

SMART CITY PETROL

Unapređujemo
energetsku efikasnost
gradova, lokalnih
zajednica i javnog sektora

Foto: Alan Kosmač

mag. Tilen Smolnikar, Direktor Energetskih rešenja grupe Petrol,

Luka Pavišić Energetska rješenja Hrvatska

Lazar Krstić Direktor sektora energetski i životni sistemi Petrol Srbija

Zorka Mišović Vodja produkta DISnet DH Petrol

PETROL



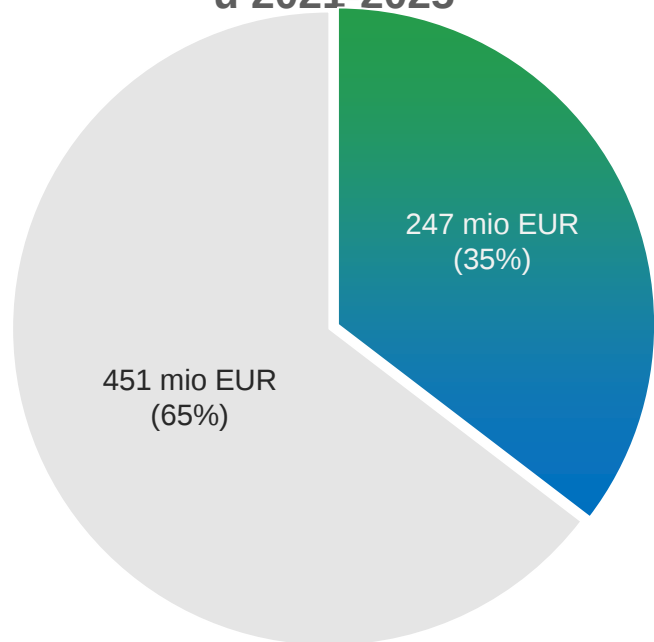
SVESNI SMO NEOPHODNOSTI PROMENA

*Želimo da postanemo
pouzdan partner u
energetskoj tranziciji sa
odličnim korisničkim
iskustvom.*



ŽIVIMO U ENERGETSKOJ TRANZICIJI

247 miliona evra investicija u energetska
tranziciju
u 2021-2025



- Energetska tranzicija
- Proširenje i nadogradnja mreže maloprodajnih mesta, digitalizacija poslovanja



OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE I SNABDEVANJE



MOBILNOST BUDUĆNOSTI



ENERGETSKA EFIKASNOST

PETROL SMART CITY



ENERGETSKO UPRAVLJANJE ZGRADAMA



PETROL

Energija za život

RADIMO ENERGETSKU SANACIJU OBJEKATA I UPRAVLJAMO ENERGIJOM



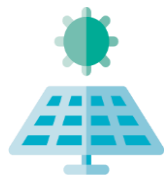
Smanjenje administracije



Pregled i planiranje troškova



Jedinstveno prikupljanje podataka svih usluga



Smanjenje potrošnje energije, troškova održavanja i rizika



Uvođenje obnovljivih izvora energije



Energetska obnova u opštini Kranj



Energetska obnova u Opštini Ljubljana



ENERGETSKI EFIKASNA RASVETA

PETROL

Energija za život

OBEZBEĐUJEMO SAVREMENE SISTEME RASVETE

Efikasno osvetljenje donosi:

- **uštede energije**
- **prikupljanje podataka** (npr. fakture)
- **prikaz i analizu podataka**
- **godišnji izveštaj i godišnji predlog mera**
- **upravljanje i održavanje uređaja klijenta**
- **sveobuhvatna energetska obnova sistema javne rasvete**
- **isti standardi udobnosti uz optimalne troškove**

Projekti zamene rasvete donose **uštedu električne energije do 75%!**



Izola: pre i posle.



