

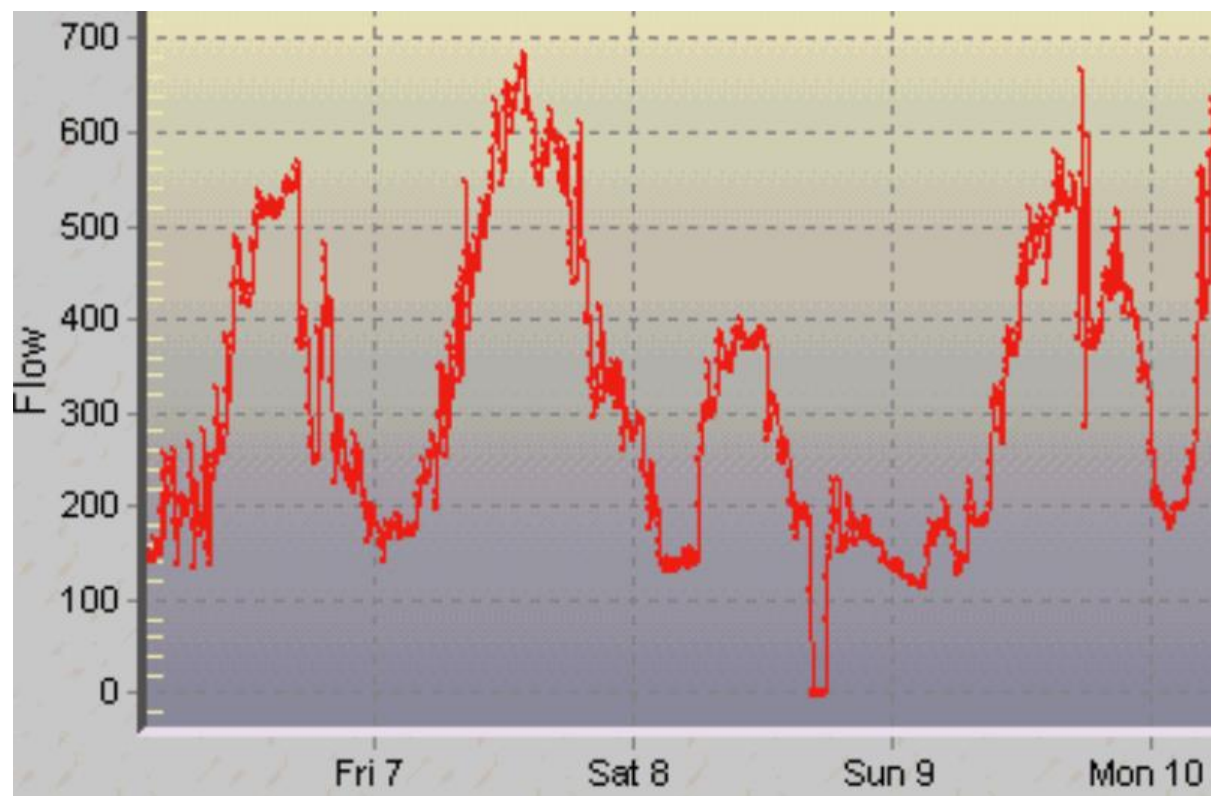
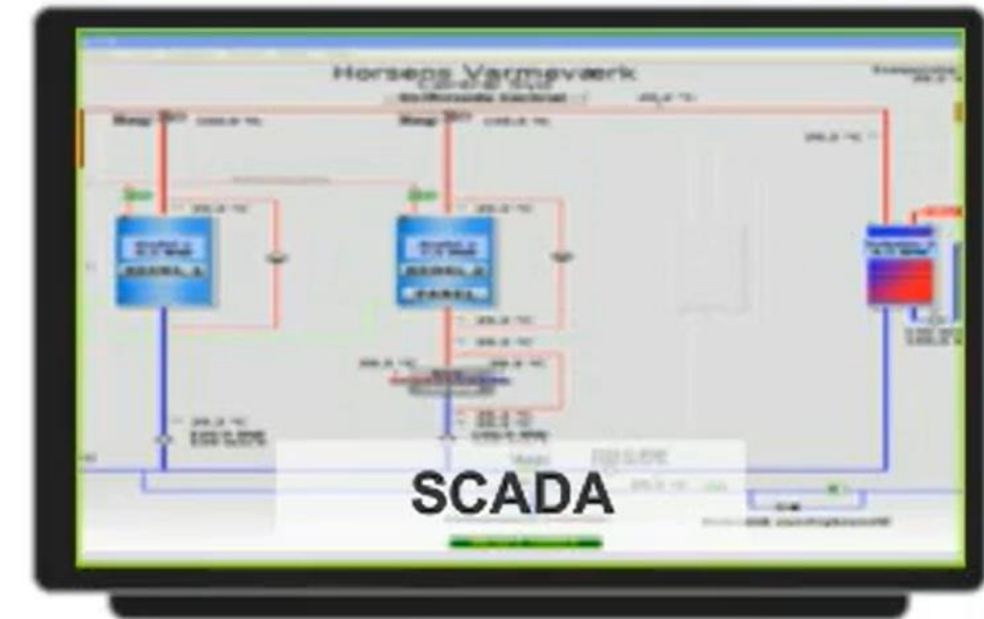
OPTIMIZACIJA PROIZVODNJE TOPLOTNE ENERGIJE NA BAZI PROGNOZE TOPLOTNOG OPTEREĆENJA

