



Seminar

# Urejanje prostora na vodovarstvenih območjih

Ljubljana, 6. oktober 2009





Urejanje prostora na vodovarstvenih območjih

# Analiza tveganja v projektiranju in pridobivanju vodnih soglasij

doc.dr. **Mihael Brenčič**, univ.dipl.inž.geol.

UL NTF, Oddelek za geologijo &  
Oddelek za hidrogeologijo, Geološki zavod Slovenije

Ljubljana, 6. oktober 2009

# Pregled predavanja

- Uvod
- Pregled osnovnih načel
- Analiza tveganja kot orodje za dimenzioniranje
- Odprti problemi in vprašanja
- Sklep

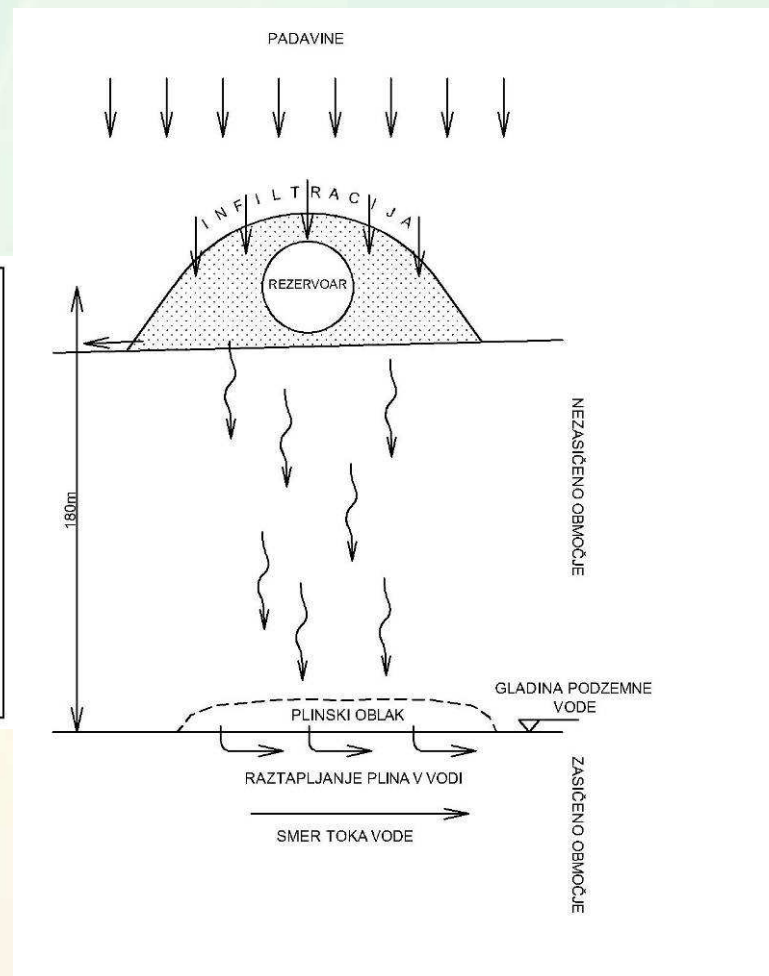
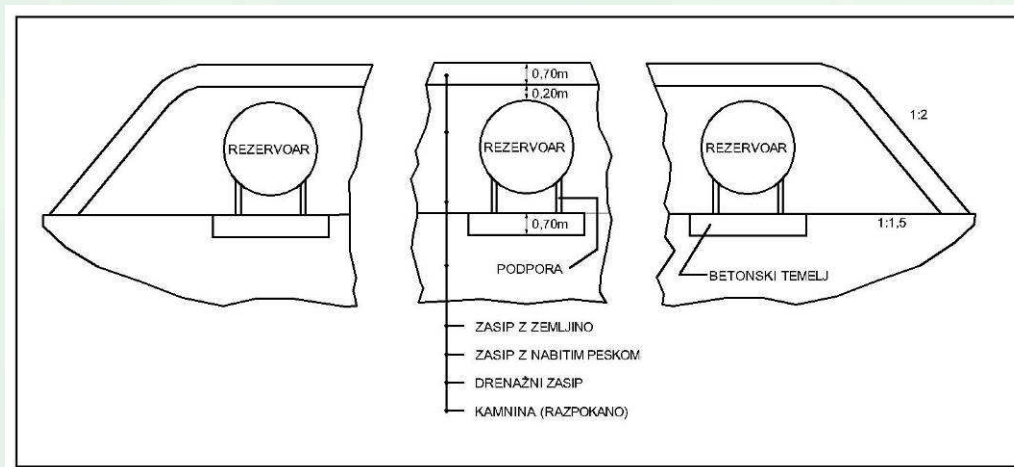
# Uvod