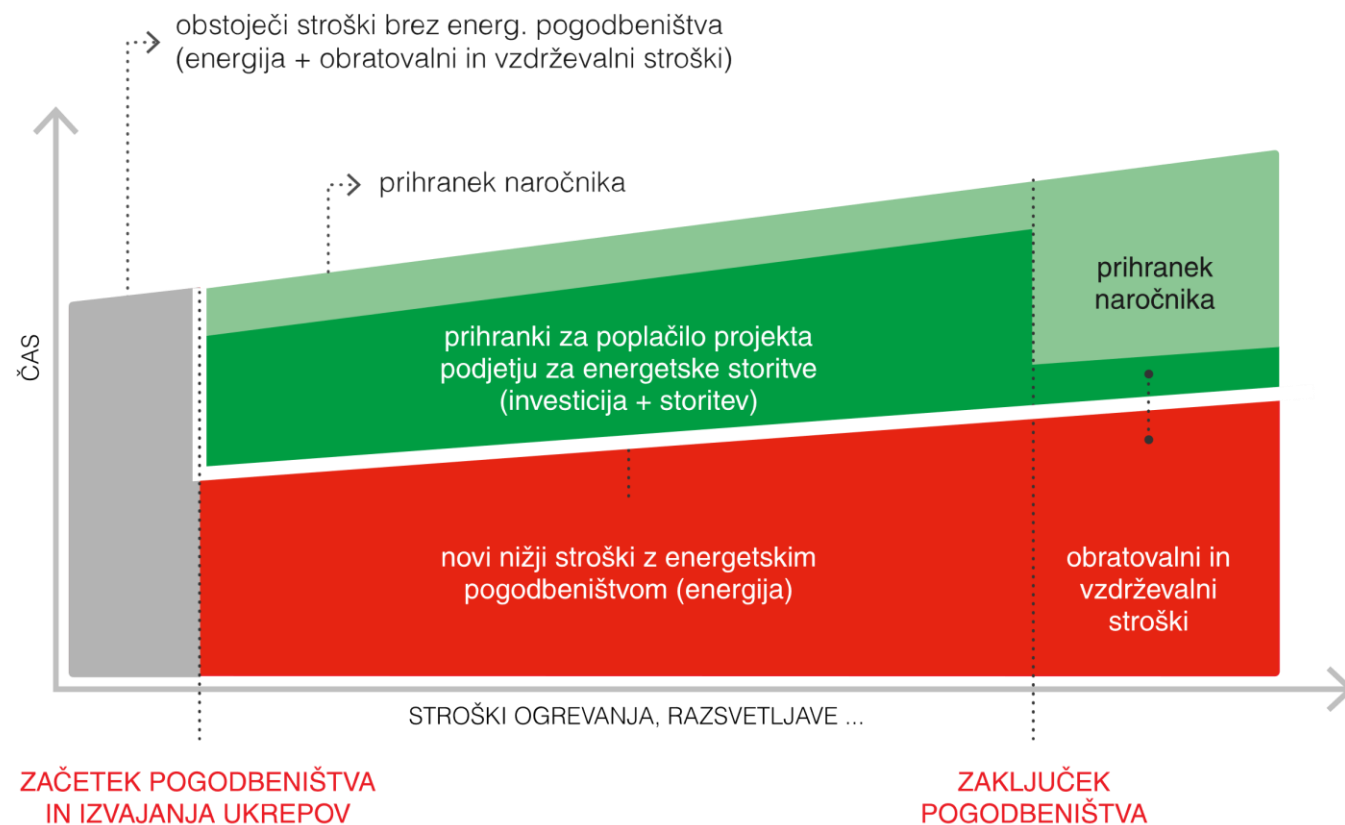
POSLOVNI MODELI I MOGUĆNOSTI SARADNJE

Energetsko ugovaranje - ugovorno obezbeđivanje uštede energije (EPC).

- Većina rizika je na strani ponuđača
- **Ponuđač usluga** upravlja zgradom i obezbeđuje i garantuje uštedu energije („Nema usluge – nema plaćanja“) I
- **Investicija se vodi u knjigama provajdera** (javni partner vodi vanbilansnu investiciju).
- Investicija **nema uticaja na javni dug** i deficit
- Model potvrdio EUROSTAT
- **EPC model** prepoznat od strane Evropske komisije i druge stručne javnosti kao jedan od najboljih u Evropskoj uniji



FINANSIRANJE IZVOĐAČA: PLAĆANJE IZ UŠTEDE



MOBILNOST - INFRASTRUKTURA PUNJAČA I USLUGA PUNJENJA



PETROL

Energija za život

OMOGUĆUJEMO MOBILNOST BUDUĆNOSTI

- **Usluge mobilnosti**
 - Upravljanje i održavanje voznog parka
 - Prednosti zakupa u odnosu na posedovanje
 - Usluge od vrata do vrata
- **Infrastruktura za punjenje za različite potrebe**
 - Infrastruktura za punjenje kao deo sveobuhvatnih energetske rešenja u renoviranju ili novim zgradama
 - Izgrađujemo stanice za punjenje raznih modela u javnom i privatnom sektoru
 - Upravljanje infrastrukturuom za punjenje
 - Mi se bavimo romingom korisničke platforme
 - Omogućavamo bezbrižno putovanje širom Evrope



Punilice na Kozini



Otvoranje punilice Fraport



Partnerstvo s Slo. železnicami



Punjenje sa aplikacijom e-mobilnosti



OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

PETROL

Energija za život

INVESTIRAMO U PROIZVODNJU IZ OIE

Ulaganjem u proizvodnju energije iz OIE doprinosimo većoj energetskej samoodrživosti. Petrol grupa je u prvih devet meseci 2023. godine **proizvela 122,3 hiljade MWh** električne energije iz OIE, a u 2024. planiramo da proizvedemo **204,4 hiljade MWh**.