22. SUSRETI TOPLANA I STRUČNO-NAUČNA
KONFERENCIJA TOPS 2024
HOTEL „PALISAD“, ZLATIBOR, 9-11. JUN 2024.

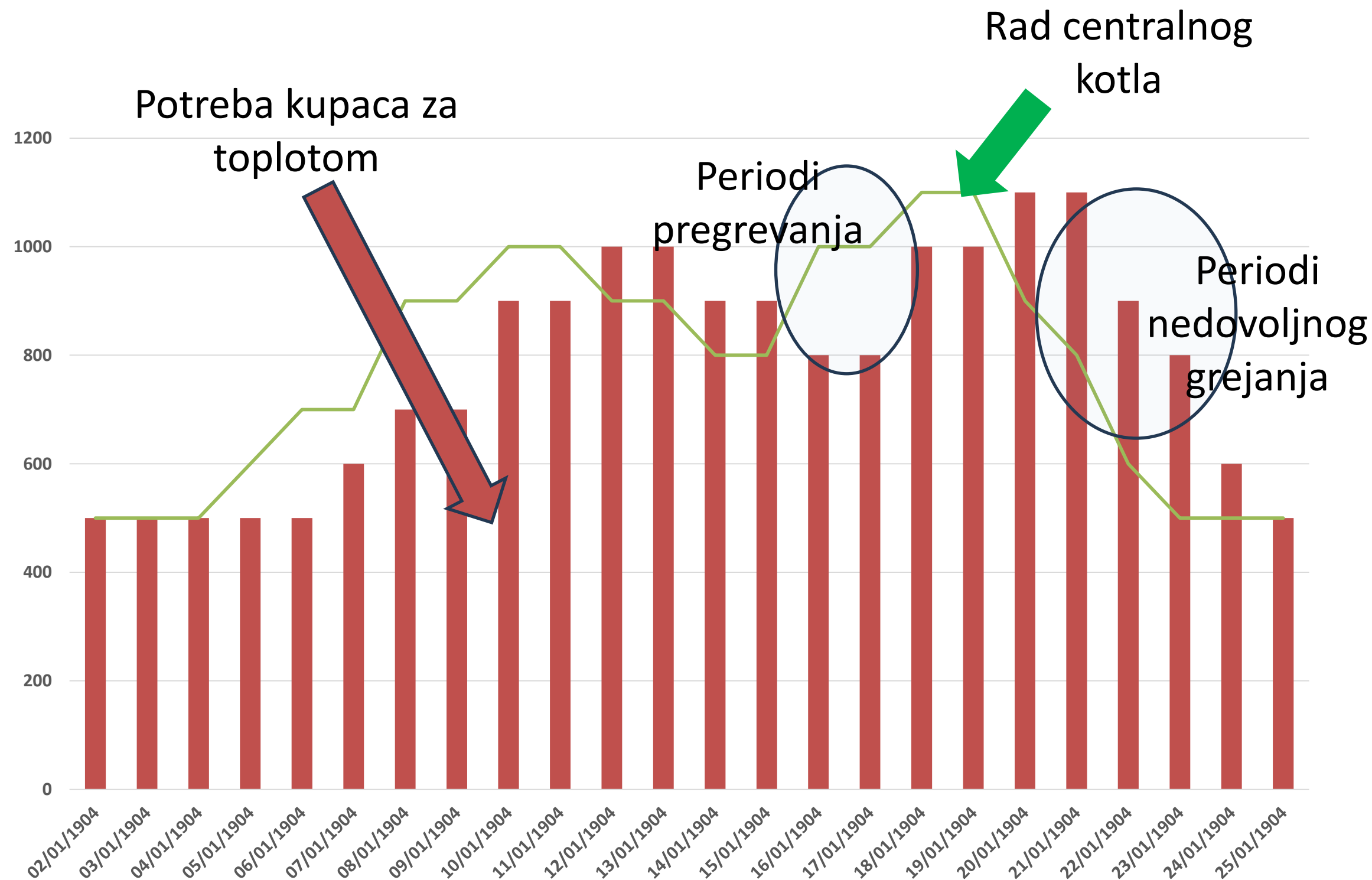


Većina sistema daljinskog grejanja u Srbiji radi u REAKTIVNOM REŽIMU

- Dispečer ima zadatak da prati i propisuje proizvodne parametre na osnovu trenutne i očekivane vanjske temperature, prati rad toplotnih podstanica i interveniše promenom parametara u toplotnim podstanicama i u proizvodnim jedinicama.
- Ovo je neefikasno i dovodi do neusklađenosti između snabdevanja toplotom i potražnje potrošača – premalo i prekomerno grejanje tokom celog dana



Trenutni reaktivni rad sistema daljinskog grejanja rezultira nedostatkom ili pregrevavanjem tokom celog dana

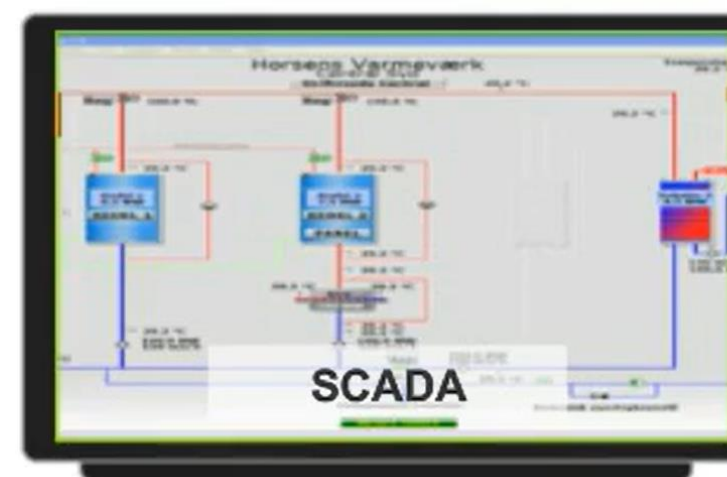


Reaktivni rad sistema daljinskog grejanja treba promeniti u prediktivni/proaktivni rad

- Očekuje se da će sistemi daljinskog grejanja smanjiti potrošnju goriva i emisiju CO₂
- Menadžeri i operateri imaju vrlo malo informacija o tome šta se događa s energijom nakon što napusti centralno postrojenje – često su potrebni sati od trenutka kada topla voda napusti centralno postrojenje dok ne stigne do udaljenih toplotnih podstanica
- Postojeći SCADA sistemi daljinskog grejanja omogućavaju ograničeno praćenje mreže distribucije toplote i ne pružaju mogućnost efikasnog upravljanja mrežom sa fluktuacijama u potražnji i promenljivim vremenskim uslovima.

