



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

Dani Hrvatske komore inženjera građevinarstva

Opatija, 2019.

# SUSTAVI ZA PODZEMNU INFILTRACIJU I/ILI RETENCIJU OBORINSKIH VODA

Edo Turković

Edo Turković, str. teh, ACO građevinski elementi d.o.o, Zagreb

# Poremečaj hidrološkog ciklusa u gradovima

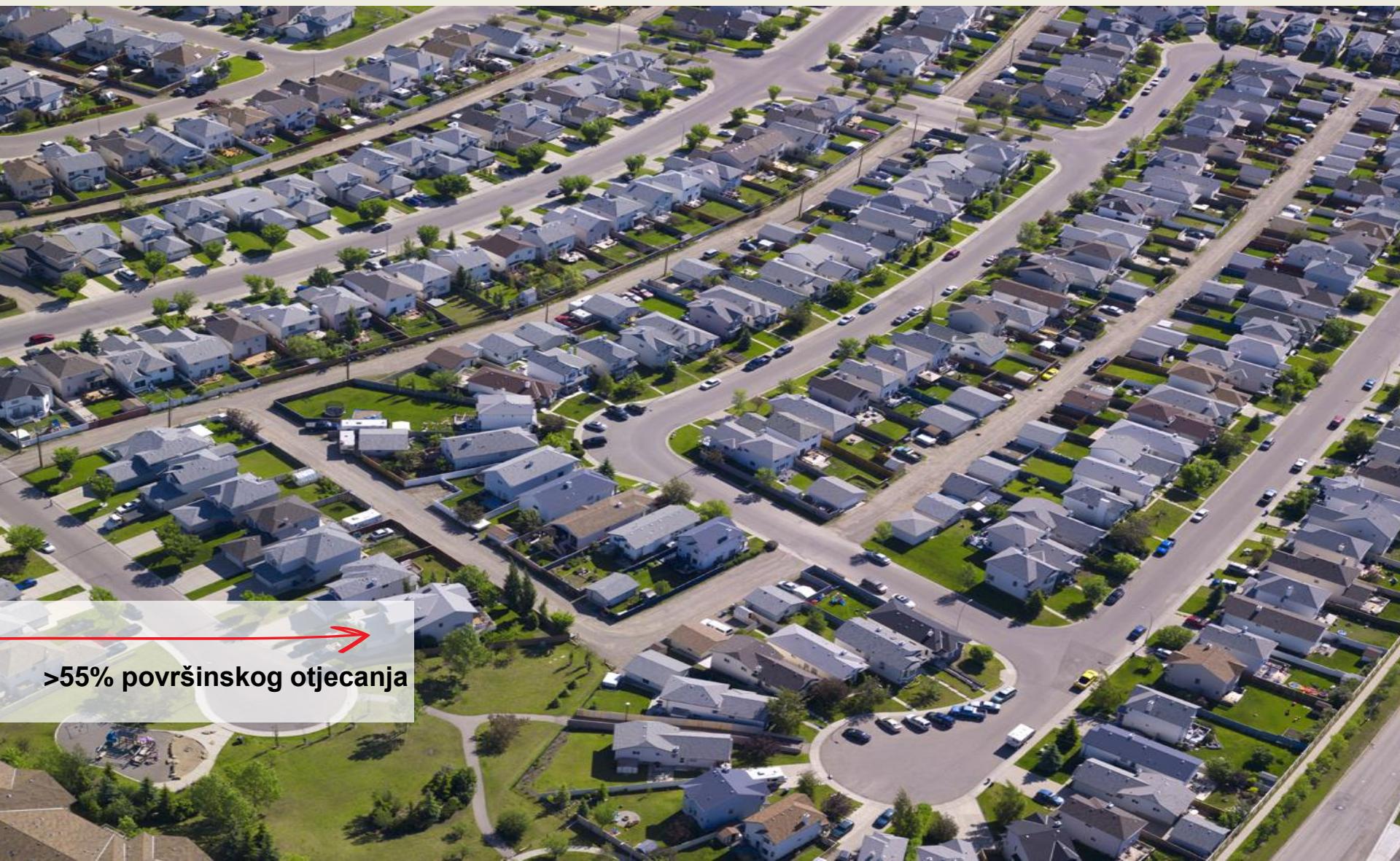


# OTJECANJE u prirodnoj sredini



10% površinskog otjecanja

# OTJECANJE u urbaniziranoj sredini

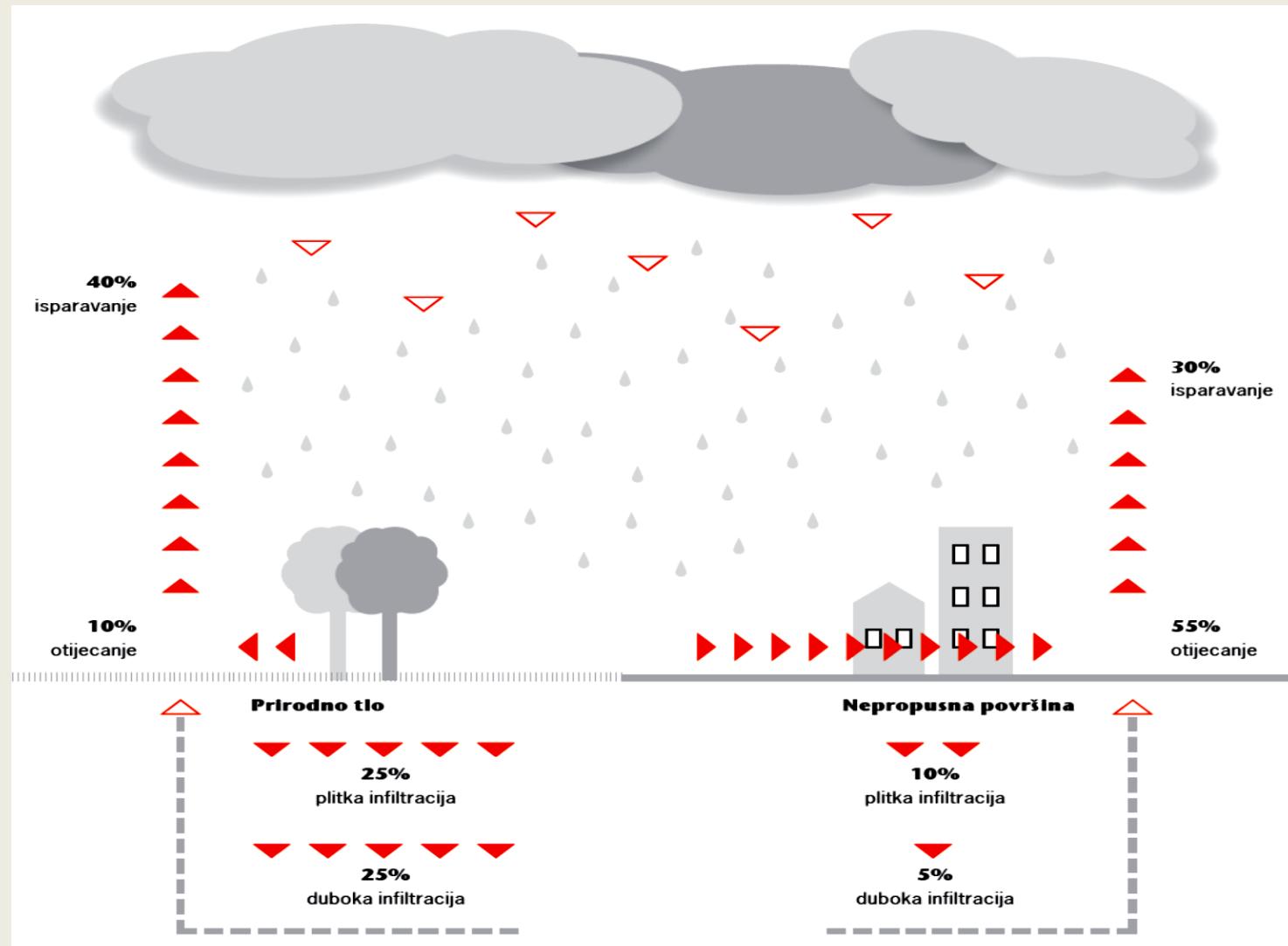


# OTJECANJE u totalno urbaniziranoj sredini



>85% površinskog otjecanja

# Utjecaj urbanizacije na hidrološki ciklus



# Utjecaj urbanizacije na hidrološki ciklus



# RJEŠENJE - jedno od...

HRN EN 752:2008 - Odvodni i kanalizacijski sustavi izvan zgrada

The discharge of surface water should be in accordance with the following hierarchy:

- a) To an adequate infiltration drainage system.
- b) Directly to a surface receiving water.
- c) To a drain or sewer system.



