

# ODRŽIVO PLANIRANJE I UPRAVLJANJE PPOV U KONTEKSTU KLIMATSKIH PROMENA

**dr Dejan Krčmar**

*Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet  
Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine*

**CPD kurs**

17. Septembar 2025. Novi Sad

# Klimatske promene kao izazov

KLIMATSKE PROMENE

**Najtoplija godina u istoriji merenja: 2024. oborila brojne klimatske rekorde**

## Porast temperature i ekstremni događaji

Globalna prosečna **temperatura raste**; poslednjih godina za **0,75 °C toplije** u odnosu na prosek temp. od 1991. do 2020, a za **1,63 °C toplije** nego tokom **predindustrijskog doba**.

Ako želimo da **zaustavimo** globalno zagrevanje na **1,5 °C**, možemo da emitujemo još oko 200 milijardi tona ugljenika. Prema aktuelnim podacima, to je količina štetnih emisija koju čovečanstvo oslobodi **za samo pet godina**.

Posledica  češći i intenzivniji **toplotni talasi**, **suše**, **oluje**, **poplave**.

Ekstremni vremenski događaji povećavaju **rizik od preopterećenja** infrastrukture, uključujući **postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV)**.

**Primer:** Obilne padavine u kratkom periodu mogu dovesti do izlivanja neprečišćenih otpadnih voda u vodotoke, što povećava rizik od zagađenja.

Ekologija

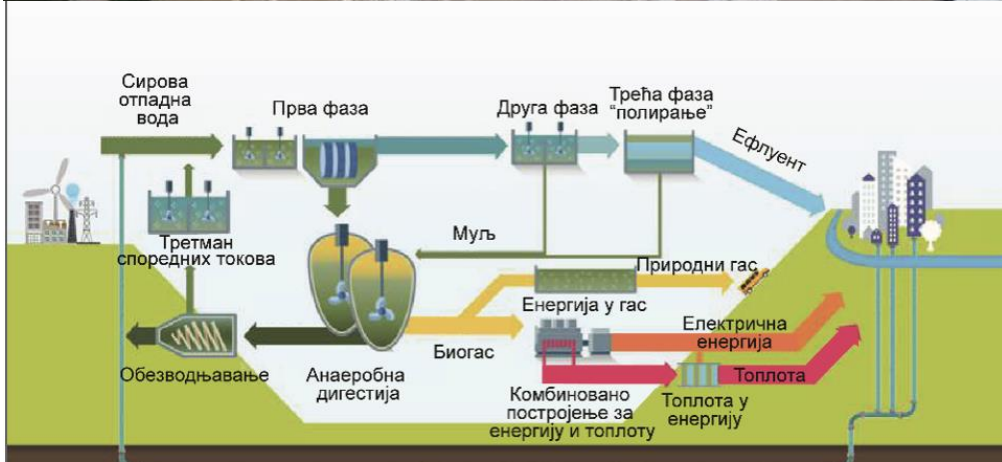
**Donald Tramp: Borba protiv borbe protiv klimatskih promena**

11. avgust 2025, 16:51 Jelena Kozbašić (Klima 101)



**„Da li postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda vidite više kao potrošača energije ili kao proizvođača resursa?“**





- Третман отпадних вода данас захтева **fundamentalno drugačiji pristup** u odnosu na tradicionalni

- U PPOV se prepoznaju i koriste resursi poput hranljivih materija, energije i same vode za poljoprivredu, industriju i piće.

- Energetski **samoodrživa** постројенја за prečišćavanje отпадних вода postaju sve značajnija kako bi se smanjili operativni troškovi, potrošnja energije i postigla neutralnost ugljenika

- Отпадне воде су кључна компонента **neksusa voda-energija**.

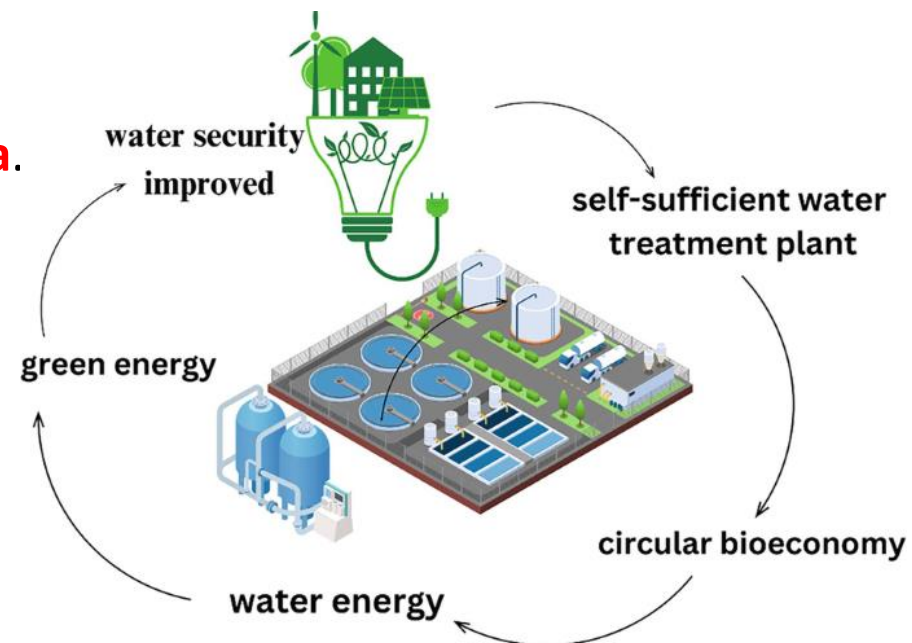
## Zašto je upravljanje PPOV deo rešenja u borbi protiv klimatskih promena ?

PPOV nisu samo „**filteri za otpadne vode**“, već mogu postati **resursni centri**:

- ✓ Prečišćavaju OV u **vodu za industrijsku i poljoprivrednu upotrebu**.
- ✓ **Sadrže hranjive materije** (N,P) koje se mogu koristiti kao đubrivo.
- ✓ Generišu **energetske resurse** (biogas) smanjujući zavisnost od fosilnih goriva.

Dobro planirano i održivo upravljanje PPOV može:

- ✓ **Ublažiti uticaj klimatskih promena** na lokalnu infrastrukturu.
- ✓ Doprineti **otpornosti zajednica** na suše, poplave i zagađenje.
- ✓ Podržati **cirkularnu ekonomiju** i smanjiti emisiju **ugljen-dioksida**.