PROAKTIVNI rad sistema je mnogo efikasniji što rezultira manjom potrošnjom goriva i operativnim troškovima sistema daljinskog grejanja

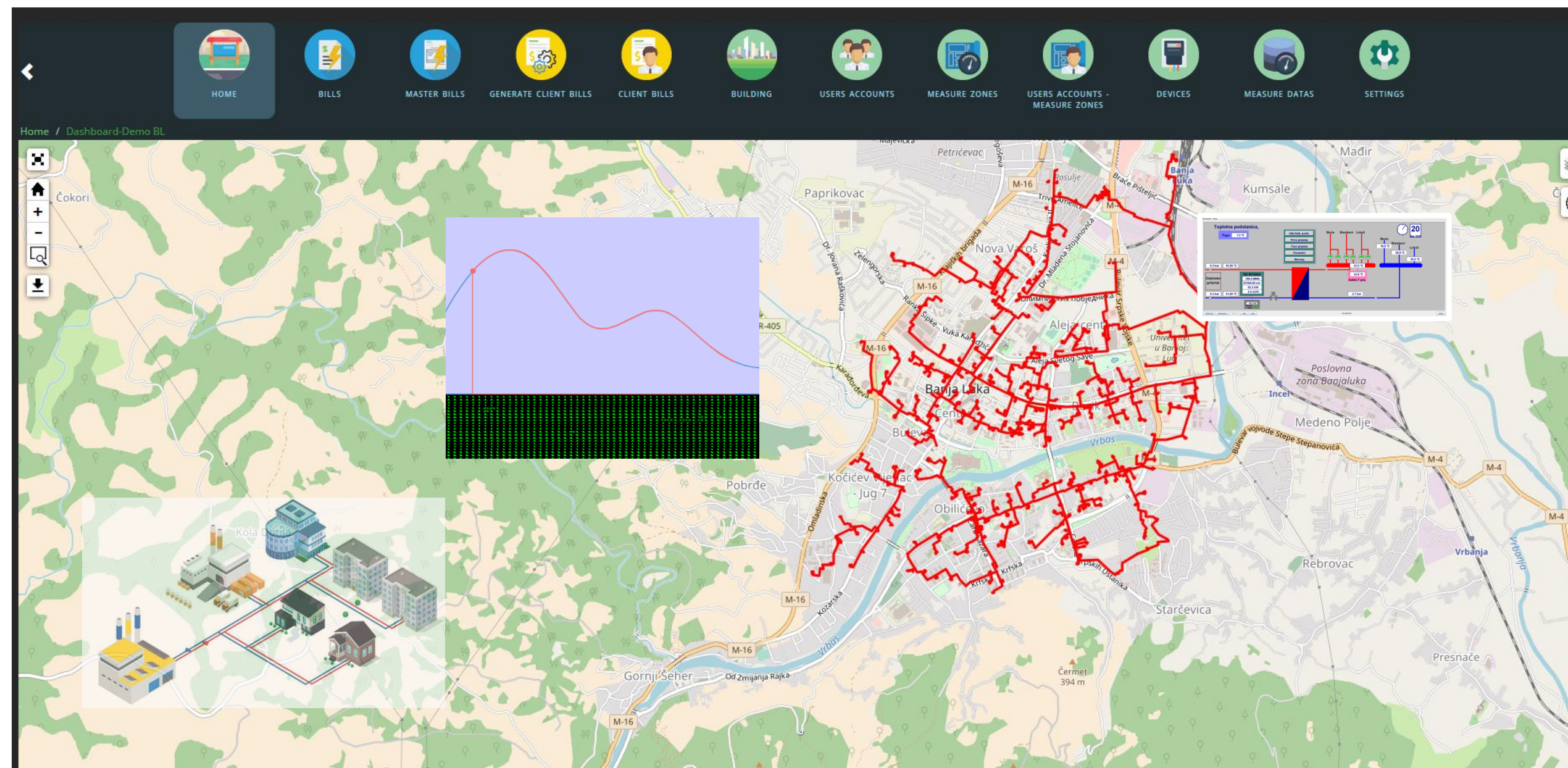
- Integracijom predviđanja toplotnog opterećenja podstanica na osnovu istorijske potrošnje i vremenske prognoze, sistemi daljinskog grejanja će moći bolje uskladiti potražnju za toplotom s opskrbom u realnom vremenu
- USAID-ov projekat Better Energy proširiće svoju postojeću softversku platformu kako bi omogućio kompanijama daljinskog grejanja da rade u PROAKTIVNOM NAČINU
- Integracijom algoritama za predviđanje opterećenja u postojeću EnerGIS platformu, Better Energy će kompanijama za daljinsko grejanje u Srbiji omogućiti da prognoziraju toplotno opterećenje podstanice na osnovu istorijskih podataka, realnog energetskeg stanja grejanigh objekata i prognoziranih vremenskih podataka kako bi proaktivno upravljali radom sistema.