Vetroelektrane



SE Suknovci, 22 MW



MHE Jeleč



SE na benziskim stanicama

UPRAVLJANJE ENERGIJOM - PAMETNI SISTEMI



PETROL

Energija za život

UPRAVLJAMO ENERGIJOM

- Omogućena direktna korist građanima **povećanjem energetske efikasnosti**, nižim računima za struju i stvaranjem mogućnosti lokalnih zapošljavanja.



- Obezbeđenje **fleksibilnosti** elektroenergetskog sistema preko potražnje i skladištenja energije.

- **Restrukturiranje** energetske sistema korišćenjem energije.

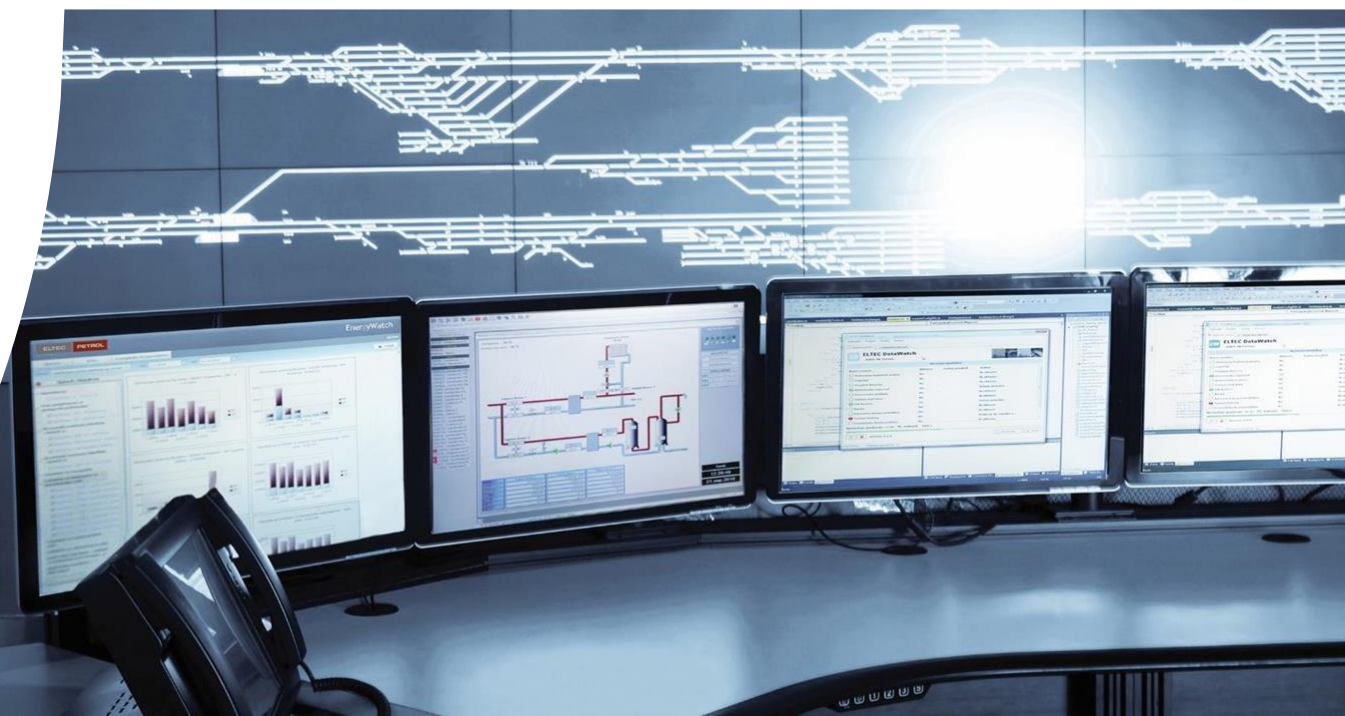
SISTEMI DALJINSKE ENERGETIKE

PETROL

| Energija za život

ALAT ZA REINŽENJERING SISTEMA DALJINSKOG GREJANJA I TEHNO- EKONOMSKE OPTIMIZACIJE U TRANZICIJI SISTEMA U SMARTCITY

- Sistemi grejanja su jedni od najvećih od najvećih potrošača energije i oblast u kojoj je poboljšanje efikasnosti jedan od ključnih ciljeva EU.
- Glavne smernice za razvoj pametnih sistema su:
 - smanjenje potrošnje energije i CO2 kroz isplative mere energetske efikasnosti,
 - povećanje OIE i
 - digitalizacija sistema