- *Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenih območij* je uvedel analizo tveganja za onesnaženje podzemne vode
  - Deterministična analiza
  - Verjetnostna analiza

# Uvod

- Dejavnosti v napajalnem zaledju zajetega vodnega vira predstavljajo potencialno nevarnost za:
  - količinsko,
  - kemijsko in
  - ekološko stanje vode.
- Vrsta in stopnja nevarnosti je odvisna:
  - od vrste in obsega dejavnosti,
  - kemijsko fizikalnih lastnosti potencialnih in dejanskih onesnaževal,
  - od naravnih danosti vodnega vira.

# Pregled osnovnih načel



# Pregled osnovnih načel

- Gradnja scenarija
  - Odvisni in neodvisni dogodki
  - Drevo dogodkov

primer

Neodvisni dogodek	Odvisni dogodek	Možna sprememba stanja
Gradnja čistilne naprave	Zemeljska dela	Kemijsko stanje tal
		Kemijsko stanje podzemne vode
	Obratovanje gradbenih strojev	Kemijsko stanje tal
		Kemijsko stanje podzemne vode
Obratovanje čistilne naprave	Obratovanje v skladu s projektnimi pogoji	Kemijsko stanje podzemne vode
	Delna odpoved delovanja čistilne naprave	Kemijsko stanje podzemne vode
	Popolna odpoved delovanja čistilne naprave	Kemijsko stanje podzemne vode
	Puščanje kanalizacije	Kemijsko stanje podzemne vode

# Pregled osnovnih načel

- Gradnja scenarija:
  - Vrste scenarijev
    - Normalni scenarij
    - Alternativni scenarij
    - Črni scenarij
  - Tabeliranje scenarijev