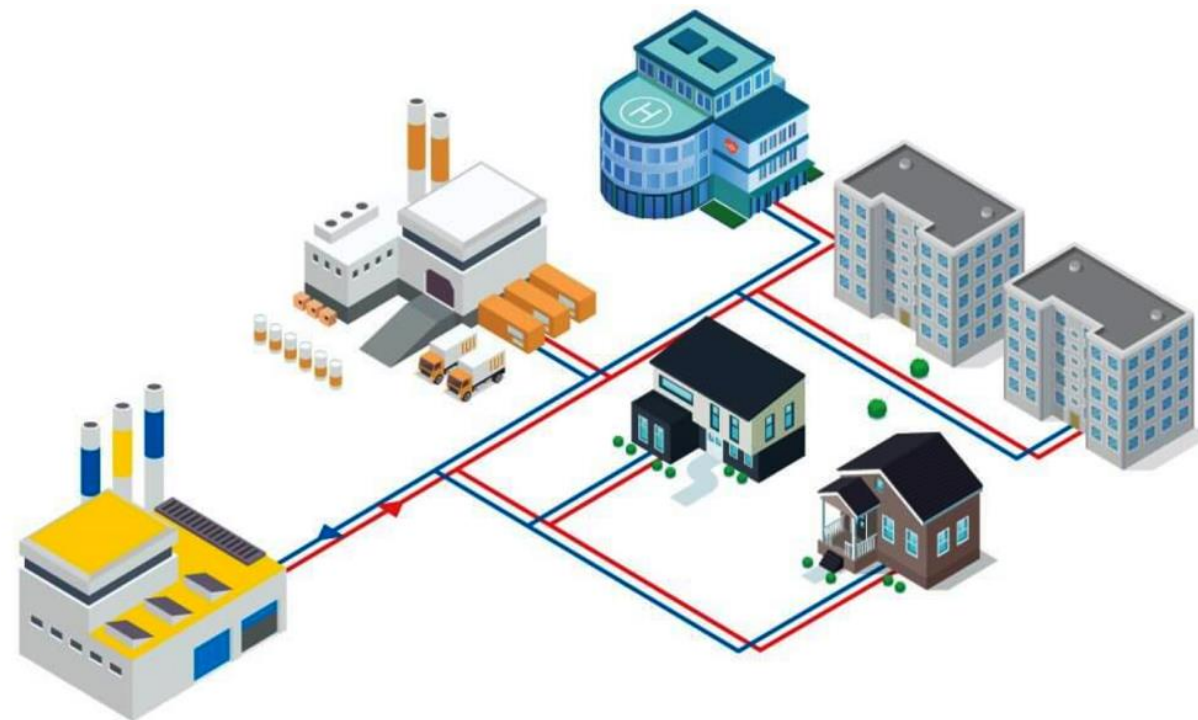


PROAKTIVNI rad sistema kroz bolje predviđanje opterećenja pruža dodatne prednosti sistemima daljinskog grejanja

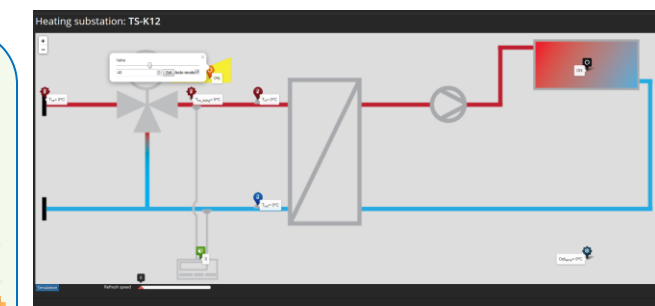
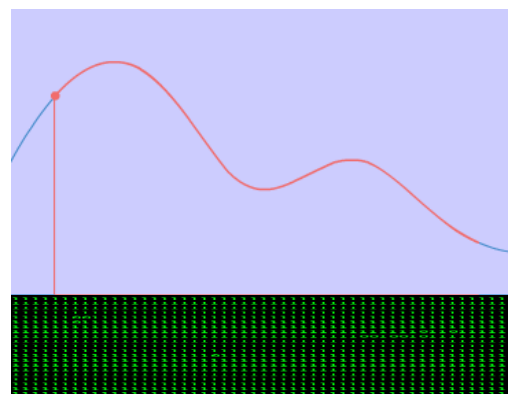
- Omogućava postepene i fleksibilne promene u brzinama loženja kotlova
- Koristi mogućnost skladištenja energije mreže za distribuciju toplote
- Toplane mogu bolje planirati i upravljati radom svog sistema i minimizirati rad kotla i potrošnju goriva kako bi zadovoljili potrebe za toplotom.

Detalji softvera





$$E_{\text{proizvedeno}} = f(\text{istorijski podaci rada sistema}) + f(Q_{\text{hnd}} - \text{omotač objekta, unutrašnji toplotni režim, spoljna temp.}) + f(\text{vrem. prognoza}) + f(\text{dinamika toplotnih izvora}) + f(\text{dinamika podstanica})$$



Tools

Komandna tabla

Objekti

Integralni izveštaj

Gis

Gradovi

Uvezi solarno zračenje

Energenti

USAID

OD AMERIČKOG NARODA

PRAVNO LICE

O NAMA

KATALOZI

ŠIFRARNIK

PODRŠKA

Vladimir Bazović

Objekti

Prikazivanje 1-5 of 5 stavke.

Izvezi sve

Sve

+

#	Naziv objekta	Jedinstveni indeks	Namena	Godina	Lokacija	Katastarski broj	Status		
1	Ime korisnika	KOR1	Poslovni prostori	2017	Beograd	122432342			
2	Rade Koncara 80	Rade Koncara 80	Individualne stambene zgrade	2021	Beograd	123456789			
3	Test	BLGDnrern81yWEgs	Poslovni prostori	2024	Sombor	4933 KO			
4	Zgrada 1_Deliverable_6	TbmahxLVSCahMZC7	Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje	1978	Sombor	12345			
5	Zgrada 3_Deliverable_6	VGNRk4W6WQnwm6Ud	Individualne stambene zgrade	2024	Leskovac	Zgrada 3			

USAID

OD AMERIČKOG NARODA

BOLJA ENERGIJA

[illegible]