## Podaci o PPOV

- Kapacitet: 20.000 ES
- Specifična potrošnja energije: 20-45 kWh/godišnje
- **Ukupna godišnja potrošnja energije: 735,5 MWh**
- **Ukupna emisija CO<sub>2</sub>: 558,96 t/god**

## Povrat energije iz anaerobnog tretmana

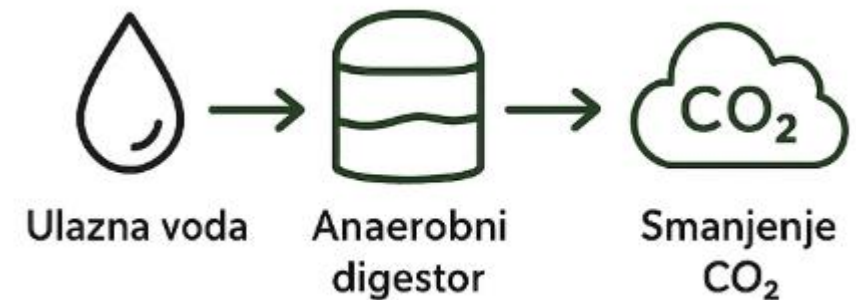
- Tipična komunalna otpadna voda: HPK 500 mg/l
- Energija u digestatu: 5.077 kJ/m<sup>3</sup> (~1,41 kWh/m<sup>3</sup> hemijske energije)
- Efikasnost konverzije u električnu energiju: 35%
- **Dobijena električna energija: 0,49 kWh/m<sup>3</sup>**

## Proračun dnevnog povrata energije:

- Volumen dnevne otpadne vode: 20.000 x 0,15 m<sup>3</sup> = 3.000 m<sup>3</sup>
- Povrat energije: 3.000 x 0,49 kWh/m<sup>3</sup> ≈ 1.470 kWh/dan
- **Povrat energije godišnje: ≈ 536,5 MWh**

## Efekat na emisiju CO<sub>2</sub>:

- Smanjenje emisije CO<sub>2</sub>: **407,74 t/godišnje (~73% u odnosu na trenutno stanje)**



PPOV može pokriti veći deo svojih energetske potreba samostalno.  
Moguć je prelazak ka energetski samoodrživom postrojenju uz primenu novih tehnologija za biogas.

## *Uticaj klimatskih promena na vodne resurse i infrastrukturu postrojenja*



**Manjak vode:** Suše smanjuju protoke reka i nivo podzemnih voda, što otežava snabdevanje vodom i tretman otpadnih voda zbog smanjene biološke sposobnosti recipijenata za samoprečišćavanje.



**Višak vode / poplave:** Poplave mogu hidraulički preopteretiti postrojenja, oštetiti opremu i smanjiti efikasnost tretmana, što dovodi do ispuštanja nedovoljno prečišćenih voda. Visoki vodostaji recipijenata dodatno ugrožavaju infrastrukturu pri ispustu.



**Kvalitet vode:** Porast temperature i ekstremni događaji pogoduju eutrofikaciji i širenju patogena.

Infrastruktura koja je planirana za „prosečne“ uslove više nije dovoljno otporna.

**Kvalitet vode > Klimatske promene – visoke temperature!**

**Temperatura otpadnih voda?**

- **opada rastvorljivost kiseonika**
- **utiče na metabolizam bakterija, termalni šok za mikroorganizme**
- **povećana isparavanja, neprijatni mirisi**
- **utiče na brzinu reakcija većine hemijskih i bioloških procesa**

**Dodatne mere:**

- ✓ **povećanje/poboljšanje aeracije**
- ✓ **ugradnja sistema za hlađenje ili kontrolisanje temperature ulazne vode**
- ✓ **monitoring mikrobioloških promena**
- ✓ **kontrola unosa hranljivih materija (N i P)**



# IZAZOV – KLIMATSKE PROMENE I GVE ?



**JUL**



**AVGUST**

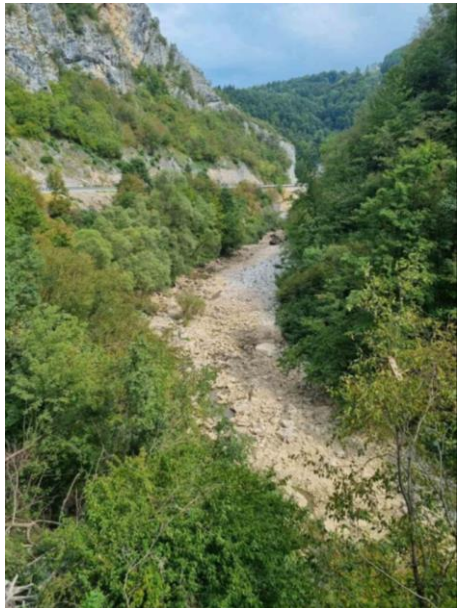


**OKTOBA**

• Vesti • Društvo • Presušio Ibar?! Zastrašujući i snimci sa srpske reke, ljudi gledaju sa tugom i nevericom

## IBAR PRESUŠIO?! Zastrašujući i snimci sa srpske reke, ljudi gledaju sa tugom i nevericom (VIDEO)

Nažalost, svedoci smo ekološke katastrofe koja je pogodila naš region, a koja je duboko rastužila sve ljubitelje prirode, ribolovce i nadamo se, sve građane Tutina, Novog Pazara i Rožaja. Reka Ibar, jedna od najznačajnijih reka u ovom delu Balkana, presušila je. Ova



## Alarmanтно u Topoli: "Ovo ne pamtimo"

Alarmanтно stanje usled loših hidroloških uslova nastupilo je na teritoriji opštine Topola, a na par lokacija nizvodno u mestu Božurnja i Žabare došlo je do potpunog presušivanja rečnog korita reke Jasenice.

## Revizija postojećih GVE !

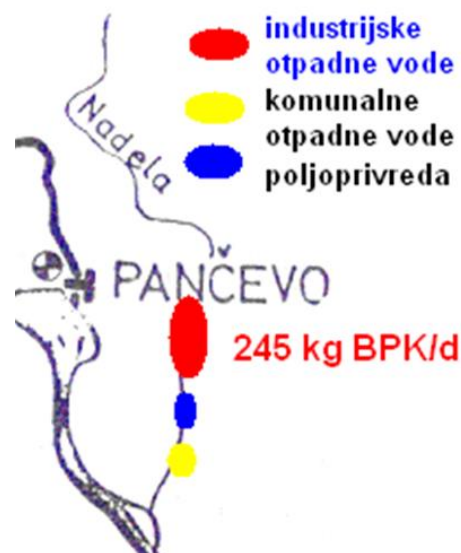
### PRIMER: UKUPNO OPTEREĆENJE NADELE U SLUČAJU IZLIVANJA PREČIŠĆENIH OTPADNIH VODA NASELJA I INDUSTRIJE

| NASELJA                           | Kapacitet<br>l/s | HPK<br>kg/dan | BPK <sub>5</sub><br>kg/dan | Suspendovane<br>materije kg/dan | Ukupni N<br>kg/dan | Ukupni P<br>kg/dan |
|-----------------------------------|------------------|---------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------|
| Uzdin                             | 7.7              | 79            | 16                         | 22                              | 9.4                | 1.3                |
| Putnikovo                         | 0.7              | 7.2           | 1.4                        | 2.0                             | 0.8                | 0.1                |
| Kovačica                          | 23.1             | 237           | 47                         | 66                              | 28                 | 3.8                |
| Padina                            | 19.7             | 202           | 40                         | 56                              | 24                 | 3.2                |
| Debeljača                         | 17.4             | 178           | 36                         | 50                              | 21                 | 2.9                |
| Crepaja                           | 15.5             | 159           | 32                         | 44                              | 19                 | 2.5                |
| Banatsko Novo Selo                | 24.3             | 249           | 50                         | 70                              | 30                 | 4.0                |
| Kačarevo                          | 25.2             | 258           | 52                         | 72                              | 31                 | 4.1                |
| Dolovo                            | 21.6             | 221           | 44                         | 62                              | 27                 | 3.5                |
| Starčevo                          | 25.2             | 258           | 52                         | 72                              | 31                 | 4.1                |
| Omoljica                          | 20.6             | 211           | 42                         | 59                              | 25                 | 3.4                |
| Ivanovo                           | 3.3              | 34            | 6.8                        | 9.5                             | 4.1                | 0.5                |
| Banatski Brestovac                | 10.8             | 111           | 22                         | 31                              | 13                 | 1.8                |
| Postojeća industrija bez<br>farmi | 27               | 292           | 58                         | 82                              | 35                 | 4.7                |
| <b>UKUPNO</b>                     | <b>242.1</b>     | <b>2498</b>   | <b>510</b>                 | <b>702</b>                      | <b>310</b>         | <b>93</b>          |