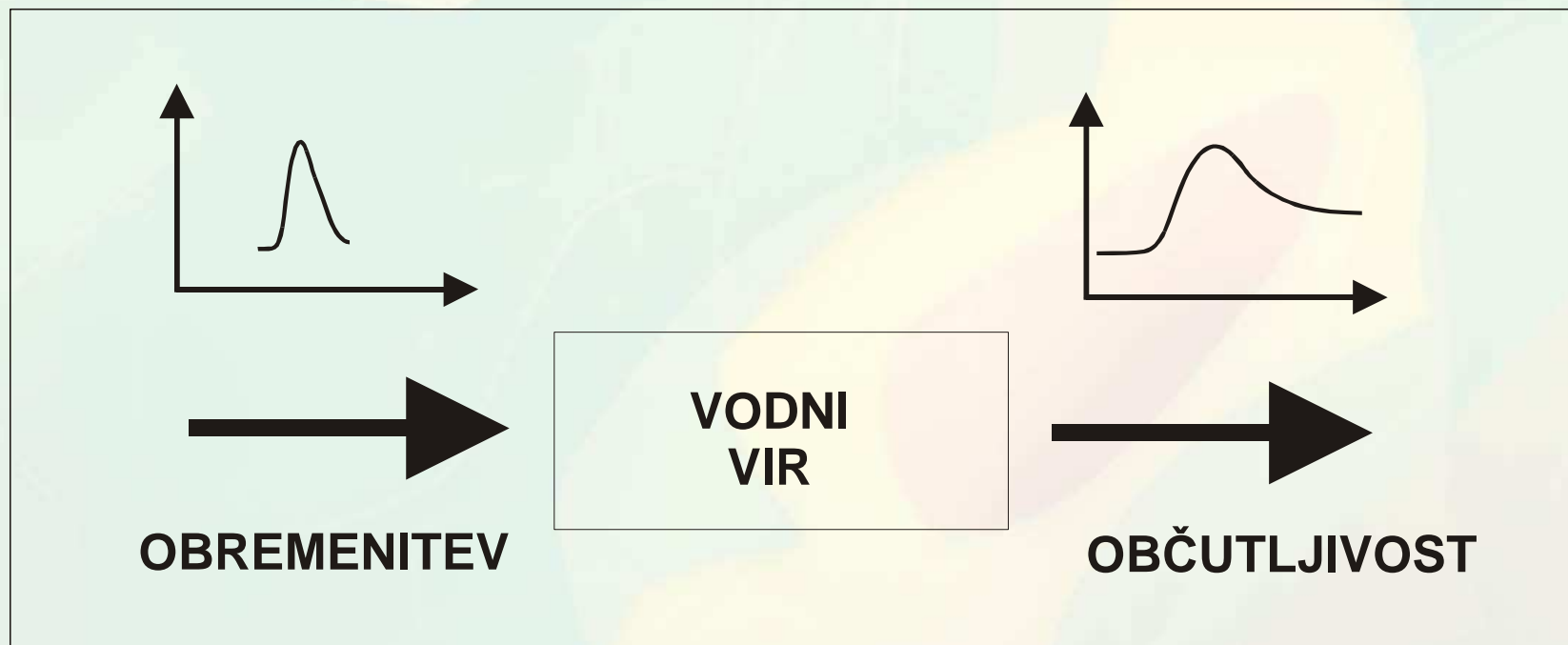
# Pregled osnovnih načel

- Opredelitev verjetnih emisij

primer

Obremenitev	Obremenitev na populacijsko enoto - PE		Skupna dnevna obremenitev		Skupna letna obremenitev		Koncentracija na izpustu	
Organske obremenitve	0,06	kg/PEdan	21	kg/dan	7665	kg/leto	0,4	kg/m <sup>3</sup>
Nitrati	0,012	kg/PEdan	4,2	kg/dan	1533	kg/leto	0,08	kg/m <sup>3</sup>
Fosfor	0,006	kg/PEdan	2,1	kg/dan	766,5	kg/leto	0,04	kg/m <sup>3</sup>
Suspendirane snovi	5	kg/m <sup>3</sup>	262,5	kg/dan	95812,5	kg/leto	5	kg/m <sup>3</sup>

# Pregled osnovnih načel



# AT kot orodje za dimenzioniranje


- V inženirski praksi je pri projektiranju potrebno izvesti dimenzioniranje
  - Aplikacija tipskih rešitev
    - Npr. male čistilne naprave, lovilci olj na parkiriščih
  - Dimenzioniranje po ustaljenih postopkih
    - Kanalizacija padavinske vode
  - Inovativne rešitve
    - Rešitve na vodovarstvenih območjih

# AT kot orodje za dimenzioniranje

- Metodologija analize tveganja izhaja iz metod PA/SA -> varnostne analize
  - praviloma se uporabljajo pri presoji ustreznosti načrtovalskih in projektiranih ukrepov pri nevarnih odpadkih
  - v pravilniku spremenjeno in dopolnjeno
    - prilagojeno varstvenim območjem
- Analiza tveganja je iteracijski proces
  - iz projektne faze v projektno fazo se rešitev izpopolnjuje

