

UPRAVLJANJE IN NADZOROVANJE TLAKOV V VODOVODNEM OMREŽJU

Tomaž Ružič, dipl. inž. str., Trženje energetskih rešitev, Petrol, d. d.;

Boštjan Dobrovoljc, dipl. inž. str., vodja DE Javni vodovod, Komunala Kranj, javno podjetje, d.o.o.;

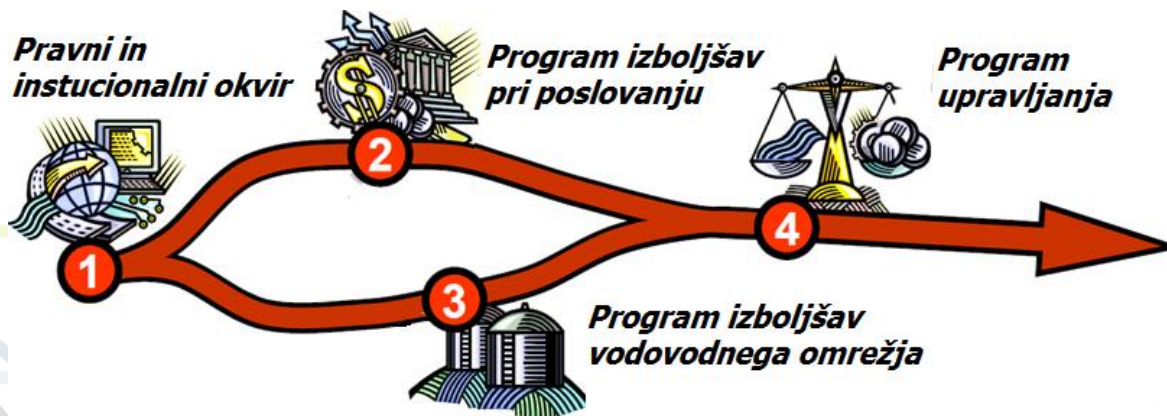
Matjaž Horvat, dipl. inž. gradb., Gradnja energetskih rešitev, Petrol, d. d.;

Marjan Brelih, mag. org. inf., Tehnični razvoj energetskih rešitev, Petrol, d. d.

Upravljanje vodovodnih sistemov

5.
PROBLEMSKA
KONFERENCA
KOMUNALNEGA
GOSPODARSTVA

- Cilj lastnika infrastrukture oskrbe s pitno vodo:
 - *Ob čim nižjih stroških obratovanja doseči čim boljšo oskrbo s pitno vodo.*



- Sodobno upravljanje vodovodnih sistemov:
 - *Stalno optimiranje dobave vode glede na potrebe uporabnikov.*

PETROL d.d Energetska družba

sektor Energetika in okolje

Energetske rešitve

Storitve izvajamo na:

- 4 vodovodnih sistemih,
- 39 občinah,
- 3.100 km distribucijskega omrežja,
- 30 mil m³/letno distribuirane vode,
- 360.000 uporabnikov,
- 100.000 priključkov / vodomerovalov.



Upravljanje distribucijskih omrežij



- Velika distribucijska omrežja - učinkovito upravljanje – DMA.
- Razdelitev omrežja na DMA - temelj za nadgradnjo v PMA.
- Upravljanje tlakov - koristna in stroškovno učinkovita dejavnost pri upravljanju vodnih izgub.
- Razvoj in upravljanje distribucijskih omrežij podpirajo sodobna on-line (real-time) delujočih hidravličnih modelov.