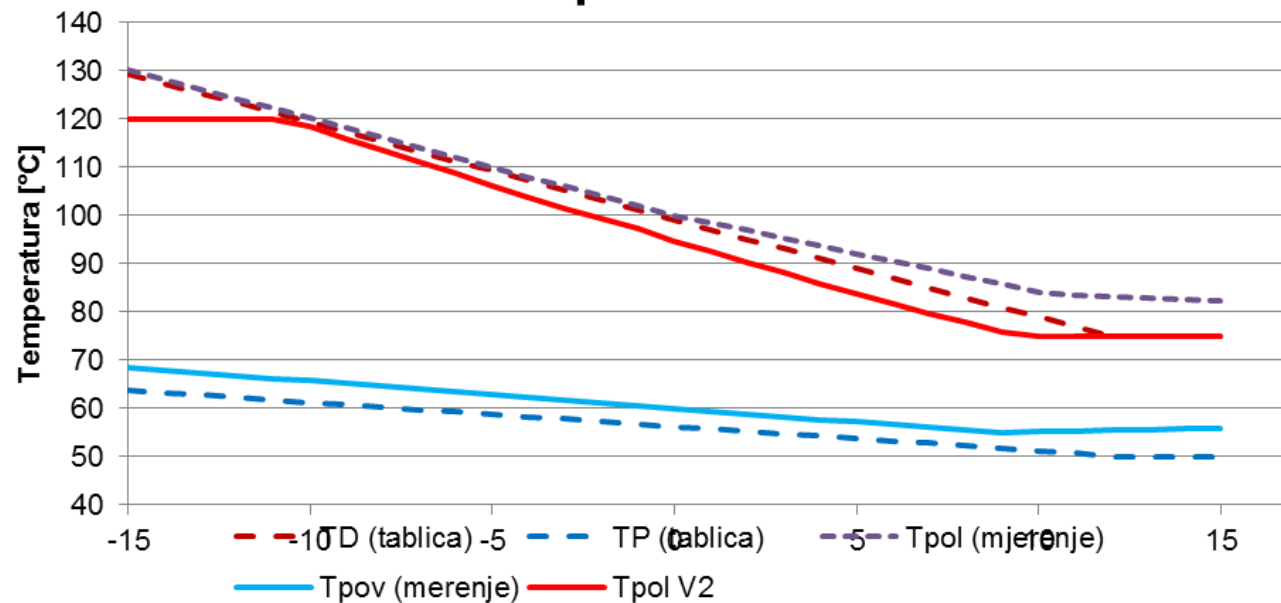
ECOSTRUCTURE DISTRICT ENERGY (ex. TERMIS) IDEJA? Zašto implementirati ovakav sistem?

- Smanjenje toplotnih gubitaka
- Optimizacija distribucije u realnom vremenu
- Interkonekcija različitih proizvodnih izvora
- Poboljšanje sigurnosti, kvaliteta i unapređenje usluga u isporuci toplotne energije potrošačima
- Danas nije moguće ostvariti željene ciljeve bez podataka (pre svega podataka blizu realnog vremena) – potrebna digitalizacija
- Donošenje kvalitetnih odluka o investiranju
- Izrada simulacija ponašanje sistema u realnom vremenu za različite projektne scenarije
- Omogućava inženjerima i operaterima da donose brže, bolje i pametnije odluke
- Sistem pronalazi potencijalno slaba mesta
 - Poddimensionirani delovi cevovoda
 - Zaboravljeni by-pass-ovi
 - Mesta prigušenja locirana tek analizom sistema u pogonu