BOLJA ENERGIJA



USAID

OD AMERIČKOG NARODA

PRAVNO LICE

O NAMA

KATALOZI

ŠIFRARNIK

PODRŠKA

Vladimir Bazović

Tools

Osnovni podaci

Početna / Objekti / Pregled mapa

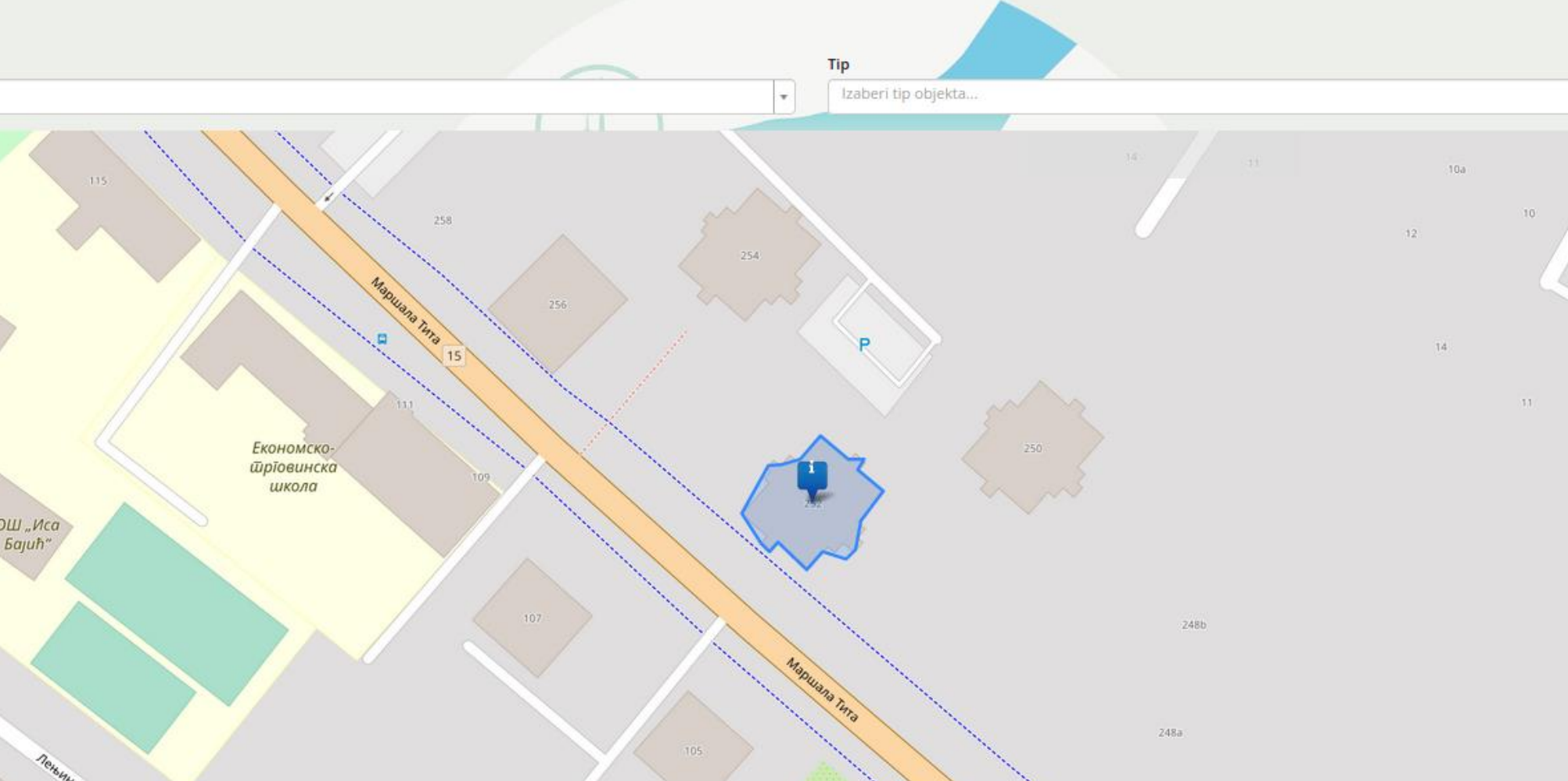
Pregled mapa

Mapa

Izaberi opštinu ...

Tip

Izaberi tip objekta...





USAID

OD AMERIČKOG NARODA

BOLJA ENERGIJA



Početna / Objekti / Zgrada 1_Deliverable_6 / Elementi

Elementi

Prikazivanje 1-9 of 9 stavke.

+

📄

☰

🖨 Izvezi sve

▼

↗ Sve

▼

#	Ime	Jedinstveni indeks	Tip	Status	
				. ▼	
1	Spoljni zid 1+Izolacija SZ 10cm-Stiropor+Izolacija SZ 15 cm-Kamena vuna	SZ 1[186] Izolacija SZ 10cm-Stiropor[244] Izolacija SZ 15 cm-Kamena vuna	Spoljni zid	●	👁✎🗑➕📄
2	Spoljni zid 2	SZ 2	Spoljni zid	●	👁✎🗑➕📄
3	Prozor tipa 1	P1	Prozor	●	👁✎🗑➕📄
4	Spoljni zid 1+Izolacija SZ 10cm-Stiropor	SZ 1[186] Izolacija SZ 10cm-Stiropor	Spoljni zid	●	👁✎🗑➕📄
5	Kosi krov	KK	Kosi krovovi	●	👁✎🗑➕📄
6	Balkonska vrata	BV	Balkonska vrata	●	👁✎🗑➕📄
7	Zid ka negrejanom stepeništu	ZNS	Zid ka negrijanom prostoru	●	👁✎🗑➕📄
8	Pod na tlu	PT	Pod na tlu	●	👁✎🗑➕📄
9	Spoljni zid 1	SZ 1	Spoljni zid	●	👁✎🗑➕📄



USAID

OD AMERIČKOG NARODA

PRAVNO LICEO NAMA KATALOZIŠIFRARNIKPODRŠKA

Vladimir Bazović

Tools

<

Osnovni podaci

Početna / Objekti / Zgrada 1_Deliverable_6 / Građevniski elementi / SZ 1[186] Izolacija SZ 10cm-Stiropor[244] Izolacija SZ 15 cm-Kamena vuna / Detalji elemenata objekta

Detalji elemenata objekta

Nazad

Grupni element:

Element tipa

Izvezi sve

SlojeviPrikazivanje 1-7 of 7 stavke.

#	Jedinstveni indeks sloja	Ime sloja	Redosled sloja	d[cm]	p[kg/m ³]	c[J/kgK]	λ[W/mK]	μ[-]	Status	Akcije	
1	EEM_VwUgz	18. Krečni malter-	1	2.0000	1600.0000	1050.0000	0,81	10.0000	2 Acti▼		☐
2	EEM_kRvdk	1. Puna opeka (šuj	1	19.0000	1600.0000	920.0000	0,64	9.0000	2 Acti▼		☐
3	EEM_GsYTH	18. Krečni malter-	1	2.0000	1600.0000	1050.0000	0,81	10.0000	2 Acti▼		☐
4	EEM_LquiY	105. Polistirenske	1	10.0000	25.0000	1260.0000	0,041	40.0000	2 Acti▼		☐
5	EEM_4ntL4	19. Poduzni krečni	1	2.0000	1800.0000	1050.0000	0,9	20.0000	2 Acti▼		☐
6	EEM_nQPbP	96. Kamena vuna-	1	20.0000	100.0000	840.0000	0,033	1.0000	2 Acti▼		☐
7	EEM_5Ggrm	19. Poduzni krečni	1	2.0000	1800.0000	1050.0000	0,87	20.0000	2 Acti▼		☐