Upravljanje s tlaki



? - Preventiva
? - Korektiva
? - Kurativa

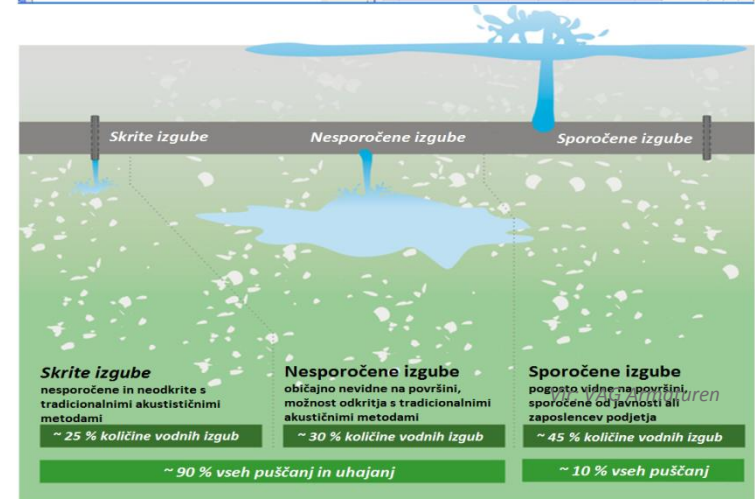
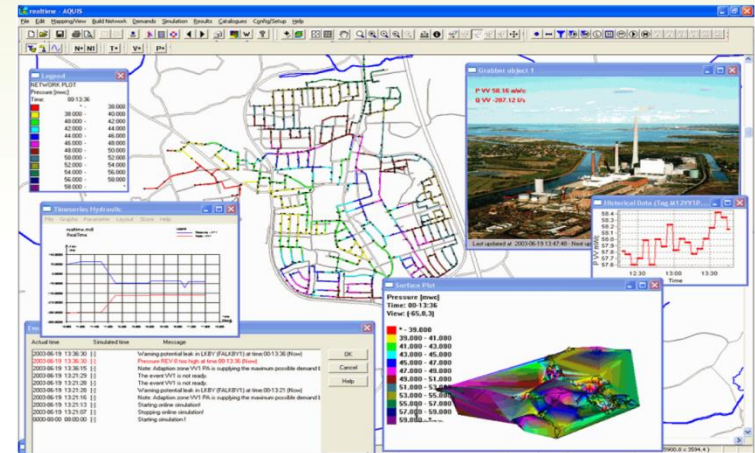


Naši zaposleni so polno zasedeni

Upravljanje z distribucijo vode in vodnimi izgubami

Velikost dejanskih vodnih izgub je odvisna od poteka časa:

- **Kdaj se zavemo,** da imamo okvaro, puščanje ali uhajanje vode na vodovodu ?
- **Kdaj odkrijemo lokacijo** okvare in puščanja ?
- **Kdaj izvedemo popravilo** okvare in odpravimo puščanje ?