<sup>1</sup> Limit 200 kgO<sub>2</sub>/dan



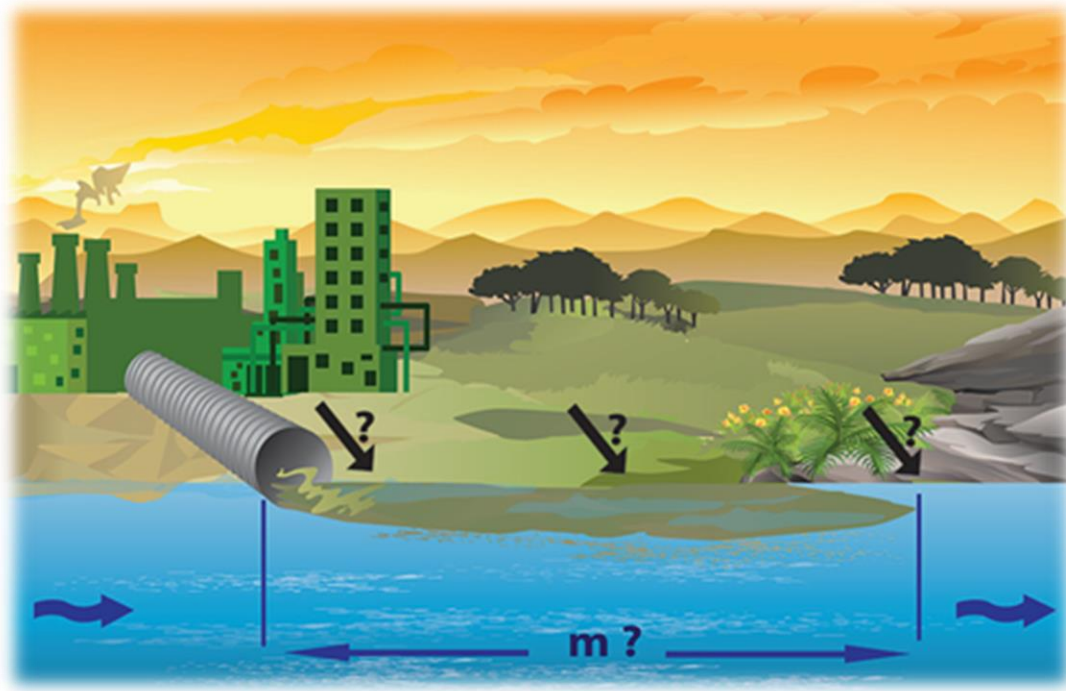
### PRIMER: Nadela



- 1 zagađivač direktno + 1 preko sekundarne mreže
- Skrobara u Pančevu
- vodotok prima i otpadne vode naseljenih mesta i sa farmi

<sup>1</sup> - pod uslovom da se na vodotoku uspostavi protok od 0.5 m<sup>3</sup>/s, isti se može opteretiti sa 200 kgO<sub>2</sub>/dan

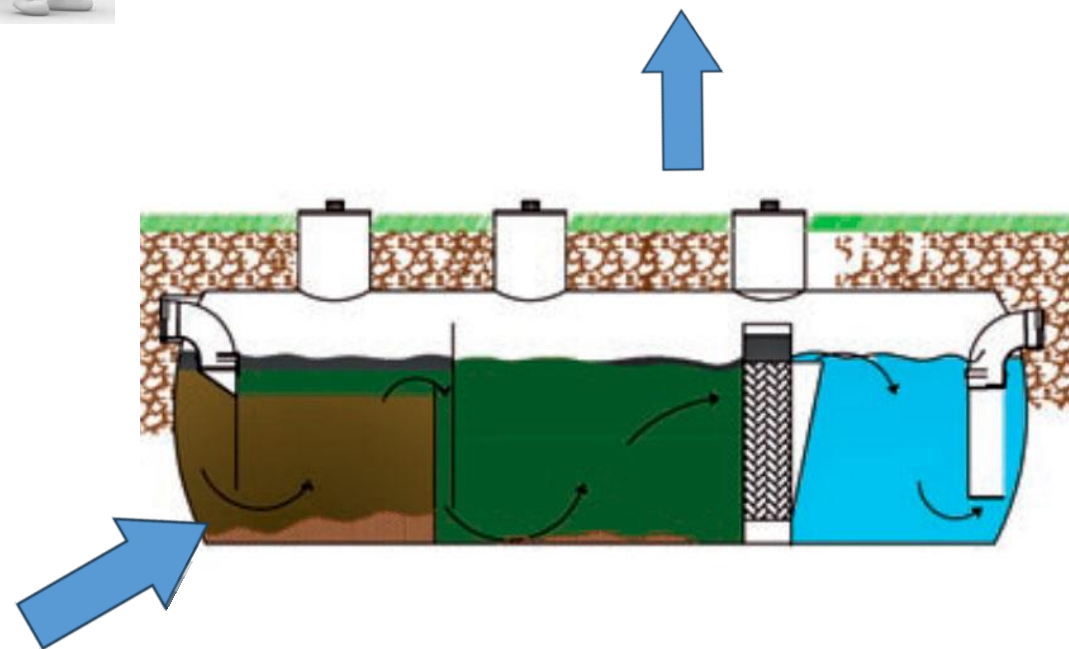
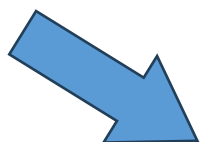
Забрањено је у мелиорационог канала Румско гранични 2 испуштање било каквих вода осим условно чистих атмосферских вода и комплетно пречишћених отпадних вода које обезбеђују одржавање минимално доброг еколошког статуса, тј. II класе вода водопријемника у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање и које по Уредби о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање задовољавају прописане вредности. Концентрације штетних и опасних материја у ефлуенту морају бити у складу са Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање;



BPK<sub>5</sub> ≠ 25 mgO<sub>2</sub>/l  
BPK<sub>5</sub> = 10 mgO<sub>2</sub>/l  
Ukupni P ≠ 2mg/l  
Ukupni P = 1 mg/l

Dodatni tretman (npr. tercijarni tretman) –  
veći troškovi?!

Атмосферска вода са интерних саобраћајница и паркинга, преко сливника уводи се у интерну атмосферску канализацију која све сакупљене воде одводи до сепаратора за одвајање масти и уља и потом се испушта у ретензију. Атмосферска вода са крова, без пречишћавања, испуштају се у ретензију, преко шахта иза сепаратора.