PETROL izvori visokih povratnih temperatura kod potrošača

izvor: WEB

Temperature V2



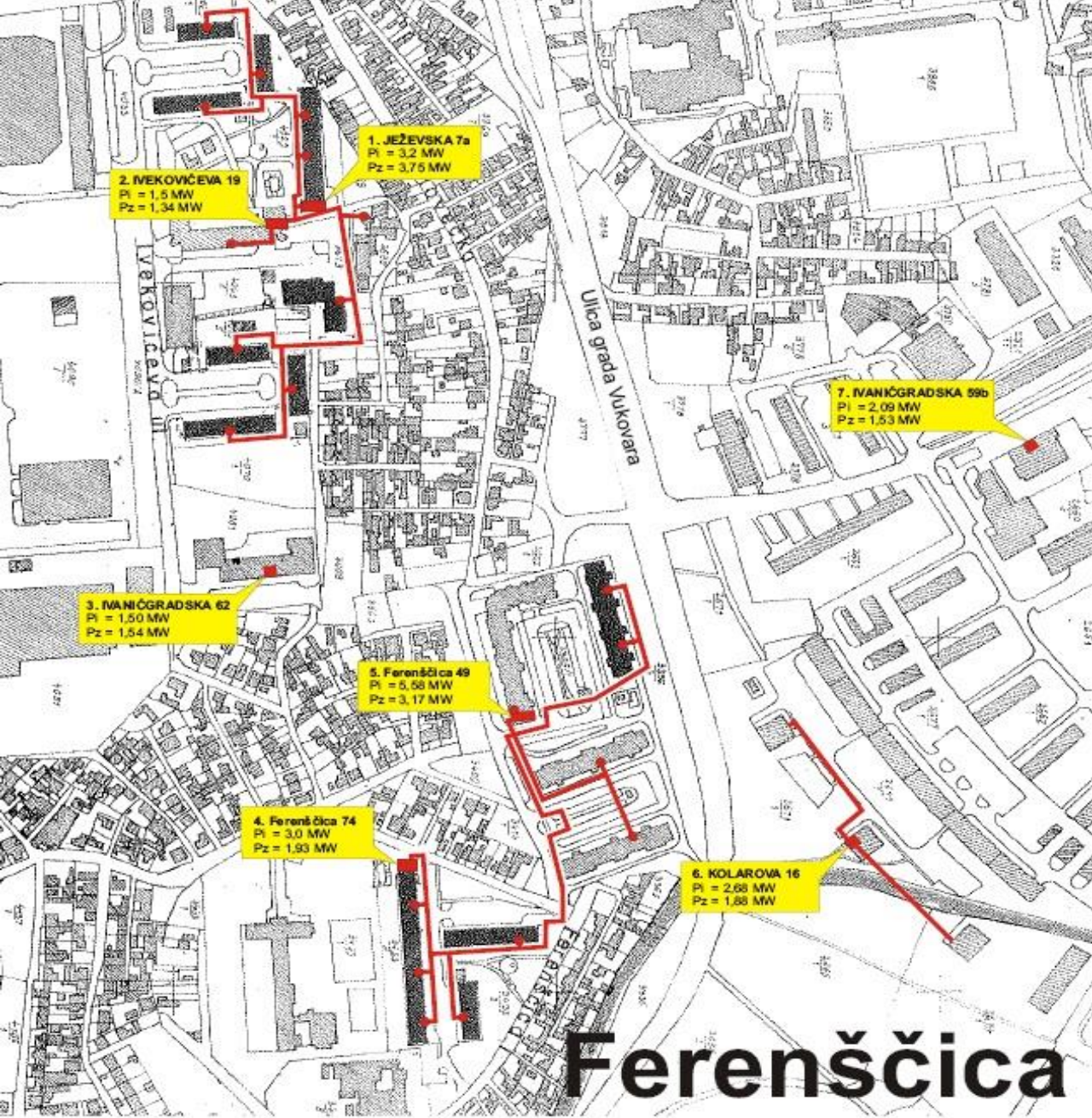
1. SMANJENJE GUBITAKA U DISTRIBUCIJI TOPLLOTNE ENERGIJE

- Korekcija kliznog dijagrama TE-TO i EL-TO (snižavanje polaznih temperatura vrelovoda u zavisnosti od spoljne temperature).
- Prosečno smanjenje temperature polaznog voda vrelovoda za 2-3°C.
- Ostvarena ušteda zbog smanjenja gubitaka u distribuciji toplotne energije 0.53% ili 6970 MWh.
- Finansijski ostvarena ušteda zbog korekcija dijagrama toplana (prosečna cena toplotne energije 34,76 €/MWh – 242.259,42 €) .

2. OPTIMIZACIJA INVESTICIONIH PROJEKATA U IMPLEMENTACIJI

- Odustajanje od dela investicionog programa izgradnje vrelovoda TETO-Južna Dubrava, na delu Pogona TETO.
- Statičkom i dinamičkom analizom je utvrđeno da nije potrebno povećavati dimenziju opisane trase vrelovoda, bez obzira na promenu mesta priključenja novog vrelovoda.
- Dužina trase koju je trebalo izgraditi: 200m'
- Kalkulativna cena 1m' vrelovoda dimenzije 2xDN1000 – 2.655 €/m'
- Ostvarena ušteda u realizaciji investicije: 530.890,00 €