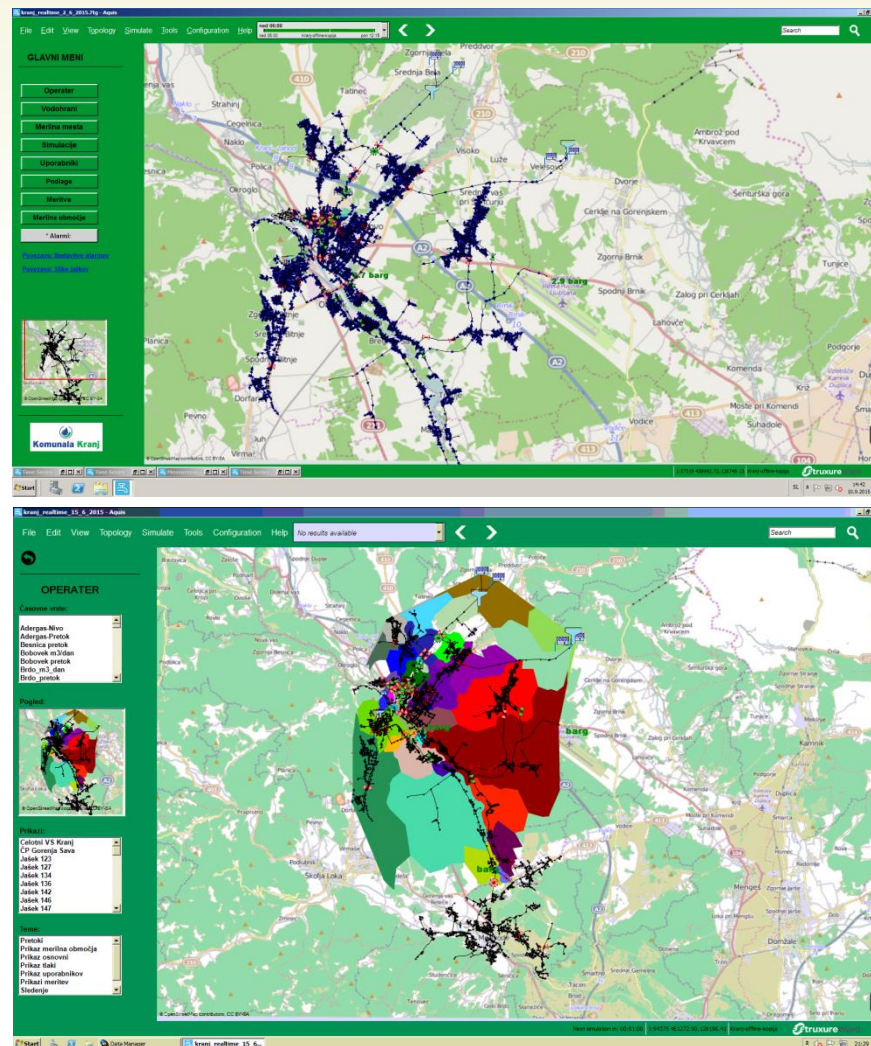


Upravljanje z vodo - DMA

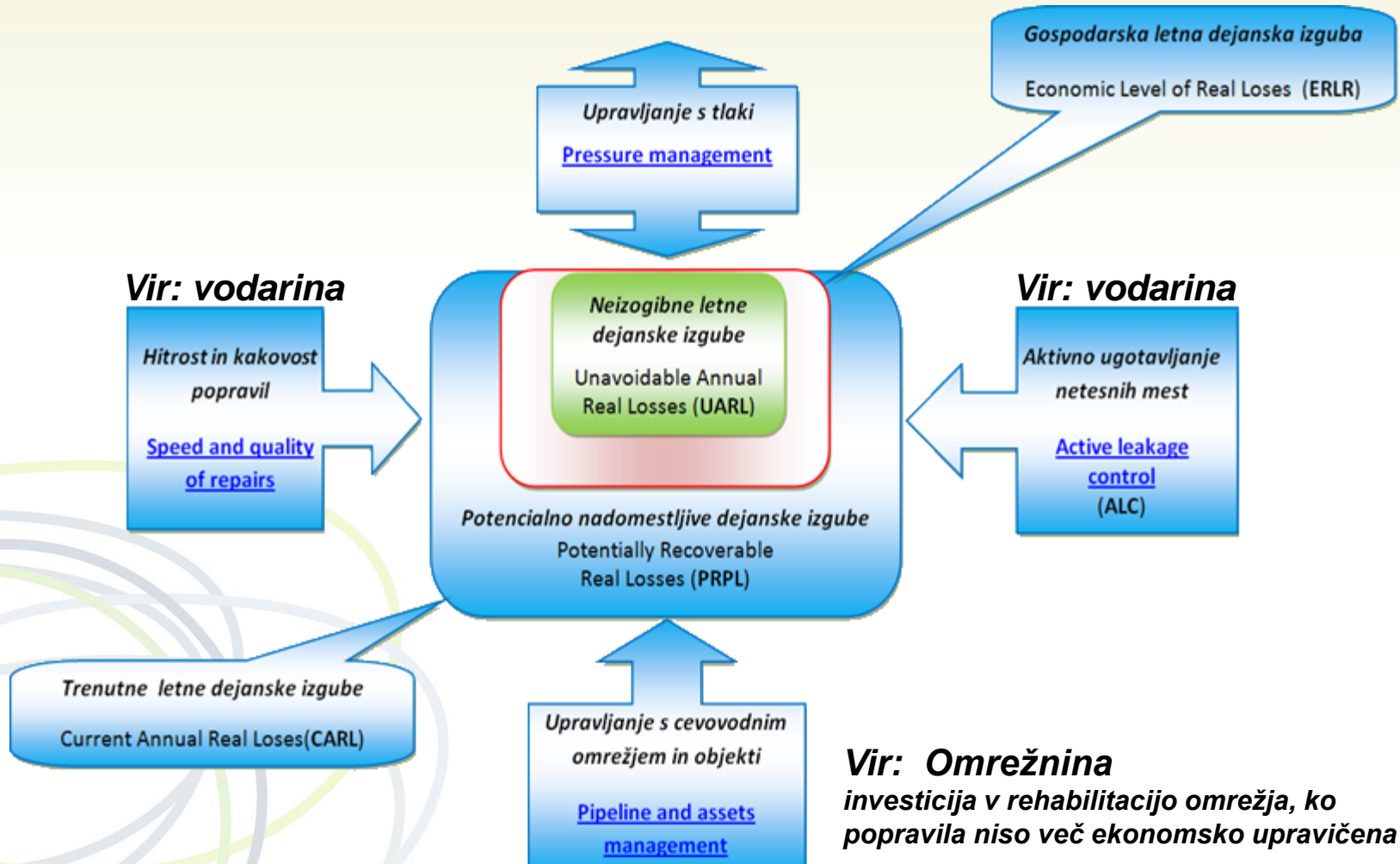
5.
PROBLEMSKA
KONFERENCA
KOMUNALNEGA
GOSPODARSTVA

Kreacija merilnih mest (formiranje merilnih območij - DMA) za:

- Spremljanje količinske distribucije pitne vode po načelu:
dobava /prodaja /izguba.
- Spremljanje učinkovitosti obratovanja vodovodnega omrežja s pomočjo merilnih območij in opreme za meritve pretokov oz. tlakov.
- Spremljanje obratovanja DMA območij na osnovi KPI (IWA in DVGW).
- Spremljanje in upravljanje kakovosti pitne vode v distribucijskem omrežju merilnega območja.