+ Dodaj novi

Dodaj iz kataloga

Obriši

Sačuvaj

Osnovni podaci



Naziv zone	Kula test
Jedinstveni indeks zone objekta	Kula test
Opis zone	Zgrada je građena u periodu 1978 - 1980. godine kao objekat pretežno pravougaone osnove (prikazane na slici 2) i spratnosti Po+P+7. Od perioda izgradnje do danas na ovojnici objekta nisu rađeni značajniji projekti. Zamena pojedinih fasadnih otvora na stambenim jedinicama rađena je individualno dok su inicijalni prozori bili drveni sa dvostrukim staklom i manji broj stambenih jedinica ih još uvek poseduje. Ulazna vrata na zgradi su dotrajala i treba ih zameniti novim aluminijumskim vratima sa dovratkom.
Objekat	Zgrada 1_Deliverable_6
Godina izgradnje	1978
Spratovi objekta	8
Stanovi	41
Visina [m]	22.40
Površina [m²]	3371.79
Zapremina [m³]	9441.01

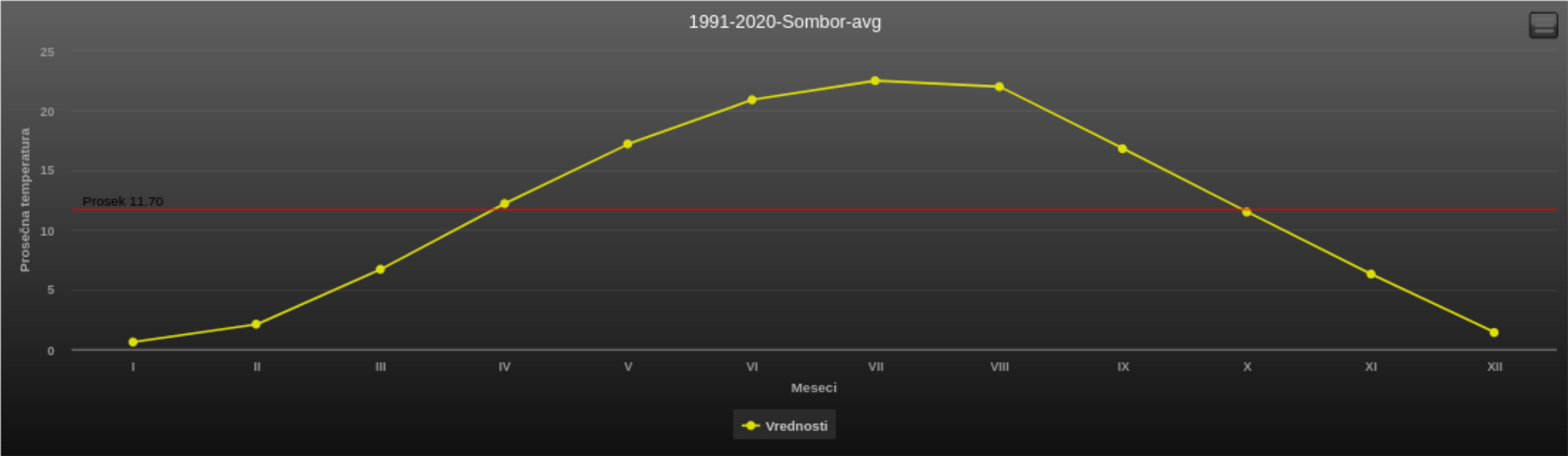
Temperaturni koeficijent

Grad	Sombor
Prosečna spoljna temperatura (sezona grejanja) [°C]	5.00
Prosečna spoljna temperatura (sezona hlađenja) [°C]	20.00
Spoljna projektovana temperatura grejanja [°C]	-15.1
Spoljna projektovana temperatura hlađenja [°C]	20
Stepen dana grejanja	190
Broj dana hlađenja	55
Rqrd unutrašna temp (sezona grejanja) [°C]	20.00
Rqrd unutrašna temp (sezona hladjenja) [°C]	24.00

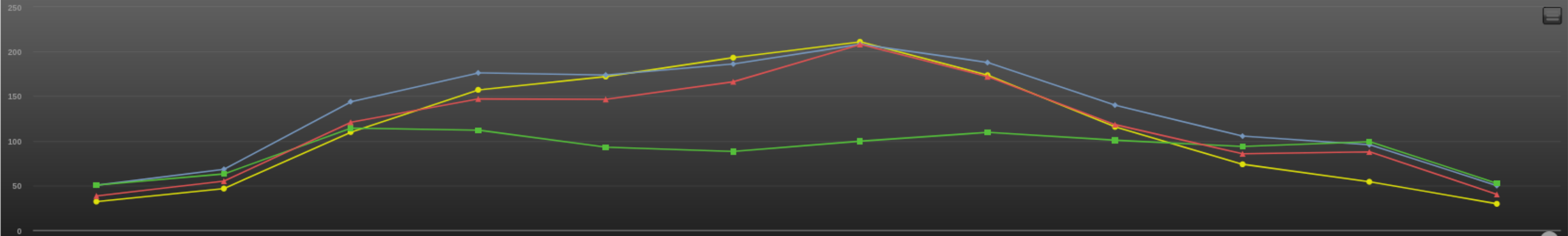
Istorijski temperaturni podaci

Istorijski temperaturni podaci

Naziv podatka	1991-2020-Sombor-avg
Opis	
Grad	Sombor
Godina podatka	Period 1991-2020
Tip klimatskih podataka	Prosečna temperatura
Januar	0.60
Februar	2.10
Mart	6.70
April	12.20
Maj	17.20
Jun	20.90
Jul	22.50
Avgust	22.00
Septembar	16.80
Oktobar	11.50
Novembar	6.30
Decembar	1.40
Prosečan period	11.70