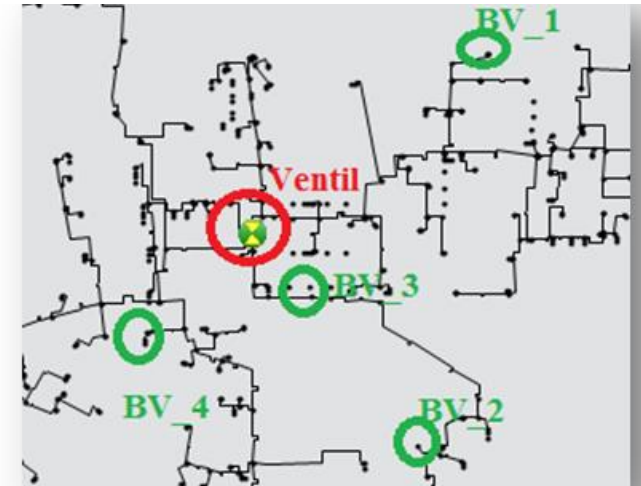


3. FAZNA IMPLEMENTACIJA INVESTICIONIH PROJEKATA

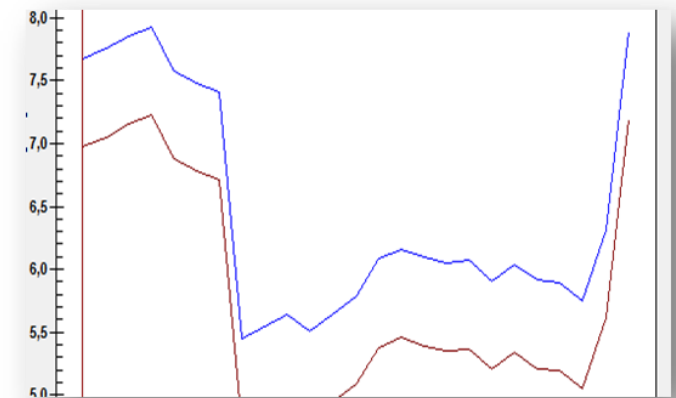
- Detaljno planiranje mogućnosti spajanja postojećih potrošača u naselju Ferenščica na sistem daljinskog grejanja (SDG).
- Zbog nerešenih imovinsko-pravnih odnosa nije izgrađen deo magistralnog vrelovoda TETO-Radnička ulica, te je napravljena detaljna kalkulacija mogućnosti delimične realizacije projekta bez obustave planirane investicije.
- Bez analize upotrebom sistema TERMIS, bilo bi odloženo spajanje barem dela postojećih potrošača na SDG, te bi ih i dalje HEP-Toplinarstvo snabdevalo sa individualnih kotlarnica još jednu celu grejnu sezonu.
- Isporučena energija: 19,143 MWh
- Uz razliku u jediničnoj ceni toplotne energije SDG - PPT (60,21-34,76=25,45 €/MWh) procena uštede: 487.283,00 €/god

4. OPTIMIZACIJA POSTOJEĆIH VRELOVODA

- Detekcija poddimenzioniranih vrelovodnih magistrala/ogranaka/priključaka
- **Primeri:**
 - Sanacija vrelovodnih ogranaka i priključaka u naselju Dugave, Sv. Mateja. Implementacijom programskog paketa Termis i izradom simulacija utvrđena je znatna poddimenzioniranost predmetnih deonica te je izvršena korekcija. Nakon korekcije normalizovala se isporuka toplotne energije na tom delu vrelovodne mreže.
 - Nedovoljni kapacitet vrelovoda u delu naselja Siget, tek je sa sistemom TERMIS tačno lociran deo ogranaka koji su nedovoljnog kapaciteta, te je napravljena sanacija, ali ovaj put ne revitalizacijom vrelovoda već zahvatima u toplotnim podstanicama (direktno-indirektno).
 - Implementacijom sistema TERMIS locirano prigušenje u vrelovodnoj magistrali u naselju Srednjaci, izvršena je sanacija te je uspostavljena kvalitetnija hidraulična slika u tom delu mreže.
 - Nema direktnih finansijskih ušteda ali je uspostavljena kvalitetno snabdevanje svih potrošača tokom čitave grejne sezone i time je indirektno izvršeno smanjenje oportunitetnih troškova.