## ☁ Klimatski rizici

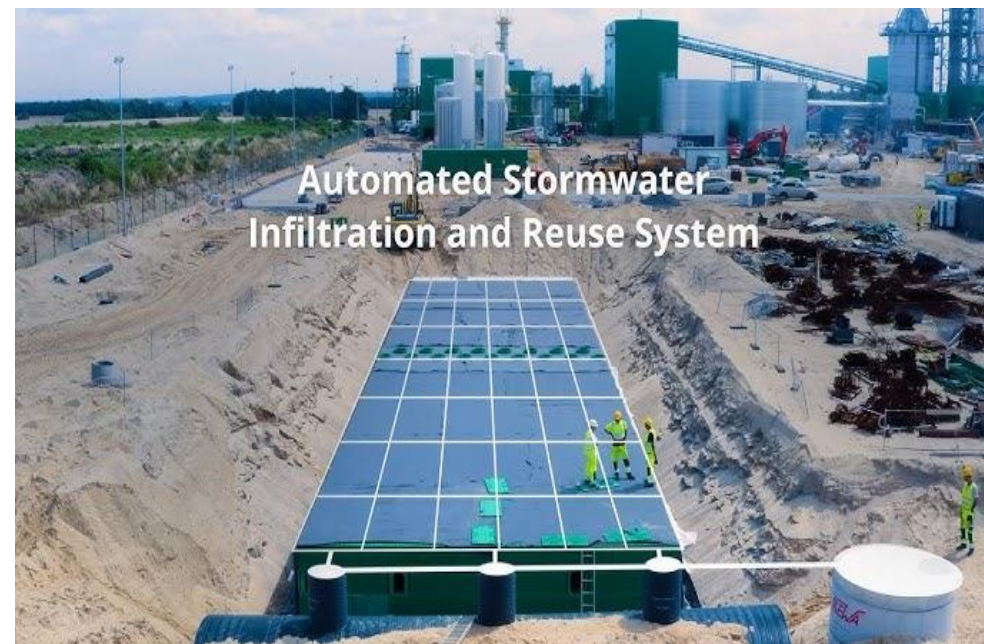
- **Povećan volumen padavina** – Retenzija projektovana na osnovu istorijskih podataka često nema dovoljan kapacitet da primi nove, ekstremne količine padavina. To vodi do prepunjavanja i nekontrolisanog izliva.
- **Intenzitet padavina** – Kratkotrajne, vrlo jake kiše ispune retenziju u roku od nekoliko minuta, bez vremena da se voda infiltrira ili zadrži.
- **Kumulativni događaji** –više talasa padavina u kratkom periodu, retenzija nema vremena da se isprazni (infiltracijom ili isparavanjem), pa rizik od preliva raste.

## ⚡ Posledice

- **Poplave unutar industrijskog kompleksa**
- **Rizik od kontaminacije** – u okolno zemljište i podzemne vode.
- **Dodatno opterećenje infrastrukture**

## 💡 Rešenja

- **Kombinacija rešenja:** retenzija + infiltracija + “overflow” u kontrolisane sisteme (zelene površine, kišni vrtovi, posebni kanali).
- **Dimenzionisanje na veće povratne periode:** sada se prelazi na 1/50 ili 1/100 godina zbog klimatskih promena.
- **Adaptivni sistemi:** mogućnost pražnjenja retenzije pre najavljenih padavina (npr. pametno upravljanje putem senzora i prognoza vremena).
- **„hot-spot“** industrije, voda se dodatno tretira pre infiltracije.



**Nema nekontrolisanog prelivanja ni u ekstremnim događajima.**

## Projektovani kapacitet – ulazni parametri ?

### ✓ Količine otpadne vode?

- Proces mora da savlada projektovani opseg protoka

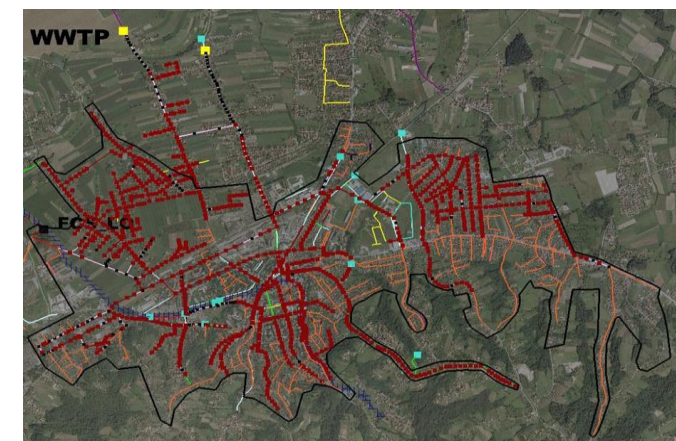
### ✓ Kvalitet otpadne vode?

|                                                   |                              |
|---------------------------------------------------|------------------------------|
| – broj ekvivalent stanovnika:                     | 7.000 ES                     |
| – merodavna dnevna količina vode:                 | 1.635,00 m <sup>3</sup> /dan |
| – koncentracija BPK <sub>5</sub> :                | 250,00 mg/l                  |
| – koncentracija ukupnih suspendovanih materija:   | 295,00 mg/l                  |
| – koncentracija ukupnog azota po Kjeldhalu:       | 47,10 mg/l                   |
| – koncentracija ukupnog fosfora:                  | 7,70 mg/l                    |
| – dnevna količina BPK <sub>5</sub> :              | 408,75 kg/dan                |
| – dnevna količina ukupnih suspendovanih materija: | 482,33 kg/dan                |
| – dnevna količina azota po Kjeldhalu:             | 77,01 kg/dan                 |
| – dnevna količina ukupnog fosfora:                | 12,59 kg/dan                 |

### ✓ Varijabilnost protoka i kvaliteta?

- Karakter industrije (**kontinualni ili šaržni proizvodni procesi**)
- Sezonske varijacije protoka, primer naselja sa: **razvijenim turizmom**, brojnim školama, **sezonskom industrijom**
- Uticaj tipa kanalizacione mreže (zajednička, separarna), uticaj stanja mreže (infiltracija-eksfiltracija, uliv)

+ Industrija ?  
+ Atmosferska kanalizacija?  
+ Stanje kanalizacione mreže ?  
(infiltracija kroz pukotine, divlji priključci)  
+ Septičke jame?



# Industrija - Primer prerade povrća

U proizvodnom pogonu vrši se postupak prerade:

➤ **graška (sezonski : 4.6. - 7.7.)**

U sezoni prerade graška koja traje oko 30 dana procenjeno je da količina otpadne vode iznosi **190 m<sup>3</sup> dnevno**.

➤ **kukuruza šećerca (sezonski : 1.8. - 10.9.)**

U sezoni prerade kukuruza šećerca koja traje i do 70 dana procenjeno je da količina otpadne vode iznosi **290 m<sup>3</sup> dnevno**.