Podaci o solarnom zračenju





Elementi konstrukcije

Spoljni zid

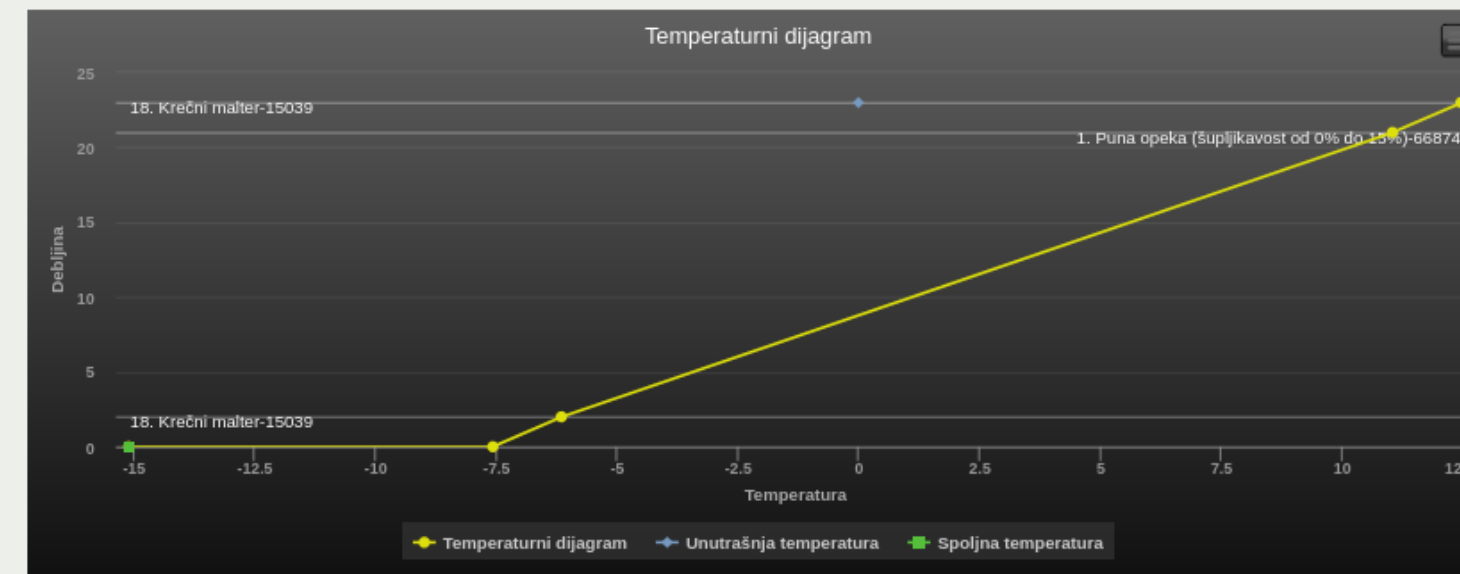
Jedinstveni indeks	sz1-z-186-244
Ime	Spoljni zid 1 zapad
Površina [m ²]	638.00
Orijentacija	Zapad
Građevinski element	SZ 1[186] Izolacija SZ 10cm-Stiropor[244] Izolacija SZ 15 cm-Kamena vuna

Elementi konstrukcije

Spoljni zid 1

Spoljni zid 1

	redosled	Ime sloja	d[cm]	ρ [kg/m ³]	c[J/(kgK)]	λ [W/mK]	μ	R=d/ λ [m ² K/W]	dT[°C]	T[°C]
		Unutra								20.00
1		Prenos						0.1300	7.5265	12.4735
2	1	18. Krečni malter-15039	2.0000	1600.0000	1050.0000	0.8100	10.0000	0.0247	1.4295	11.0440
3	2	1. Puna opeka (šupljikavost od 0% do 15%)-66874	19.0000	1600.0000	920.0000	0.6400	9.0000	0.2969	17.1879	-6.1440
4	3	18. Krečni malter-15039	2.0000	1600.0000	1050.0000	0.8100	10.0000	0.0247	1.4295	-7.5735
5		Prenos						0.1300	7.5265	-15.1000
		Napolju								-15.1
								ΣR=	0.6063	
								U=	1.6495	