# Prednosti infiltracije

Primjena decentraliziranih **INFILTRACIJSKIH sustava** donosi mnoge prednosti u usporedbi s „klasičnom“ odvodnjom oborinskih voda:

- očuvanje hidrološke slike područja;
- smanjen rizik poplava;
- izbjegava se točkasta koncentracija velikih količina vode;
- povoljan utjecaj na vodonosnike i kapacitete pitke vode;
- fleksibilno - decentralizirano rješenje  
(svaka lokacija funkcionira neovisno);
- trošak investicije se prebacuje na investitora;



# Kada ne može infiltracija...

Kada lokacija ne „dozvoljava” primjenu infiltracije (nepropusno tlo, osjetljiv prijemnik...) prva sljedeća alternativa je upotreba **RETENCIJSKIH sustava** koji opet mogu donijeti mnoge prednosti u usporedbi s „klasičnom” odvodnjom oborinskih voda:

- rasterećenje prijamnika u trenucima vršnog opterećenja;
- smanjen rizik poplava;
- fleksibilno - decentralizirano rješenje  
(svaka lokacija funkcionira neovisno);
- trošak investicije se prebacuje na investitora;



# Dostupne tehničke mjere - INFILTRACIJA

- lagune;
- betonski upojni bunari;
- upojni kanali;
- plastični kanali;



# Dostupne tehničke mjere - RETENCIJA

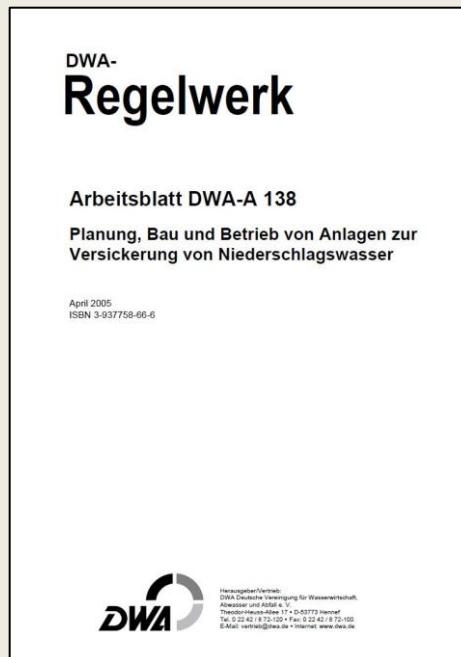
- betonski spremnici (in-situ ili prefabricirani);
- cijevi velikih promjera;
- plastični infiltracijski rezervoari;



# HR PROBLEMATIKA (projektiranje)

Dosadašnja iskustva primjene u HR ukazuju na probleme koje se može i treba otkloniti:

- ne postoje stručni podzakonski akti (pravilnici, smjernice...) kojima treba regulirati prihvatljive metode projektiranja/dimenzioniranja;



This image is a screenshot of a website page for CIRIA publications. The header reads "CIRIA Ground engineering and contaminated land publications" with the CIRIA logo. The page lists several categories of publications:

- Ground treatment/ improvement**  
Including key reports on:
  - A guide to ground treatment
  - Groundwater control - design and practice
  - Soil sealing - best practice guidance
  - Treated ground - engineering properties and performance
- Geology/geophysics/hydrogeology/ ground characterisation**  
Including key reports on:
  - Guide to basic stratigraphical nomenclature
  - Engineering in chalk
  - Engineering in glacial soils
  - Engineering Merica moraine
  - Engineering in the Lambeth Group
  - Geophysics in engineering investigations
- Contaminated land/gases**  
Including key reports on:
  - Barriers, liners and cover systems for containment and control of land pollution
  - Contaminated land risk assessment - a guide to good practice
  - Interpreting measurements of gas in the ground
  - Measuring methane from contaminated land (treble volume set)
  - Risk assessment for methane and other gases from the ground
  - The measurement of methane and other gases from the ground

At the bottom, it says "To order any publication, please visit: [www.ciriabooks.com](http://www.ciriabooks.com) or email [enquiries@ciria.org](mailto:enquiries@ciria.org)".

