

A landscape photograph of a green hillside. In the foreground, there is a grassy field with scattered blue and yellow wildflowers. A small, single-story yellow building with a red roof and a green door is situated on the slope. Behind the building, a utility pole with power lines is visible. The background consists of a dense forest of green trees under a cloudy sky.

TEHNIČNI UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE VARNE OSKRBE S PITNO VODO

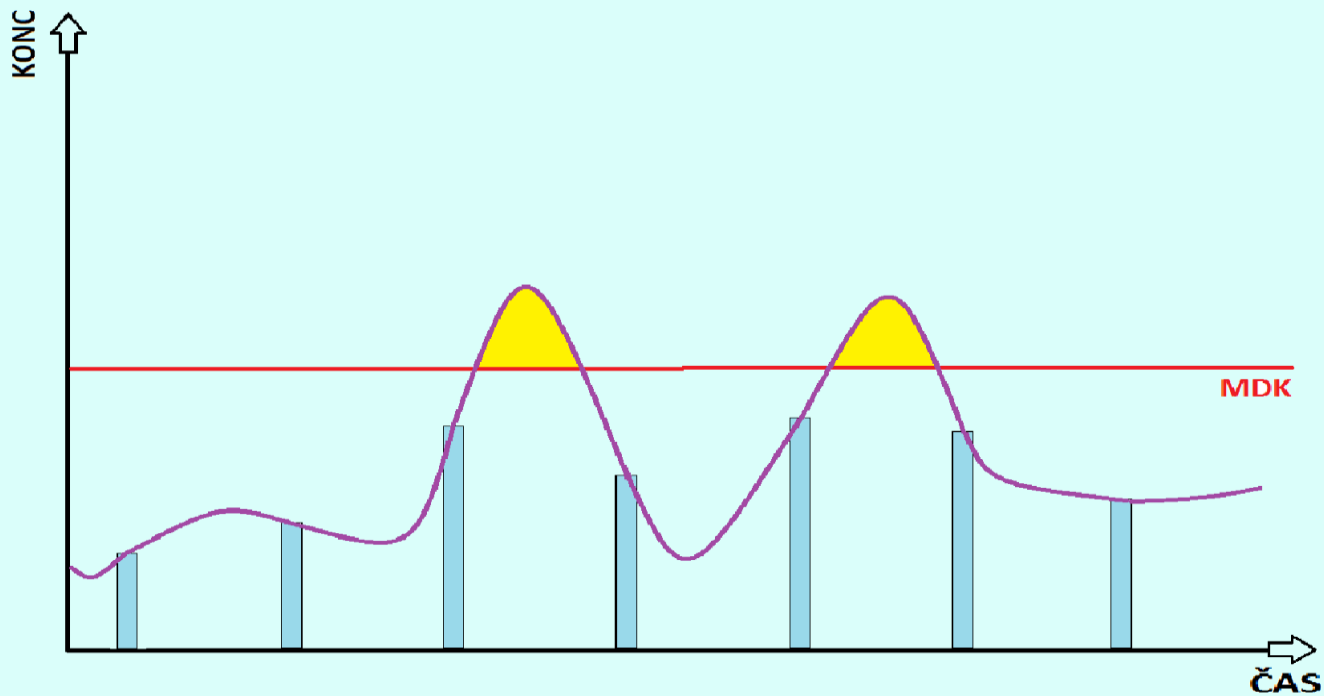
Avtor: Marko Planinšek,
univ.dipl.inž.grad.

- VARNA OSKRBA:
 - Količina pitne vode
 - Kvaliteta pitne vode
 - Zanesljivost sistema