Upravljanje z vodnimi izgubami





Zasnova DMA-ja in umestitev v distribucijsko omrežje - koraki

- Načrtovanje in opredelitev meja DMA-ja,
- pregled uporabnikov po tipu in količini porabe,
- terenske meritve pretoka in tlaka,
- zapiranje / spremljanje sprememb obratovalnih tlakov,
- **analiza območja DMA z orodji za hidravlično modeliranje,**
 - analiza sezonske dobave vode (poletje/zima),
 - analiza tveganj in vplivov na kakovost vode,
 - izbira ustreznih merilnikov pretoka,
 - testiranje območja DMA.



Faze razvoja in izvajanja projekta DMA v PMA - 1 – teoretični del

- Zbiranje in analiziranje podatkov obratovanja,
- začetna shematska zasnova PMA,
- izbira ustreznega programa za izvajanje ukrepov,
- **vzpostavitev hidravličnega modela distribucijskega omrežja,**
- količinska ocena morebitnega znižanja uhajanj in puščanj,
- analiza lokalnih značilnosti omrežja in dobave vode,
- informiranje gasilskih društev in uporabnikov,
- raziskava vpliva uvedbe PMA-jev pri uporabnikih,
- podrobnejši načrti – PZI.



Faze razvoja in izvajanja projekta DMA v PMA - 2 - praktični del

- Terenski preizkus,
- modeliranje scenarijev s podporo hidravličnega modela,
- izbira, namestitev in zagon naprave za upravljanje tlakov in nadzornega sistema,
- odprava težav pri dobavi vode uporabnikom (obnova priključnih cevi, rekonstrukcija oblike PMA-jev),
- analiza doseganja napovedanih prihrankov zaradi znižanja uhajanja in puščanja vode (ponovno preverjanje mejnih zapornih armatur in oblikovanja območja PMA),
- storitve tehnične podpore pri optimizaciji sistema.



Naloge pred odločitvijo za PM - 1

Naloge, ki jih je treba opraviti, še preden se sprejme odločitev za izvajanje upravljanja tlakov, so:

- Analiza obstoječega distribucijskega omrežja,
- prepoznavanje zaključenih območij z načrtovanimi lokacijami vgradnje naprav za upravljanje tlakov,
- razrešitev vprašanj v povezavi z omrežjem,
- analiza povpraševanja s prepoznavanjem vrste porabe in uporabnikov,
 - omejitve za nadzor in razrešitev vprašanj povezanih s porabo vode v PM,
 - analiza sezonske dobave vode (poletje/zima).



Naloge pred odločitvijo za PM - 2

Naloge, ki jih je treba opraviti, še preden se sprejme odločitev za izvajanje upravljanja tlakov, so:

- Terenske meritve pretoka in tlaka na vstopu v območje, tlaka v kritičnih vozliščih in povprečnih točkah območja ob zaprtih mejnih armaturah,
- modeliranje potencialne koristi (s priznanimi metodami IWA),
- pravilnost vgradnje zapornih armatur in nadzornih naprav,
- modeliranje pravilnosti režima obratovanja za dosego želenega rezultata s programskimi orodji,
- zaključna analiza stroškov in koristi.



Vrste območij upravljanja tlaka

Območja upravljanja tlaka (PMA-je) lahko razdelimo na:

- enostranski vstop tlaka v PMA - dobava vode preko ene cevi,
- večstranski vstop vode v PMA - dobava vode preko dveh ali več cevi,
- dinamični PMA - meje PMA območja se lahko poljubno spreminjajo, sistem se prilagaja optimalnemu pokrivanju dejanskih potreb.

Glede na velikost PMA-je delimo na:

- Mikro PMA-je, ki predstavlja neodvisno vodooskrbno zono,
- Makro PMA-je, ki predstavlja transportni cevovod pod nadzorom PRV in oskrbuje več omrežij ali več mikro PMA.



Načini upravljanja s tlaki

Obstajajo naslednji načini upravljanja s tlaki:

- Enostranski vtok – fiksna nastavitvev izhodnega tlaka.
- Časovna modulacija tlaka, izhodni tlak iz PRV je nastavljen v izbranih časovnih obdobjih, običajno nižji tlaki v nočnem času.
- Modulacija pretoka in tlaka, izhodni tlak se prilagaja pretokom z vzdrževanjem minimalnega tlaka v DMA(PMA).
- Daljinsko vodena modulacija tlaka, s podporo telemetrije na osnovi podatkov iz tlačnih senzorjev.