Pritisci pre i
posle prigušenja



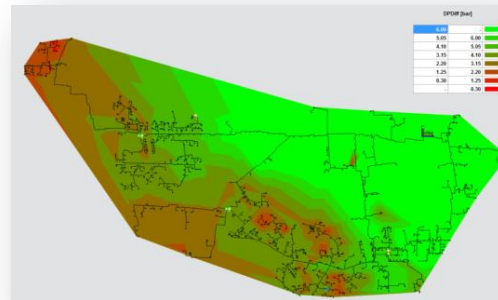


5. DETEKCIJA POTROŠAČA SA POVRATNIM UTICAJEM NA SDG

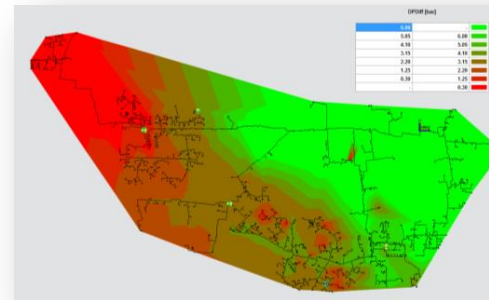
- Pogon TM je do implementacije sistema imao poteškoća sa visokim povratnim temperaturama na delu SDG-a Sever-Istok (Trnje-Vukovarska-Savica-Kruga).
- Tek implementacijom sistema TERMIS detektovani su tačni delovi mreže iz kojih je dolazio povratni uticaj na mrežu u vidu lošeg upravljanja toplotnim podstanicama velikih poslovnih potrošača.
- Primeri: OPŠTINSKI SUD U ZAGREBU, KONCERTNA DVORANA V. LISINSKI, BOCARSKI DŌM ZRINJEVAC, BRANIMIR CENTAR, ...
- Direktnim pismenim i usmenim kontaktom potrošači su sanirali navedene greške u regulacionim sistemima te je znatno poboljšan temperaturni dijagram povratnih temperatura u tom delu SDG-a.
- Nema direktnih ušteda za HEP-T ali je sa snižavanjem povratnih temperatura omogućen bolji stepen iskorisnosti u delu proizvodnje toplotne energije, posebno u grejnoj sezoni.

6. RAZVOJ SDG-a U NOVE DELOVE GRADA

- Detaljna razrada i dimenzioniranje nove vrelovodne mreže te provera kapaciteta postojećih vrelovodnih mreža kako bi zadovoljile spajanje novog toplotnog konzuma.
- Primeri:
 - Projekat Špansko-Jug – 15MW
 - Projekat stambenog bloka Selska-Baštijanova-Stubička – 5MW
 - Projekat stambeno-poslovnog bloka Strojarska – 5MW



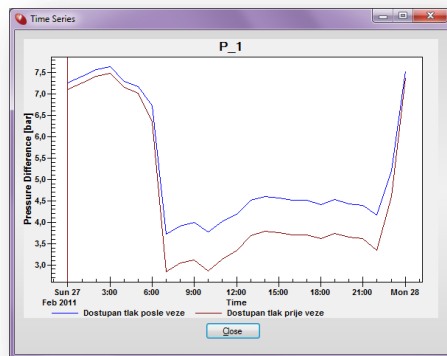
Raspodela razlike pritiska pre priključenja
15 MW ($Q_{ELTO}=5000 \text{ m}^3/\text{h}$)



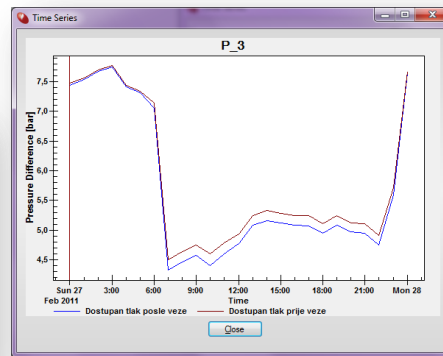
Raspodela razlike pritiska posle priključenja
15 MW i povećan protok ($Q_{ELTO}=5300 \text{ m}^3/\text{h}$)

7. ZAHVATI NA SDG-u U CILJU POBOLJŠANJA KVALITETA SNABDEVANJA TOPLOTNOM ENERGIJOM

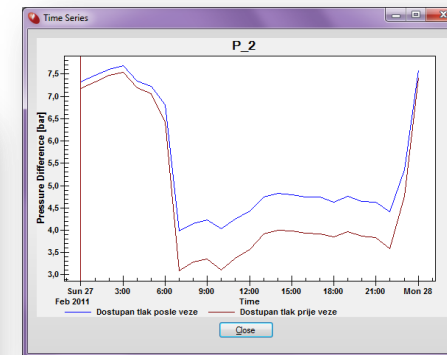
- Primer: Izrada spojne vrelovodne veze između naselja Rudeš i Prečko
- Nema direktnih troškovnih benefita ali je omogućena rezerva sistema i spajanje novih potrošača u tom delu mreže



Pritisak pre i posle
P_1 Haendelova 2 (PR037)



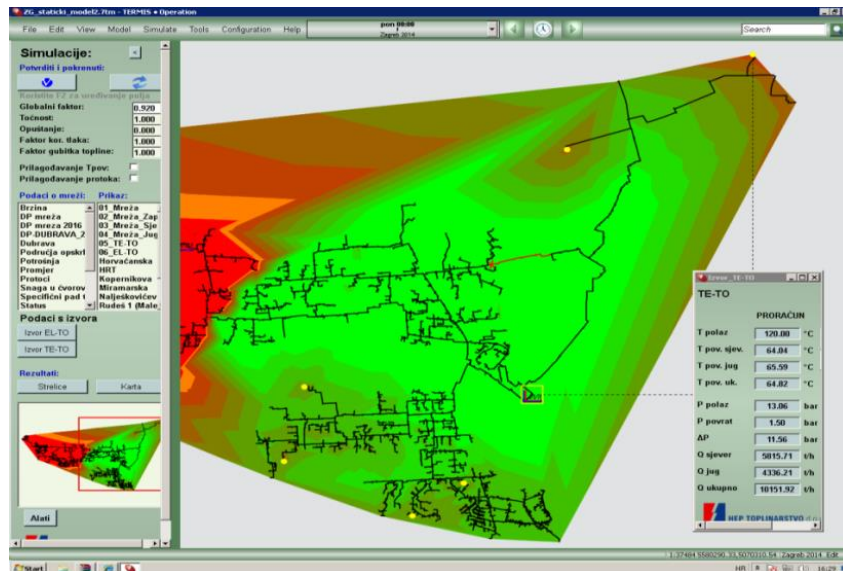
Pritisak pre i posle
P_3 Listopadska 8 (VR039)