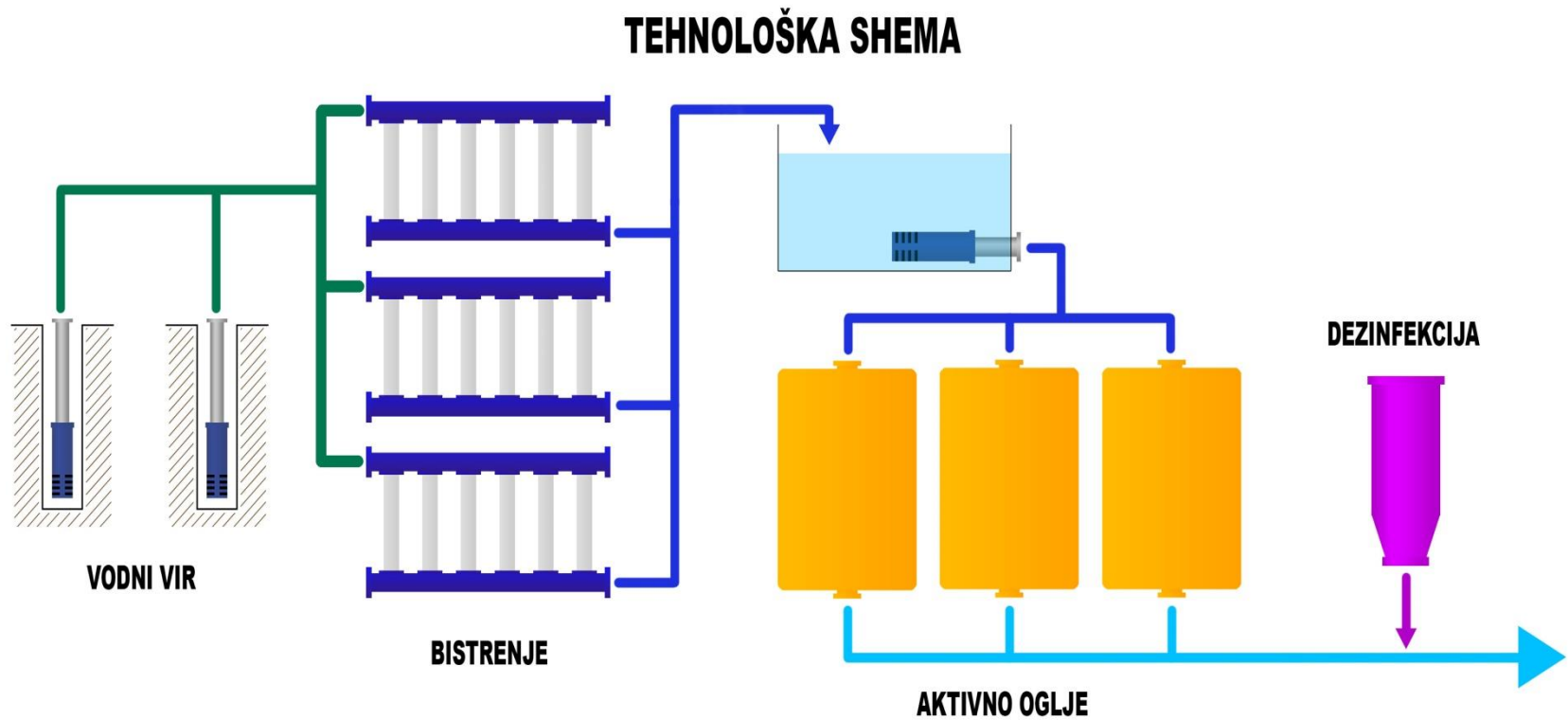
TEZA:

Za doseganje stalne kvalitete vode v vodovodnem omrežju je potrebno uporabiti tehnološke postopke za pripravo vode!

- VODNO DOVOLJENJE ne zagotavlja kvalitete vode
- VODOVARSTVENO OBMOČJE ne zagotavlja kvalitete vode



Nihanje kvalitete vode v zajetju je dejstvo!



90% problemov s kvaliteto vode v zajetjih rešimo s takšno tehnološko shemo.