➤ **paprika (sezonski : 1.9. - 10.10.)**

➤ **karfiola i brokolija (sezonski : 15.10. - 30.11.)**

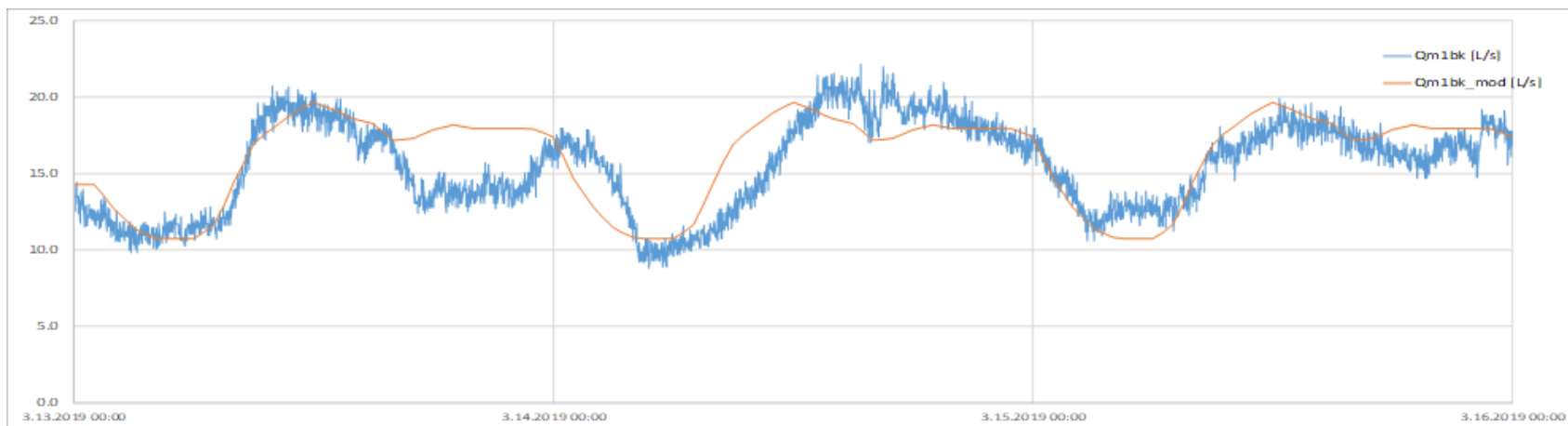


Tokom cele godine vrši se priprema i isporuka gotovih proizvoda.



Ukupna potrošnja vode:

- u sezoni :..... m<sup>3</sup>
- van sezone:.....m<sup>3</sup>



### Primer:

- PPOV – projektovano za 4 naselja
- ukupni kapacitet od 9200 ES
- maksimalni hidraulički kapacitet 1725 m<sup>3</sup>/dan.

### Trenutno stanje:

- priključeno **jedno naselje**
- dnevni protok oko **1700 m<sup>3</sup>**
- oscilacije protoka (decembar oko **2800 m<sup>3</sup>/dan**)
- prekoračenje GVE - organsko opterećenje je skoro konstantno manje od tipičnih vrednosti za komunalne OV

### Preporuka:

- Bilo kakva rekonstrukcija PPOV nema smisla dok se ne utvrde razlozi razblaženja sirove vode i utvrde mere za otklanjanje nedostataka.
- Utvrditi i razloge odstupanja parametara sastava sirove vode od tipičnih vrednosti.