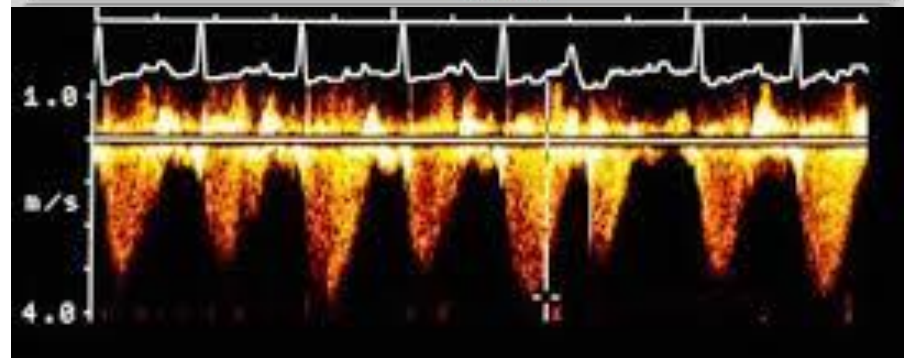
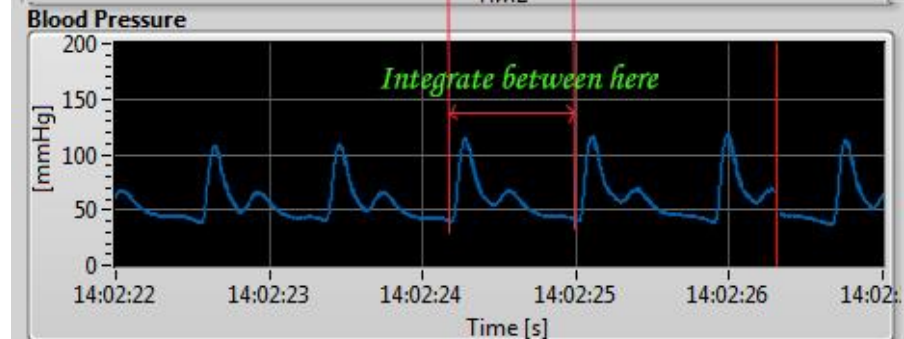
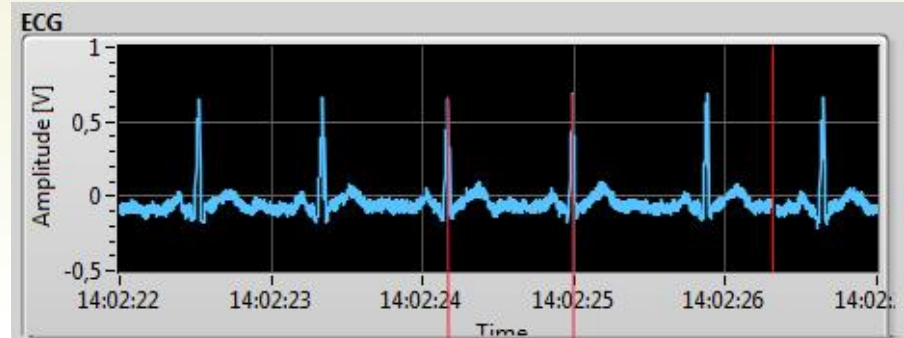
Zagotavljanje kakovosti oskrbe in kakovosti vode

- Obratovanja preverimo z uporabo orodij za HM z realnimi podatki obratovanja – ne dopustimo tveganj.
- Oblikovanje območij zahteva zapiranje robnih armatur.
- Vplivamo na kakovost vode (mrtvi rokavi, zastoj vode, T, MB).
- Spreminjamo in nižamo obratovalne tlake (lokalni upori,..).
- Sledi posodobitev programa splakovanja omrežja.
- **Obvladovanje pritožbe uporabnikov (tlaki, kakovost).**