ANALIZA VARNOSTI VODNEGA VIRA

- Kapaciteta
- Tip vodonosnika
- Možni vplivi na podzemno vodo
- Kemijska in mikrobiološka onesnaževala

ANALIZA VARNOSTI VODNEGA VIRA

- KEMIJSKA IN MIKROBIOLOŠKA ONESNAŽEVALA
 - Težke kovine
 - Nitrati
 - Pesticidi
 - Organska topila
 - Mineralna olja
 - Motnost
 - E-koli
 - Enterokoki
 - Clostridium Perfringens
 - Paraziti(Giardia Lamblia, Cryptosporidium)

POSTOPKI

1. BISTRENJE(=FILTRIRANJE)

- Peščeni filtri
 - Fluks $10 \text{ m}^3/\text{h}.\text{m}^2$
 - Kombinacija s koagulacijo in flokulacijo
- Membranska filtracija
 - Reverzna osmoza (razsoljevanje)
 - Ultrafiltracija
 - Odstranjuje delce do $0,03$ mikrometra
 - Fluks $100 \text{ l}/\text{h}.\text{m}^2$
 - Obvezno računalniško vodenje procesa
- PAZI: pri filtraciji nastajajo odpadne vode

POSTOPKI

2. OBDELAVA Z AKTIVNIM OGLJEM

- Dodajanje aktivnega oglja v prahu
- Filtriranje skozi granulirano aktivno oglje
 - Pesticidi
 - Organska topila
 - TOC
 - Čas zadrževanja ≥ 5 minut

3. DEZINFEKCIJA

- Klor
- Pazi na stranske produkte dezinfekcije (THM)

PRIMER 1: SVETINA

- Vrtina, 200 m³/dan
- Lokacija JV od Celja v občini Štore
- Tabela nevarnosti:

	Doslej že najdeno v vzorcih	Potencialna nevarnost
Težke kovine	ne	-
Pesticidi	ne	+
Nitrati	ne	-
Organska topila	da	+
Mineralna olja	da	+
Motnost	da	+
E-koli	da	++
Enterokoki	ne	+
Clostridium perfringens	da	++
Paraziti	ne	++

PRIMER 1: SVETINA

- REŠITEV
 - Filtracija na peščenih filtrih
 - Filtracija na ogljenih filtrih
 - Dezinfekcija s klorom
- Zelo dobri rezultati
- Cena: 70.000 €

PRIMER 1: SVETINA

- Zajetje Svetina



PRIMER 1: SVETINA

- Filtri v vodarni Svetina



PRIMER 2: FRANKOLOVO

- Izvir Šibanc, 400 m³/dan
- Lokacija severno od Vojnika
- Tabela nevarnosti:

	Doslej že najdeno v vzorcih	Potencialna nevarnost
Težke kovine	ne	-
Pesticidi	ne	+
Nitrati	ne	-
Organska topila	ne	-
Mineralna olja	ne	-
Motnost	da	++
E-koli	da	++
Enterokoki	da	++
Clostridium perfringens	da	++
Paraziti	da	++

PRIMER 2: FRANKOLOVO

- REŠITEV
 - Ultrafiltracija
 - Dezinfekcija s klorom
- Zelo dobri rezultati
- Cena 140.000 €

PRIMER 2: FRANKOLOVO

- Vhod v vodarno Gojka



PRIMER 2: FRANKOLOVO

- Oprema v vodarni Gojka



PRIMER 3: CELJE VODARNA MEDLOG

- Kapaciteta max 200 l/s, povprečna 80 l/s
- Podtalnica spodnje Savinjske doline
- Obstoječa vodarna
- Problem:
 - Nitrati
 - Pesticidi
 - Organska topila

PRIMER 3: CELJE VODARNA MEDLOG

- Rešitev:
 - Za nitrate:
 - Črpanje iz vodnjakov z manjšo koncentracijo
 - Izgradnja kanalizacije
 - Redni monitoring
 - Za pesticide in organska topila:
 - Filtri z aktivnim ogljem:
 - 4 filtri, skupaj 40 m³ oglja
- Odlični rezultati
- Še: oglje ni drago: le 0,003 €/m³ očiščene vode

PRIMER 3: CELJE VODARNA MEDLOG

- Ogljeni filtri v vodarni Medlog



ZAKLJUČEK

- Pravilnik o pitni vodi določa, da ima prednost pri oskrbi tista voda, ki je ni treba pripravljati.
- Na žalost je v Sloveniji takšnih virov zelo malo.
- Če hočemo izpolniti zahteve uporabnikov, moramo uporabiti tehnološko opremo.
- Uporabniki bodo zadovoljni, upravljavci vodovodov pa bomo mirneje spali.