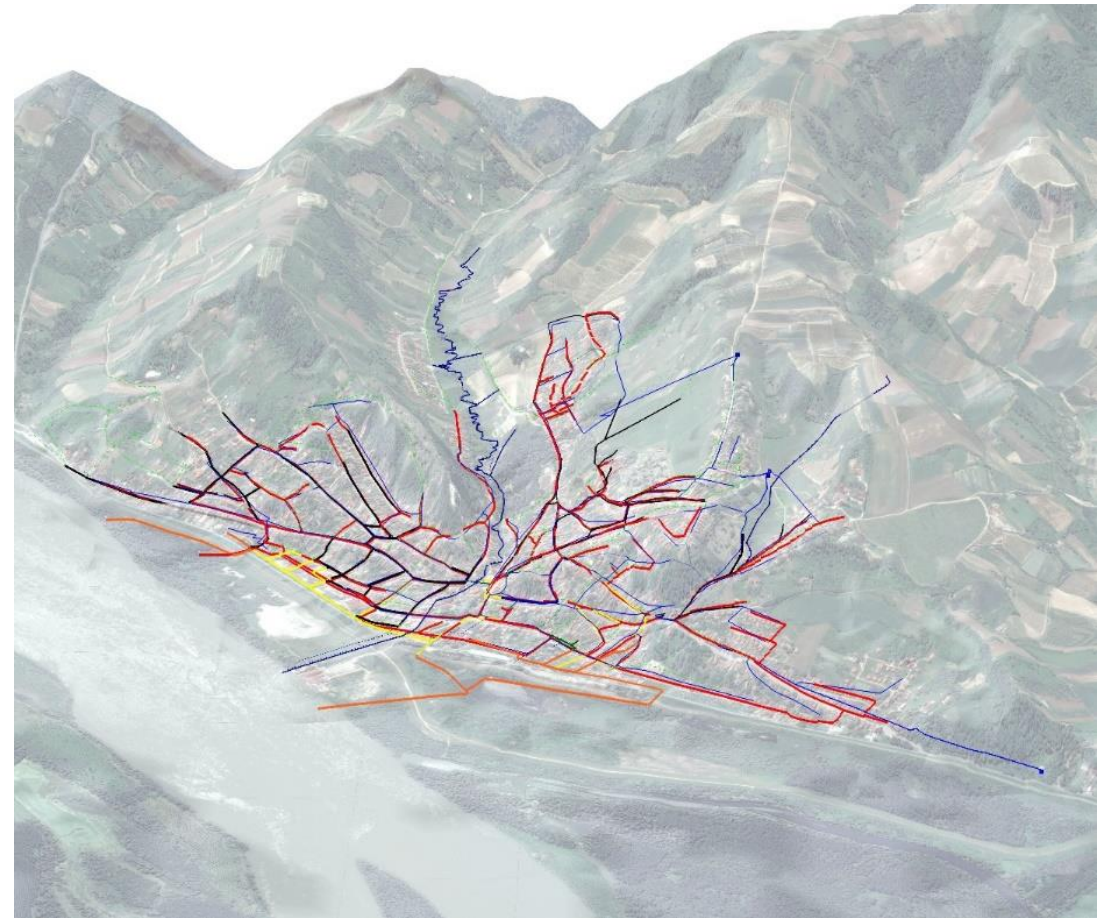


# Analiza postojećeg kanalizacionog sistema u opštinama (industriji)

**Cilj** > Prikupljanje i odvođenje upotrebene vode do PPOV

## Analiza rada postojećeg sistema

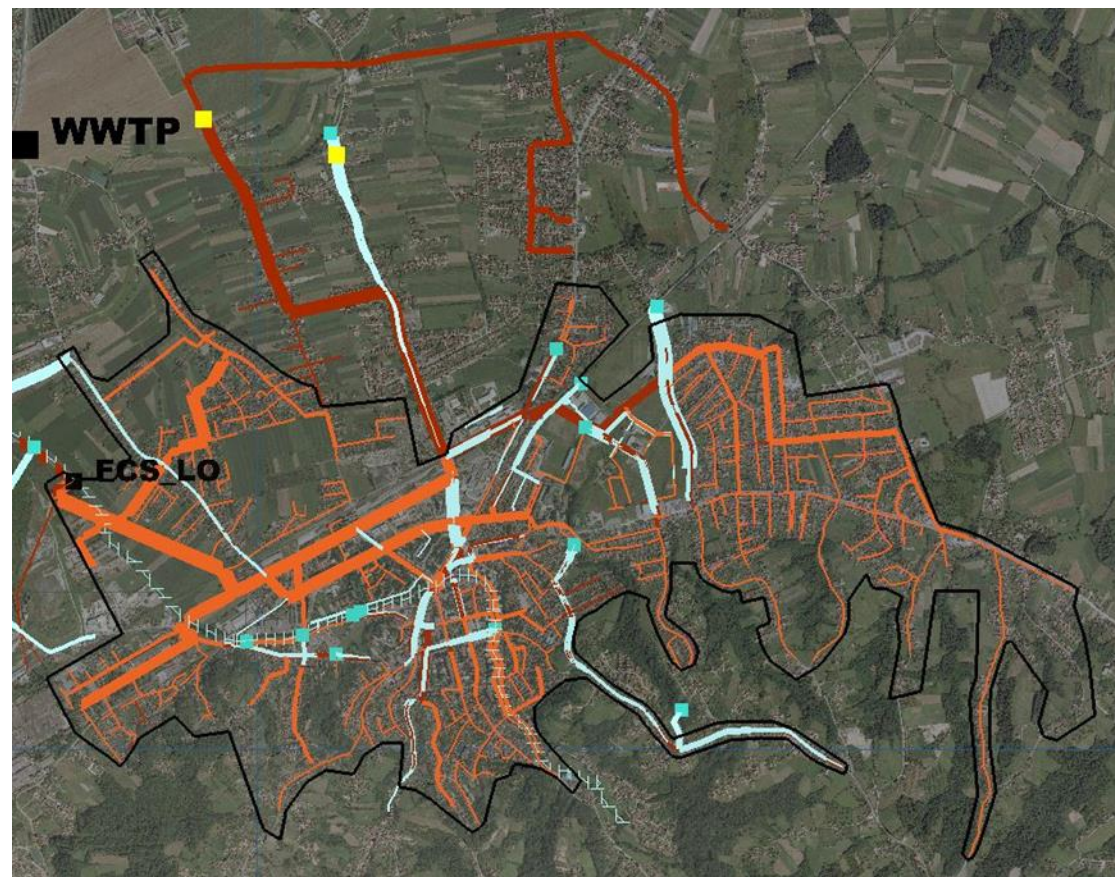
- Identifikacija problema (infiltracija, preopterećenost u uslovima kiše i/ili topljenja snega)
- Procena mogućnosti kanalizacione mreže da prihvati dodatno opterećenje
- Merodavno hidrauličko opterećenje zavise od tipa kanalizacionog sistema:
  - ✓ **Opšti – jedna mreža** - upotrebena voda + kišni oticaj
  - ✓ **Separacioni** – dve odvojene mreže: jedna za upotrebenu vodu i jedna za kišni oticaj
  - ✓ **Hibridni** (delimično separacioni) kanalizacioni sistemi - Npr. stari centar grada je opšta kanalizacija, a periferija je separacioni sistem ili postoje pogrešno povezani kolektori



Prof. Miloš Stanić  
Univerzitet Beograd Građevinski fakultet

## Postojeće stanje – mreža i objekti

- Prikupljanje podataka o kanalizacionoj mreži (Podaci o objektima: crpne stanice, izlivi, prelivi).
- Dodatna geodetska snimanja kanalizacione mreže - obuhvat snimanja na osnovu preliminarno sagledavanja postojeće kanalizacione mreže
- Zahtevan posao – **vremenski** i u pogledu potrebnog angažovanja ljudi, potrebna dobra organizacija
- Jasno definisana forma i obim snimanja
- Potrebna asistencija JKP – kontrola saobraćaja



# Hidrauličko opterećenje

## Merodavan dotok u kanalizacionu mrežu:



### Dotok u suvom periodu (DWF)

- Domaćinstva, javne institucije (škole, bolnice), komercijalni sadržaji, industrija, turizam
- Dotok se računa na osnovu fakturisanе potrošnje vode (očitane sa vodomera) za korisnike obuhvaćene kanalizacionim sistemom
- Individulani bunari (industrija) (?)
- Infiltracija: podzemna voda, curenje iz vodovoda (?)



### Dotok u kišnom periodu (WWF)

- Koji deo kišnog oticaja završava u kanalizacionoj mreži?
- Ako je sistem planiran kao separacioni, ali je bez izgrađene kišne kanalizacije, sistem radi kao preopterećen opšti
- Kvalitativni pokazatelji – na osnovu informacija od JKP o mestima izlivanja i radu crpnih stanica u kišnom periodu
- WWF je gotovo nemoguće realno proceniti bez merenja

U prilogu su date zvanične količine, koje se razlikuju od stvarnih a koje su manje za oko 3 puta od stvarnih, tako da nemamo stvarne podatke za tačku 3. - potrošnja sirove vode i ispuštene vode po mesecima.

| A     | B      | C           | D        | E      | F        | G        | H       |
|-------|--------|-------------|----------|--------|----------|----------|---------|
| Datum | Linija | Materijal   | Voda 1-4 | Voda 5 | 1. Bunar | 2. Bunar | Izlazni |
|       |        | Maj ukupno: | 5629     | 2706   | 2186     | 12834    | 3502    |

#### ISPUŠTENA VODA U 2025:god

| DATUM OČITAVANJA: | STANJE MERAČA:              | POTROŠNJA |
|-------------------|-----------------------------|-----------|
| 01/01/25          | Kvar merača-postavljen novi |           |
| 03.01.            |                             |           |



# UPRAVLJANJE POSTROJENJIMA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Profesor dr Božo Dalmacija  
Asistent mr Dejan Krčmar

Prirodno-matematički fakultet Novi Sad

Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine



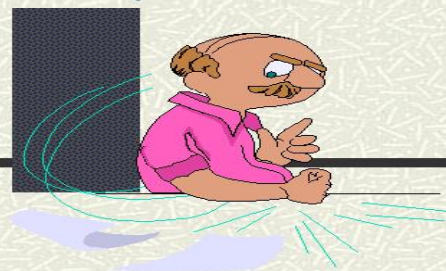
## Svrha katastra

Katastar otpadnih voda i postrojenja za predtretman u industriji služi nadležnim službama da efiksano utvrdi stanje na terenu. Subjekti koji koriste ove podatke su:

- vodoprivrednoj inspekciji,
- laboratorima koje vrše kontrolu otpadnih voda,
- **preduzećima koje vrše odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda** itd.

## Značaj katastra otpadnih voda

- ✦ **Efikasnost prethodne obrade industrijskih otpadnih voda** je veoma bitan za pravilan rad centralnog komunalnog postrojenja.
- ✦ **Formiranjem katastra otpadnih voda za kanalizacioni sliv na kome se nalazi postrojenje** utvrđuje se da li postojeće postrojenje zadovoljava, ili je potrebno proširenje, novo postrojenje, ili je dovoljno uvesti prethodnu obradu instrijskih otpadnih voda.