Primer iz prakse – nadzorovanje

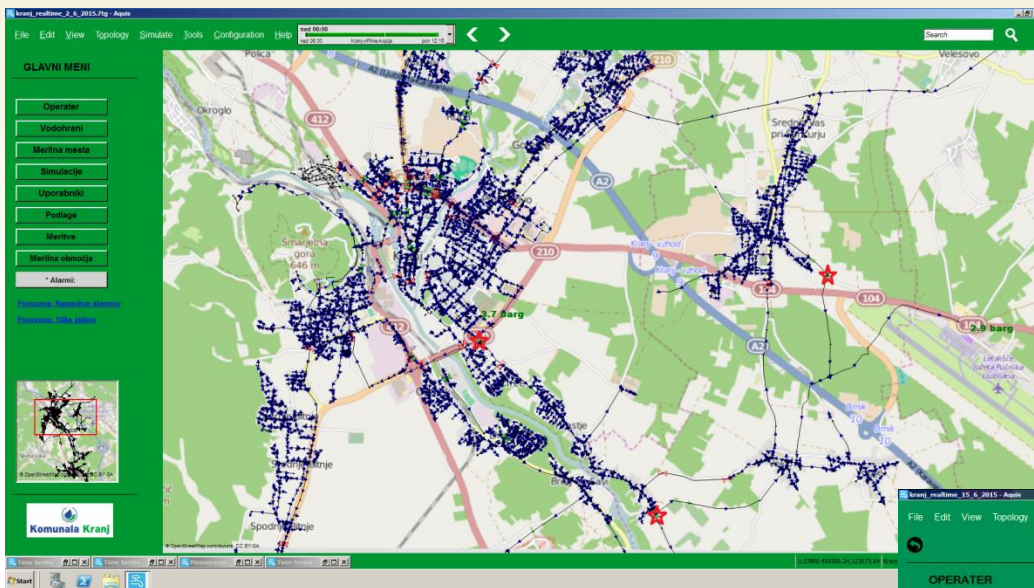


5.
PROBLEMSKA
KONFERENCA
KOMUNALNEGA
GOSPODARSTVA



Primer iz prakse – DMA VS Kranj

5.
PROBLEMSKA
KONFERENCA
KOMUNALNEGA
GOSPODARSTVA

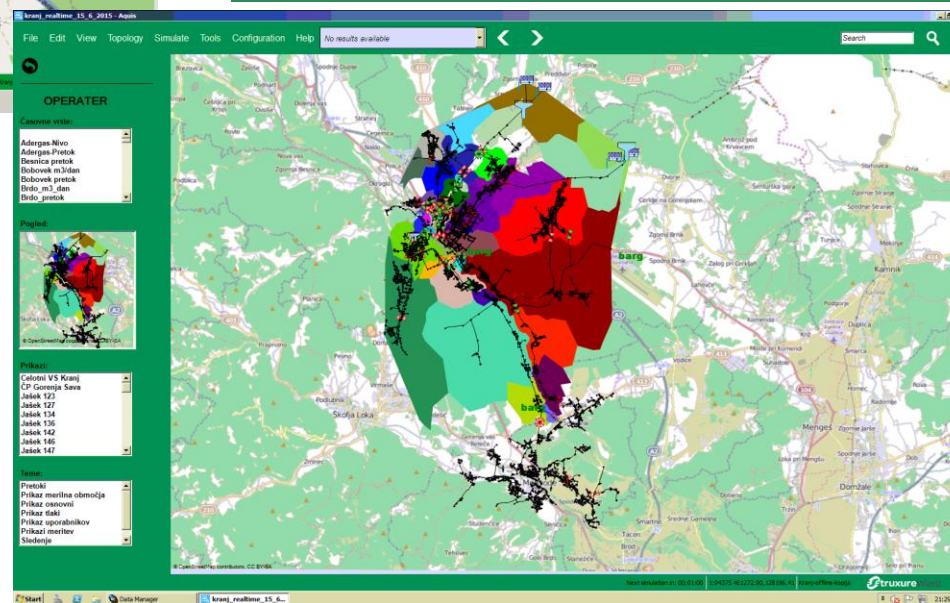


Merilno območje DMA VS Kranj

Dolžina omrežja 14 km

Število HVP 590

Največji HVP [DN] Letališče



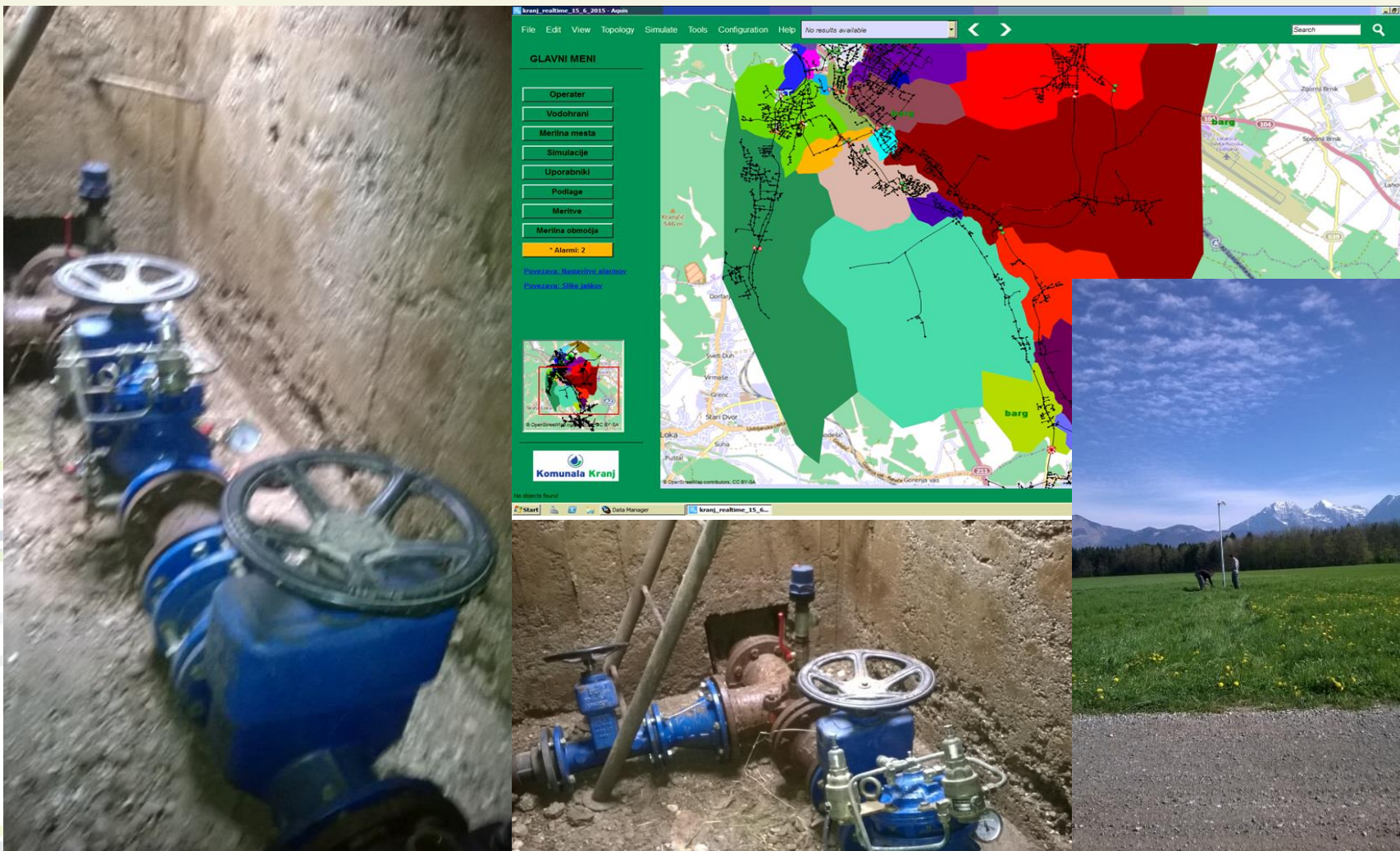
Primer iz prakse – MRJ VS Kranj

5.
PROBLEMSKA
KONFERENCA
KOMUNALNEGA
GOSPODARSTVA



Primer iz prakse – MRJ VS Kranj

5.
PROBLEMSKA
KONFERENCA
KOMUNALNEGA
GOSPODARSTVA



Primer iz prakse – VS Kranj

Tlačne razmere v območju



GLAVNI MENI

- Operator
- Vodohrani
- Merilna mesta
- Simulacije
- Uporabniki
- Podlage
- Meritve
- Merilna območja

* Alarmi:

[Povezava: Nastavitve alarmov](#)

[Povezava: Slika iztokov](#)

