- COP = 4,01

TΠ 3

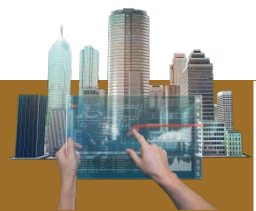
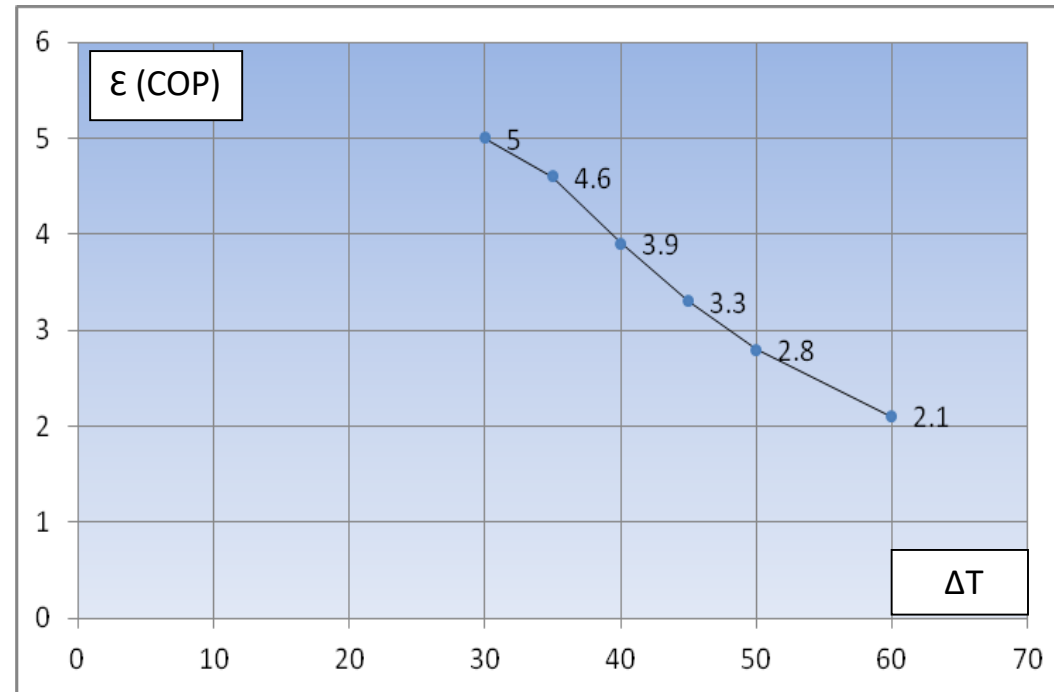
- 37,4 kW
- COP = 4,1



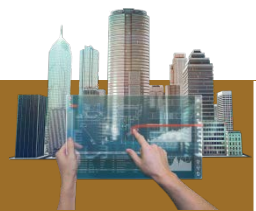
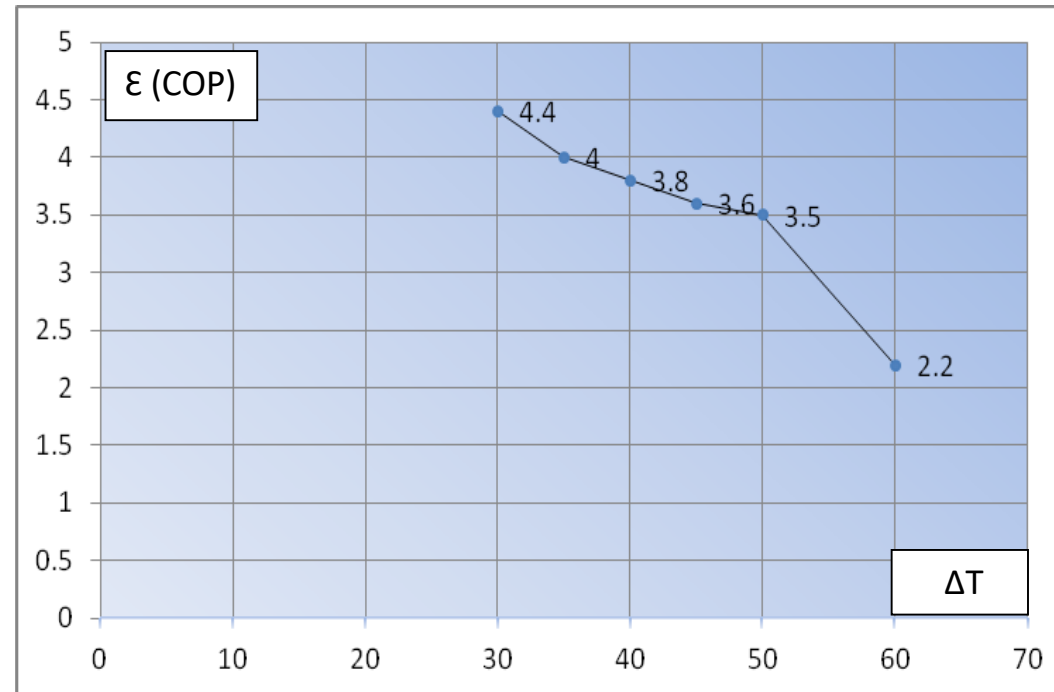
ТП 1 - Зависност коефицијента искоришћења ϵ (COP) од разлике између температуре бунарске воде и воде у секундарном кругу на полазној страни ΔT .