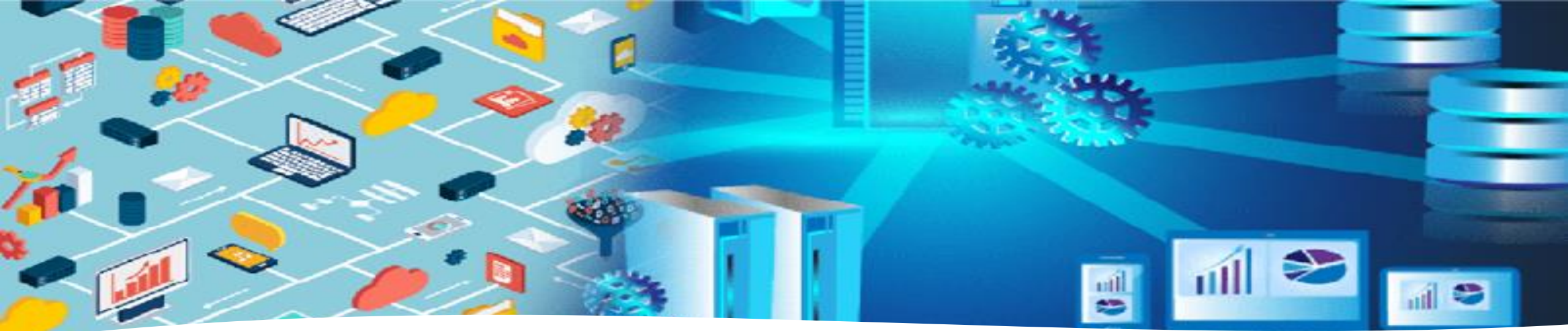
Pritisak pre i posle
P_2 Petrovaradinska 1
(VR074)

8. SIMULACIJA BUDUĆIH STANJA NA SDG-u PRI IMPLEMENTACIJI SPAJANJA NOVIH POTROŠAČA

- Primer: Spajanje novih potrošača u projektu TETO-JUŽNA DUBRAVA, situacija 2025. godina



	TE-TO	RAVNICE	GORNJA DUBRAVA	ZG-SAJAM-KLIZALIŠTE	ČALOGOVIĆEVA 13	SIGET 18 C	ABRAMOVIĆEVA 7
Pressure, Supply [bar]	13,063	8,902	8,305	9,677	9,849	9,062	9,460
Pressure, Return [bar]	1,500	6,209	6,805	5,155	5,270	5,353	5,498
Pressure, Difference [bar]	11,563	2,692	1,500	4,523	4,579	3,709	3,962
Temperature, Supply, Consumer [°C]	120,000	119,639	119,473	117,336	118,451	118,466	118,851
Temperature, Return, Consumer [°C]	64,816	65,000	65,000	84,504	52,832	55,000	53,245
Flow [t/h]	10151,919	435,369	493,454	15,752	7,507	20,981	8,437
Power [MW]	652,345	27,700	31,300	0,602	0,574	1,551	0,645



9. OSTALE REALNE I POTENCIJALNE KORISTI

- Optimalno dimenzionisanje novih vrelovodnih ogranaka i priključaka, pa i magistralnih vrelovoda obzirom na njihov položaj na SDG-u (dimenzionisanje na osnovi raspoloživog Dp)
- Mogućnost implementacije modula za proizvodnju toplotne energije, njegovo spajanje sa meteorološkim prognozama, što omogućava planiranje potrebnog angažovanja proizvodnih jedinica i utroška energenata u budućem periodu
- Mogućnost planiranja preventivnog korektivnog održavanja mreže
- Brza procena pogođenih potrošača u slučaju kvarova na mreži i sistemu
- Mogućnost upravljanja opremom u TPS potrošača (Sv. Mateja 68)
- Mogućnost upravljanja pregradnim armaturama na SDG-u
- Postojanje tačne tehničke baze podataka SDG-a:
 - Korišćenje pri procenama kod pripreme novih projekata (EBRD i WB)
 - Simulacije zamene klasičnih vrelovoda predizolovanim (benefit zbog smanjenja gubitaka u distribuciji)

PARTNERSTVO ZA ODRŽIVOST



“Održivost je moguća, ali samo ako radimo zajedno.”