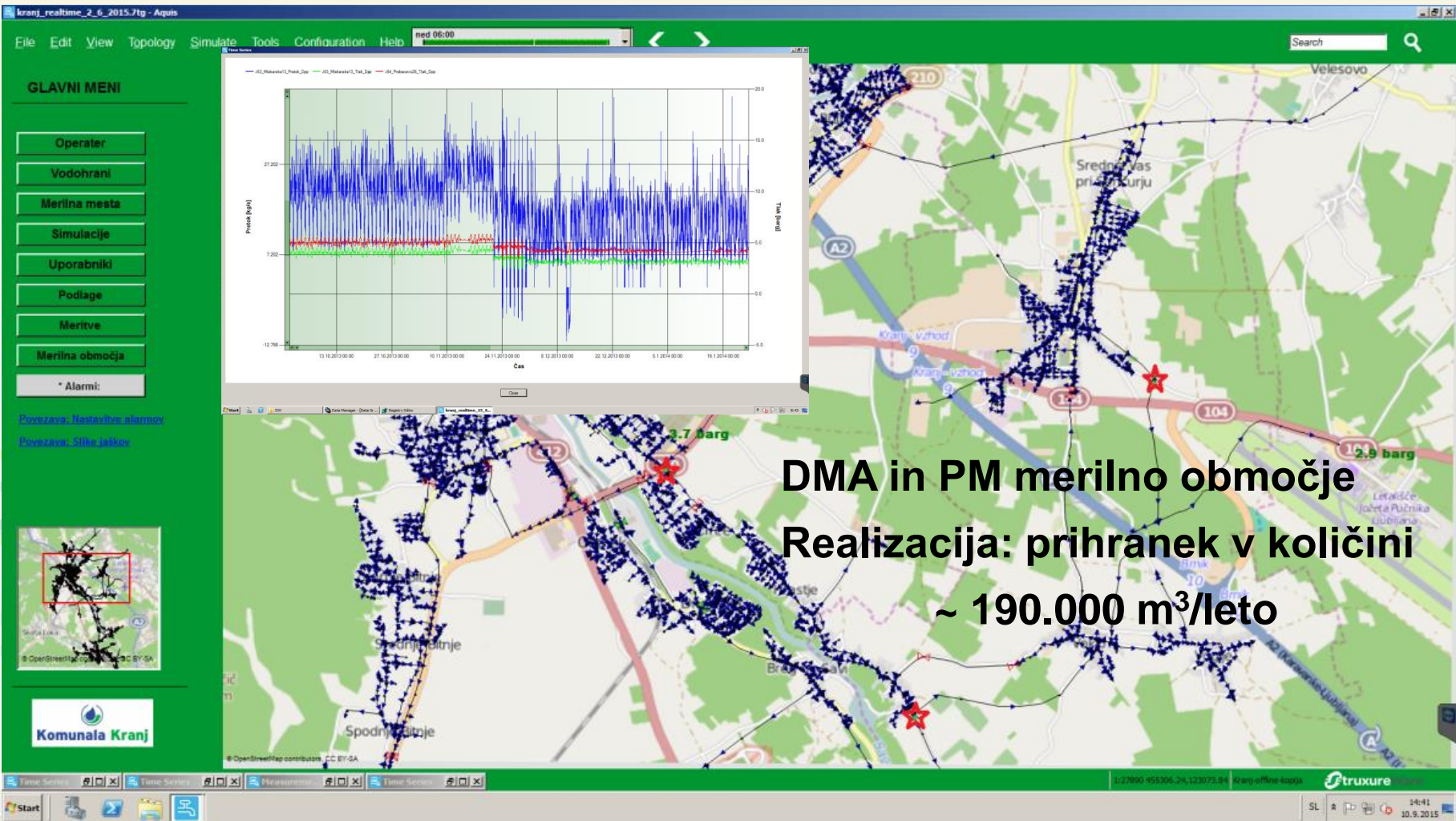
PRED UPRAVLJANJEM S TLAKOM - PM	PO UKREPIH UPRAVLJANJA S TLAKI - PM
<p style="color: red; font-weight: bold;">Sporočena puščanja in okvare</p> <p>Nesporočene izgube</p> <p style="background-color: pink; padding: 2px;">Skrite izgube</p>	<p>Znižali so se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pogostost in velikost sporočenih puščanj - Pogostost in stroški intervencij - Število nesporočenih puščanj - Velikost puščanj iz skritih izgub <p>Nesporočene izgube</p> <p style="background-color: pink; padding: 2px;">Skrite izgube</p>
0.5 1 1.5 2	2.5 3 3.5 4 4.5 5
Leto ----->	

1:27800 455306_24_1230753_84 Kranj office 42434

SL & 14:41 10.9.2015

Primer iz prakse – VS Kranj

Pretočne razmere v območju



DMA in PM merilno območje
Realizacija: prihranek v količini
~ 190.000 m³/leto

Zaključek



- Upravljanje NRW – lokalna politika upravljavca / lastnika.
- Politika upravljanja NRW določa ALC, kadrovanje, itd.
- Upravljanje s tlaki ni univerzalno zdravilo.
- Pogosto v praksi „umetno“ podaljšujemo življenjsko dob.
- Pri upravljanju s tlaki upoštevamo zahteve uporabnikov.
- Ohranjanje NRW (&vodne izgube) na dopustni ravni primerljivi s standardi kakovosti DVGW , IWA, AWWA, itd.

Skrbimo za trajnostni razvoj

tomaz.ruzic@petrol.si
bdobrovoljc@komunala-kranj.si
matjaz.horvat@petrol.si
marjan.brelih@petrol.si

PETROL

Energija za življenje



Komunala Kranj