## Prikupljanje podataka

U principu potrebno je sakupljati samo one informacije u katastru koje će poslužiti za **efikasnije i ekonomičnije prečišćavanje otpadnih voda, kako sa aspekta kontrole tako i sa aspekta projektovanja uređaja za prethodnu obradu.**



# Samoodrživo postrojenje (ekonomija, održavanje i energetska efikasnost)

## Ekonomija:

- Efikasno korišćenje **resursa** (**hemikalije** za prečišćavanje ili **energije**)
- Implementacija **povrata energije** npr. korišćenje biogasa za proizvodnju električne energije i grejanje postrojenja.
- **Automatizacija procesa**, **nivo obučenosti zaposlenih** i optimizacija radnih sati zaposlenih (da li postrojenje može samostalno da radi?).

## Održavanje:

- Proaktivno i preventivno održavanje ključnih komponenti postrojenja - smanjuje rizik od kvara i skupih popravki (npr. pumpi, mešalica, membrana, difuzera i sl.)

Primer: Uvođenje softvera za praćenje stanja i performansi mašina uz automatsko obaveštavanje o potrebi za servisom.

Količina vode:  $\approx 1100 \text{ m}^3/\text{dan}$   
Eksplatacioni troškovi:  $\approx 82\,000 \text{ EUR}$   
Vrsta troška:

El. energija – 44%  
Utrošak hemikalija – 19%  
Troškovi radne snage – 14%  
Troškovi servisiranja – 8%  
Otpad (višak mulja) – 15%

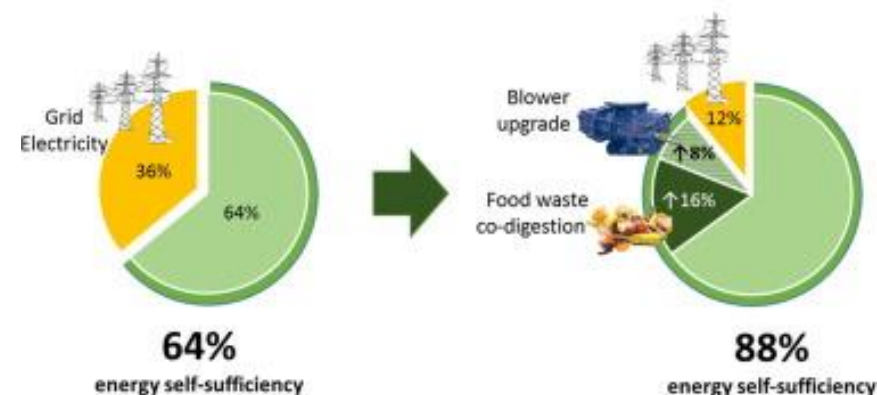


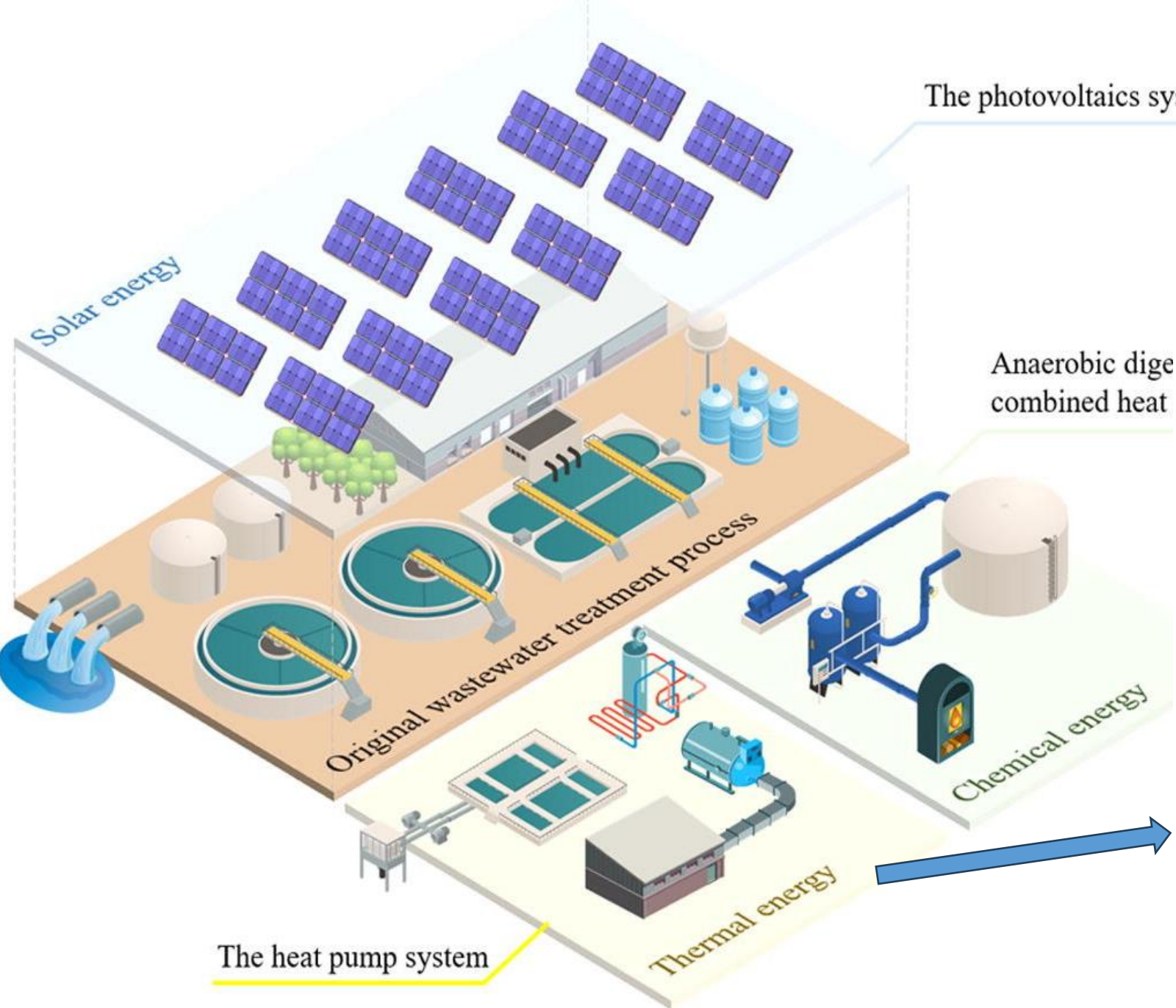
Applied Energy  
Volume 242, 15 May 2019, Pages 797-808



Successful strategies for increasing energy self-sufficiency at Grüneck wastewater treatment plant in Germany by food waste co-digestion and improved aeration

## Improved WWTP energy self-sufficiency





### Energetska efikasnost:

- Optimizacija potrošnje energije korišćenjem energetski efikasnih pumpi, motora i druge opreme
- Korišćenje obnovljivih izvora energije kao što su solarni paneli, vetrogeneratori ili biogas
- Smanjenje gubitaka energije u procesu kroz bolju izolaciju i kontrolu temperature u postrojenju.
- Korišćenjem toplote prečišćene otpadne vode putem toplotnih pumpi, za zagrevanje PPOV i okolnih zgrada

Hlađenjem 1 m<sup>3</sup> efluenta za 1<sup>0</sup>C dobija se energija ekvivalentna 0,26 kWh električne energije)



## Interakcija sa lokalnom zajednicom

Ključan aspekt komunikacija i saradnja sa ljudima i organizacijama u okolini.