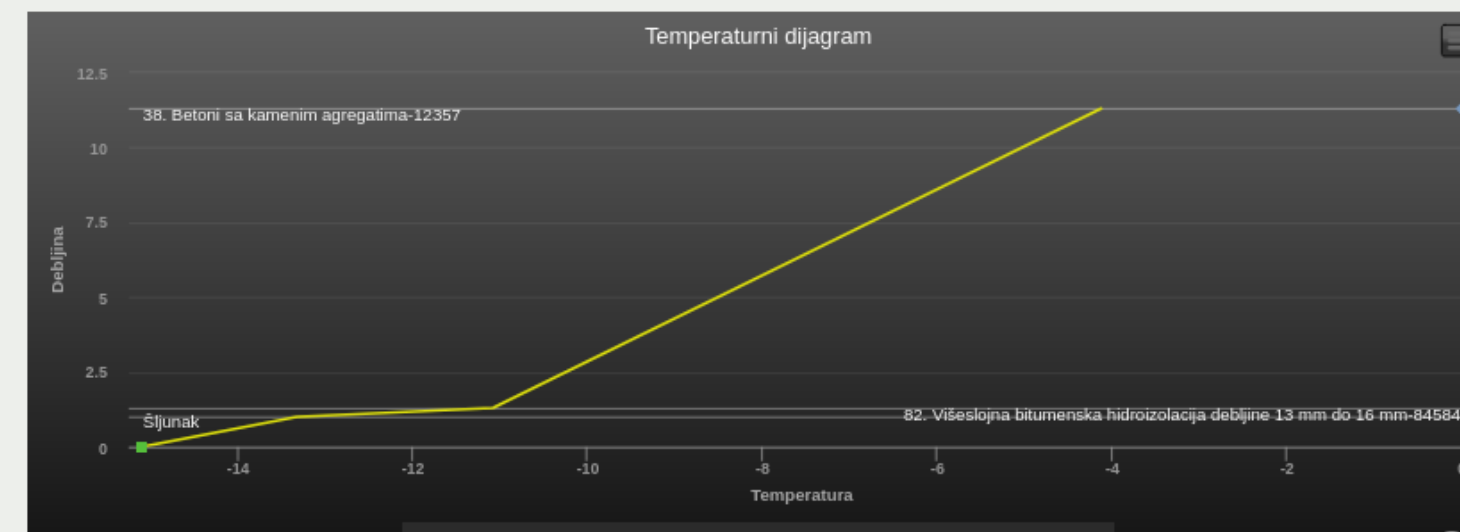


Prozor tipa 1

Pod na tlu

Pod na tlu

	redosled	Ime sloja	d[cm]	ρ [kg/m ³]	c[J/(kgK)]	λ [W/mK]	μ	R=d/ λ [m ² K/W]	dT[°C]	T[°C]
		Unutra								20.00
1		Prenos						0.1700	24.1277	-4.1277
2	1	38. Betoni sa kamenim agregatima-12357	10.0000	2400.0000	960.0000	2.0400	60.0000	0.0490	6.9572	-11.0849
3	1	82. Višeslojna bitumenska hidroizolacija debljine 13 mm do 16 mm-84584	0.3000	1100.0000	1460.0000	0.1900	14000.0000	0.0158	2.2410	-13.3259
4	3	Šljunak	1.0000	1700.0000	840.0000	0.8000	1.5000	0.0125	1.7741	-15.1000
5		Prenos						0.0000	0.0000	-15.1000

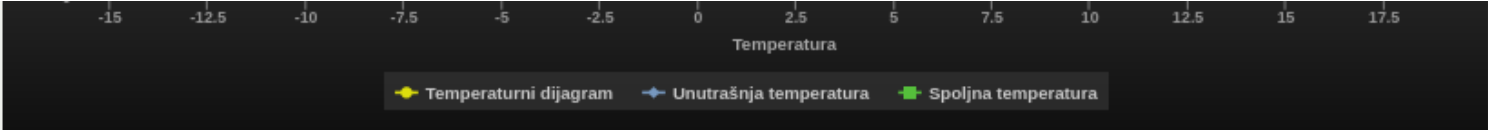


5	1	105. Polistirenske ploče (u blokovima)-85160	10.0000	25.0000	1260.0000	0.0410	40.0000	2.4390	9.3551	8.8181
6	1	19. Podužni krečni malter	2.0000	1800.0000	1050.0000	0.9000	20.0000	0.0222	0.0852	8.7329
7	1	96. Kamena vuna-9990	20.0000	100.0000	840.0000	0.0330	1.0000	6.0606	23.2461	-14.5132
8	1	19. Podužni krečni malter-39667	2.0000	1800.0000	1050.0000	0.8700	20.0000	0.0230	0.0882	-14.6014
9		Prenos						0.1300	0.4986	-15.1000
		Napolju								-15.1
							ΣR=	9.1511		
							U=	0.1093		

Godišnja energija potrebna za grejanje

Sve

	#	Mesec	Qhnd kWh/a [prvo]	Qhnd kWh/a [drugo]
1	1	Jan	2.504	6.901
2	2	Feb	7.321	2.900
3	3	Mar	20.781	16.274
4	4	Apr	15.774	13.828
5	10	Oct	13.275	11.350
6	11	Nov	5.653	2.203
7	12	Dec	4.449	8.525
			69.757	61.981



Originalno stanje zgrade pre mere



Zgrada nakon odrađene mere-Izolacija fasade



Tools

Komandna tabla

Objekti

Integralni izveštaj

Gis

Gradovi

Uvezi solarno zračenje

Energenti

Integralni izveštaj

Sve

	Id	Objekat	Katastarska oznaka	Namena	Trenutni energetski razred	Energetski razred nakon mera
1	58	Zgrada 1_Deliverable_6	12345	Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje	B	A

Sve

	Objekat	Zona	Namena	Površina [m ²]	Zapremina	Grejna površina	Volumen grejanja	Površina koja se hladi	Zapremina površine koja se hladi
1	Zgrada 1_Deliverable_6	Kula test	Zona za stanovanje	3371.79	9441.01	3371.79	9441.01	3371.79	9441.01

Sve

Kod	Opis	Osnova	Poboljšanje	Razlika	Jedinica
-----	------	--------	-------------	---------	----------



	Kod	Opis	Osnova	Poboljšanje	Razlika	Jedinica
1	Qh,nd	Godišnja potrebna energija za grejanje	55.850,59	31.128,71	24.721,88	kWh/a
2	Qh,ls	Godišnji toplotni gubici sistema za grejanje	19.351,96	10.785,95	8.566,01	kWh/a
3	Qw	Godišnja potrebna toplota za pripremu sanitarne tople vode	50.912,40	50.912,40	0,00	kWh/a
4	Qw,ls	Godišnji toplotni gubici sistema za pripremu sanitarne tople vode	18.680,78	18.680,78	0,00	kWh/a
5	Qh	Godišnja potrebna toplota	149.345,73	116.057,83	33.287,90	kWh/a
6	Qc,nd	Godišnja potrebna energija za hlađenje	137.012,81	126.255,45	10.757,36	kWh/a
7	Qc,ls	Godišnji toplotni gubici sistema za hlađenje	36.308,40	33.457,70	2.850,70	kWh/a
8	Qc	Godišnja potrebna energija za hlađenje	173.321,21	159.713,15	13.608,06	kWh/a
9	Qve	Godišnja potrebna energija za ventilaciju i klimatizaciju	2.964,00	2.964,00	0,00	kWh/a
10	El	Godišnja potrebna energija za osvetljenje	0,00	0,00	0,00	kWh/a
11	Edel	Ukupna godišnja isporučena energija	522.190,94	475.294,98	46.895,96	kWh/a
12	Eprim	Toplotna energija koja se u toku grejne sezone preda sistemu za distribuciju toplotne energije iz toplotnih izvora	520.066,91	466.707,83	53.359,08	kWh/a
13	Tco2	CO2 emisija	119.664,23	106.254,69	13.409,54	t

Potencijali



PROJE KAT
BOLJA ENERGIJA

Dubljanska 8/III, Beograd
+381 11 450 7709, +381 11 450 8079
office@serbiabetterenergy.com

Branimir Kalanj

USAID -ov projekat „Bolja energija“
[bkalanj @eeeinternational.com](mailto:bkalanj@eeeinternational.com)

**HVALA
NA PAŽNJI!**