ТП 2 - Зависност коефицијента искоришћења ϵ (COP) од разлике између температуре бунарске воде и воде у секундарном кругу на полазној страни ΔT .



ТП 3 - Зависност коефицијента искоришћења ϵ (COP) од разлике између температуре бунарске воде и воде у секундарном кругу на полазној страни ΔT .



Регресиона анализа

- Метод којим се испитује и утврђује зависност између две или више независно променљивих

Линеарна регресиона анализа

- Утврђује колику промену зависно променљиве узоркује промена независно променљиве

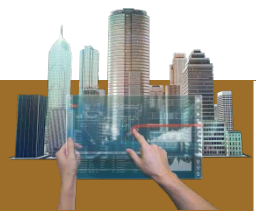
$\Delta T_1, \Delta T_2, \Delta T_3, \Delta T_4,$
 $\Delta T_5, \Delta T_6.$

- независно променљиве које представљају разлику између температуре бунарске и воде у секундарном кругу на полазној страни

$\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3,$

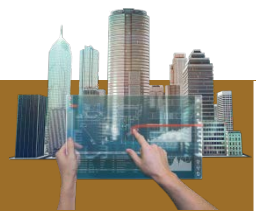
$\epsilon_4, \epsilon_5, \epsilon_6.$

- зависно променљиве које представљају коефицијент грејања



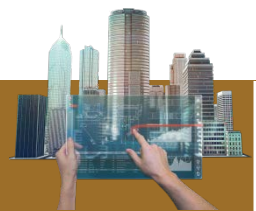
ТП 1 – Подаци за корелациону анализу и израчунате вредности коефицијената корелације и детерминације.

Анализиран број	ΔT [°C]	$\varepsilon - COP$	Корелација између	R	R^2
1	30	4,7	$\Delta T_1 - \varepsilon_1$	0,9806	0,9616
2	35	4,4	$\Delta T_2 - \varepsilon_2$		
3	40	3,8	$\Delta T_3 - \varepsilon_3$		
4	45	3,4	$\Delta T_4 - \varepsilon_4$		
5	50	3,1	$\Delta T_5 - \varepsilon_5$		
6	60	2,7	$\Delta T_6 - \varepsilon_6$		



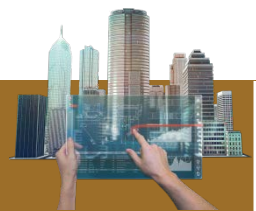
ТП 2 – Подаци за корелациону анализу и израчунате вредности коефицијената корелације и детерминације.

Анализиран број	ΔT [°C]	$\varepsilon - COP$	Корелација између	R	R^2
1	30	5	$\Delta T_1 - \varepsilon_1$	0,9921	0,9843
2	35	4,6	$\Delta T_2 - \varepsilon_2$		
3	40	3,9	$\Delta T_3 - \varepsilon_3$		
4	45	3,3	$\Delta T_4 - \varepsilon_4$		
5	50	2,8	$\Delta T_5 - \varepsilon_5$		
6	60	2,1	$\Delta T_6 - \varepsilon_6$		

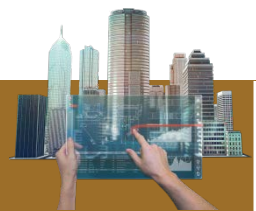


ТП 3 – Подаци за корелациону анализу и израчунате вредности коефицијената корелације и детерминације.

Анализиран број	ΔT [°C]	$\varepsilon - COP$	Корелација између	R	R^2
1	30	4,4	$\Delta T_1 - \varepsilon_1$	0,955	0,913
2	35	4	$\Delta T_2 - \varepsilon_2$		
3	40	3,8	$\Delta T_3 - \varepsilon_3$		
4	45	3,6	$\Delta T_4 - \varepsilon_4$		
5	50	3,5	$\Delta T_5 - \varepsilon_5$		
6	60	2,2	$\Delta T_6 - \varepsilon_6$		



- ТП су паралелно везане са гасним и електричним котловима у појединим објектима, чиме се омогућава независно грејање објекта неким од система - котлова, односно ТП.
- Температуре од 50/45 °C представљају граничне могућности за одабране ТП за случај рада са високим енергетским учинком.
- На основу приказаних слика и табела уочљиво је да при већим температурама ΔT , степен искоришћења мањи.
- Снижавањем температуре у секундарном кругу, значајно се повећава коефицијент искоришћења, а самим тим, смањује се потрошња електричне енергије и повећава капацитет ТП.



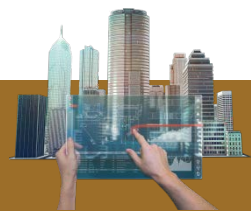
ОИЕ

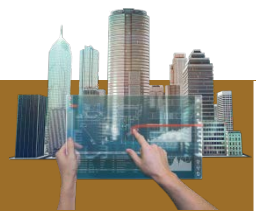


Системи КГХ



Топлотна пумпа





Хвала на пажњи.