### Problemi:

#### Percepcija zagađenja i zdravstveni rizici

- ✓ Zabrinutost za zdravlje
- ✓ Negativan imidž postrojenja

#### Nedostatak transparentnosti

- ✓ Nedostatak informacija
- ✓ Nejasna komunikacija

#### Uticaj na sredinu i životnu sredinu

- ✓ Strah od nesreća ili curenja
- ✓ Negativan uticaj na prirodne resurse

#### Neprijatni mirisi i buka

#### Smanjenje vrednosti nekretnina



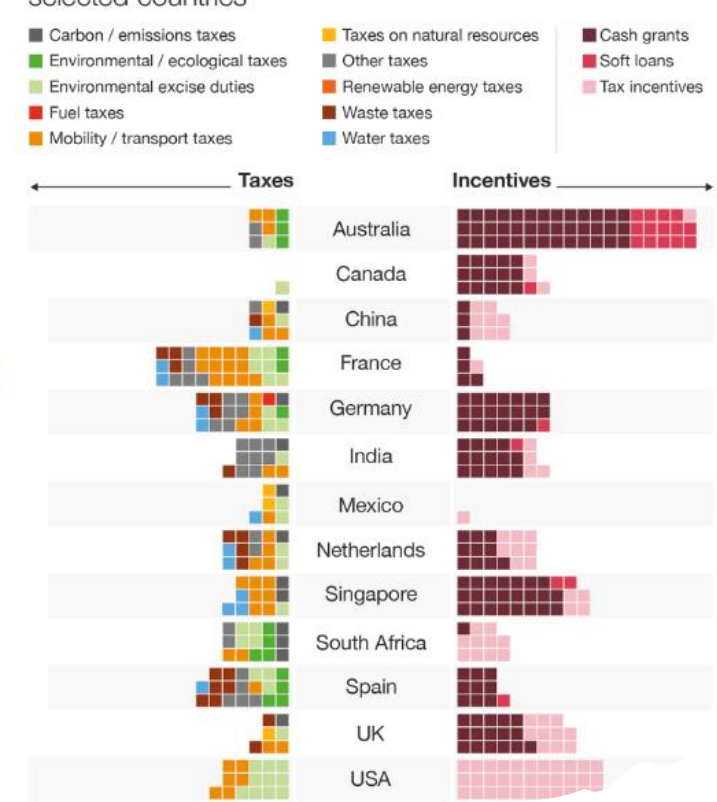
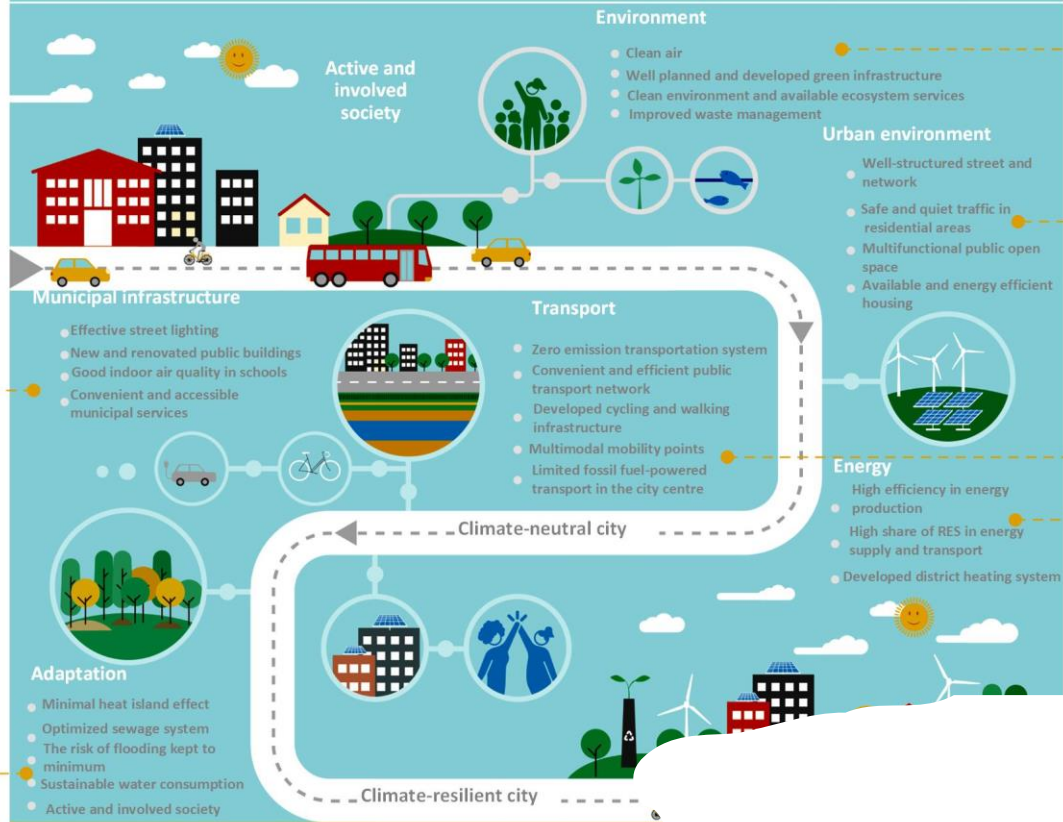
Efikasnost naplate ?

Povećani troškovi održivosti i održavanja ?

### Kako prevazići ove probleme?

- **Transparentnost** i redovno informisanje zajednice o radu postrojenja.
- **Edukacija** stanovništva o značaju PPOV-a za životnu sredinu.  
**Npr. smanjenje korišćenja sveže vode korišćenjem prečišćene otpadne vode**
- **Saradnja sa lokalnim vlastima** i uključivanje zajednice u proces donošenja odluka.
- **Tehničke inovacije** za smanjenje neprijatnih mirisa i emisija.

# Riga: Climate-Neutral City



**SECAP** (Strategic Energy and Climate Action Plan)

**ESG** (Environmental, Social, and Governance)



*Da li imamo podatke ?*

*Kakve podatke imamo?*

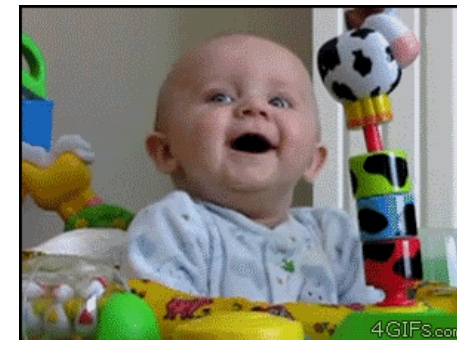
Katastar zagađivača?



*Da li ćemo raditi po standardnim  
vrednostima i kojim?*

*Monitoring!  
Koji tip monitoringa?*

**Imamo li dovoljno  
vremena?**



# Zaključak

- ✓ **PPOV kao vredan resurs** 💧⚡🌱 – voda, energija i nutrijenti se mogu iskorišćavati održivo.
- ✓ **Adaptivno planiranje za klimatske promene** 🔄🔄 – otpornost i fleksibilnost infrastrukture su ključne.
- ✓ **Integracija energetske neutralnosti** ♻️🔋 – ka održivom i efikasnom postrojenjem.



Svet je opasno mesto za život, ne zbog ljudi koji su zli, već zbog dobrih **ljudi koji ništa ne preduzimaju.**

Albert  
nštajn