# HR PROBLEMATIKA (projektiranje)

Dosadašnja iskustva primjene u HR ukazuju na probleme koje se može i treba otkloniti:

- ne postoje stručni podzakonski akti (pravilnici, smjernice...) kojima treba regulirati prihvatljive metode projektiranja/dimenzioniranja;
- propisivanje vodopravnih uvjeta
  - nerjetko ne uzima obzir stvarno stanje na mikrolokaciji (već se u pravilu vodi općim državnim ili lokalnim smjernicama);



# HR PROBLEMATIKA (projektiranje)

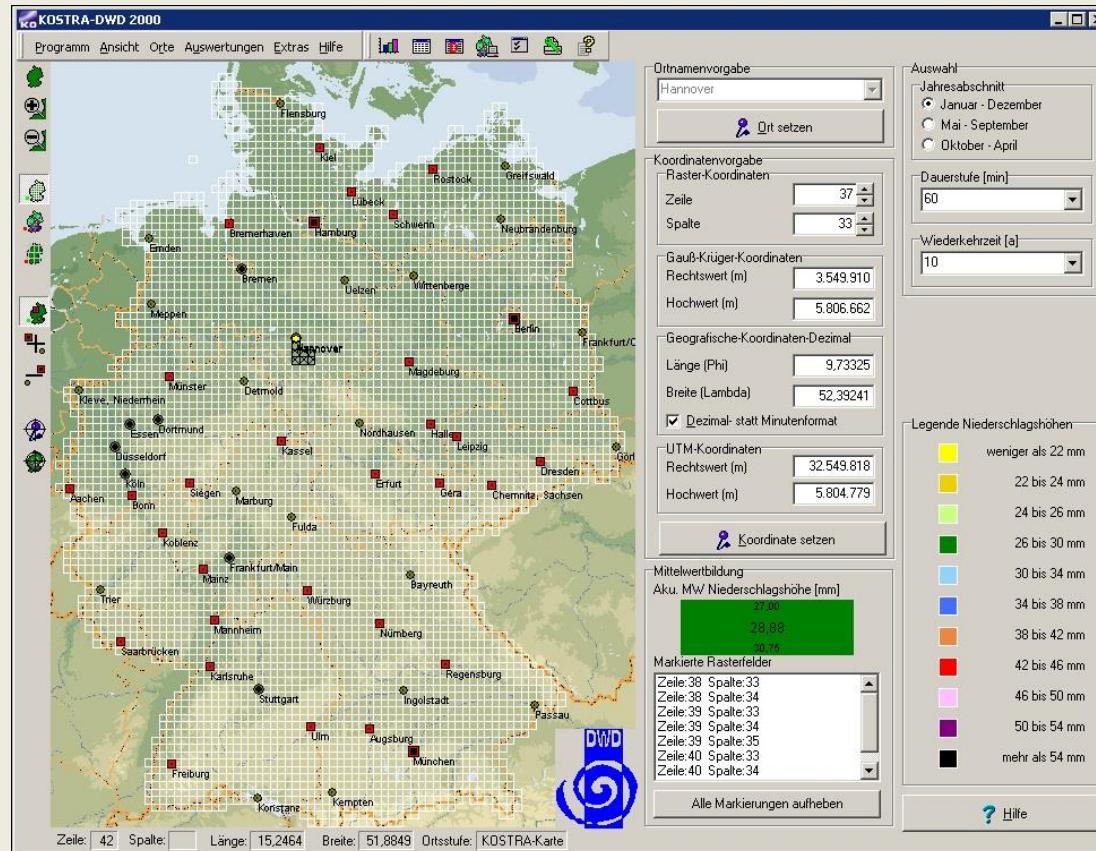
Dosadašnja iskustva primjene u HR ukazuju na probleme koje se može i treba otkloniti:

- ne postoje stručni podzakonski akti (pravilnici, smjernice...) kojima treba regulirati prihvatljive metode projektiranja/dimenzioniranja;
- propisivanje vodopravnih uvjeta
  - nerjetko ne uzima obzir stvarno stanje na mikrolokaciji (već se u pravilu vodi općim državnim ili lokalnim smjernicama);
  - nejasne metode propisivanja dozvoljenog otjecanja za retencije



# HR PROBLEMATIKA (projektiranje)

- projektiranje „napamet“ - meteorološki podaci nepostojeći ili nepotpuni ili neaktualni ili najčešće .... svo troje!





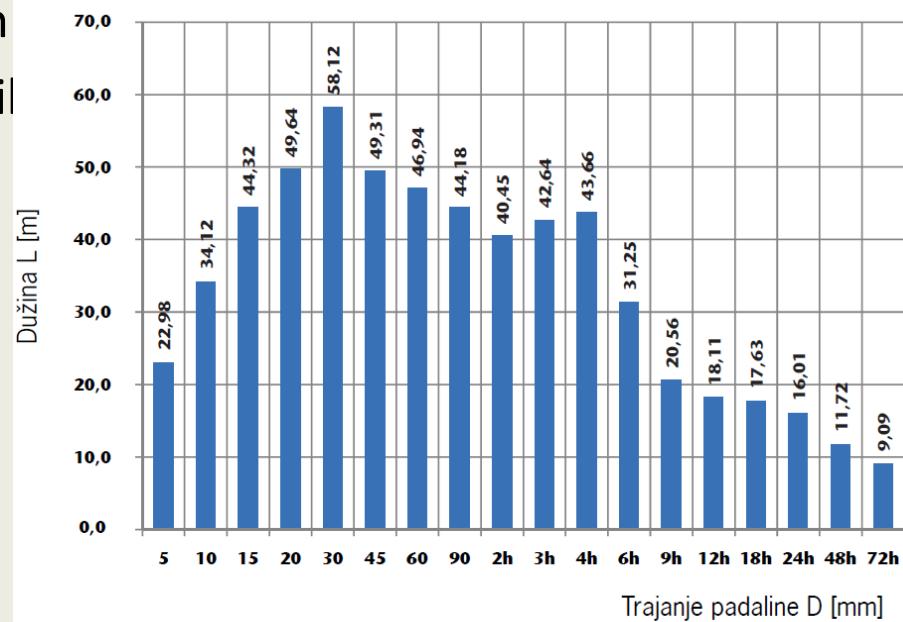
# HR PROBLEMATIKA (projektiranje)

- projektiranje „napamet” - meteorološki podaci nepostojeći ili nepotpuni ili neaktualni ili najčešće .... svo troje!
- projektiranje „napamet” - ispitivanje upojnosti podloge; u 95% slučajeva projektira se bez podatka o koeficijentu permaeabilnost;
- nije jasno propisan nužan pred tretman voda (za infiltraciju):
  - npr. nepažljiva upotreba bypassnih separatora;
  - promišljanje o pročišćavanju teških metala i sedimenta;



# HR PROBLEMATIKA (projektiranje)

- projektiranje „napamet” - meteorološki podaci nepostojeći ili nepotpuni ili neaktualni ili najčešće .... svo troje!
- projektiranje „napamet” - ispitivanje upojnosti podloge; u 95% slučajeva projektira se bez podatka o koeficijentu permaeabilnost;
- nije jasno propisan nužan pred tretman voda (za infiltraciju):
  - npr. nepažljiva upotreba bypassnih
  - promišljanje o pročišćavanju teških
- nerazumijevanje problematike;



# HR PROBLEMATIKA (projektiranje)

- projektiranje „napamet” - meteorološki podaci nepostojeći ili nepotpuni ili neaktualni ili najčešće .... svo troje!
- projektiranje „napamet” - ispitivanje upojnosti podloge; u 95% slučajeva projektira se bez podatka o koeficijentu permaeabilnost;
- nije jasno propisan nužan pred tretman voda (za infiltraciju):
  - npr. nepažljiva upotreba bypassnih separatora;
  - promišljanje o pročišćavanju teških metala i sedimenta;
- nerazumijevanje problematike;
- prilagodba za specifičnosti krškog terena;



# HR PROBLEMATIKA (izvođenje)

- manjak kvalificirane i stručne radne snage u izvođenju;
- slaba educiranost i informiranost voditelja radova;
- slab nadzor nad izvođenjem radova  
(pre niska cijena nadzora);
- štednja na materijalu  
(isprani šljunak, zasipni materijal s 0 frakcijom...)