# AT kot orodje za dimenzioniranje - primer

Debelina	Funkcija	Vrsta zemljine
 0,25 m	Zatravljena vrhnja plast, protierozijska zaščita	Humus ali rodovitna peščena zemlja
1,0 m	Glavna prekrivka za zaščito pred zmrzaljo, rastni medij	Avtohtoni material
0,25 m	Biozaporna plast	Filter iz drobnega peska
		Večji kosi lomljenca
0,25 m	Drenažna plast	Droben prodnik, majhni kosi lomljenca, droben čist pesek
0,30 m	Radonska zapora	Kompaktna glina

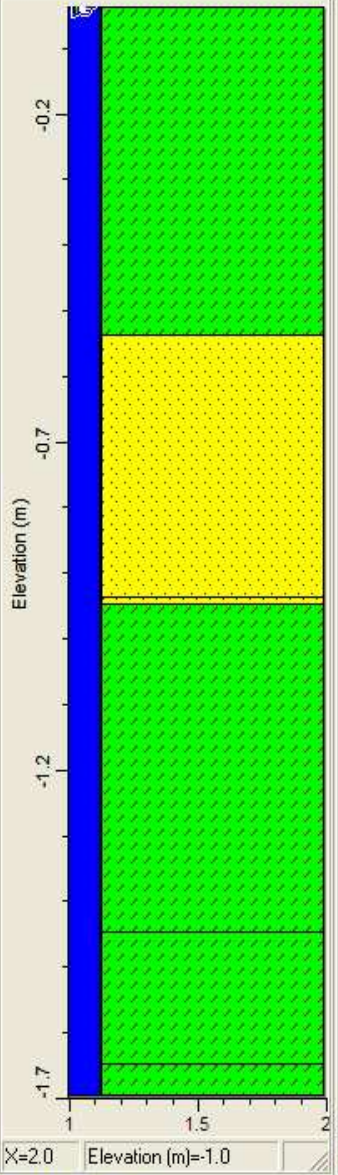
	Tip plasti	Material	Pričakovana prepustnost
	Vegetacija	Trava in grmovje	
0.25 m	Humusna plast	Avtohtona zemljina	
0.5 m	Prehodna plast	Zdrobljen karnijski peščenjak z Jaka	$5 \times 10^{-5}$ cm/s pri 85-90% MPP
0.8 m	Zaščitna plast	Zdrobljen karnijski peščenjak z Jaka	$1 \times 10^{-5}$ cm/s pri 95% MPP
0.5 m	»Tesnilna« plast	Preperina karnijskih klastitov – peščena glina	$5 \times 10^{-6}$ cm/s pri 95% SPP
		Jalovina	



Project Manager Slovenske\_Konjice

- Slovenske\_Konjice
  - BREZ\_PREKROVA
    - Case Settings
    - Surface Water :
      - 01 Municipal W
  - P ZAČASNI\_PREKF
    - Case Settings
    - Surface Water :
      - 01 Silty Loam
      - 02 Komunalni c
  - P ZAČASNI\_PREKF
    - Case Settings
    - Surface Water :
      - 01 Silty Loam
      - 02 Komunalni c
  - P ZAČASNI\_PREKF
    - Case Settings
    - Surface Water :
      - 01 Silty Loam
      - 02 Komunalni c
  - B ZAČASNI\_PREKF
    - Case Settings
    - Surface Water :
      - 01 Silty Loam
      - 02 Komunalni c
  - B ZAČASNI\_PREKF
    - Case Settings
    - Surface Water :
      - 01 Silty Loam
      - 02 Komunalni c
  - B ZAČASNI\_PREKF
    - Case Settings
    - Surface Water :
      - 01 Silty Loam
      - 02 Komunalni c
  - P PREKROV 10-15
    - Case Settings
    - Surface Water :
      - 01 Rekultivaci
      - 02 Drenažni sl
      - 03 HDPE folije
      - 04 Bentonit (B
      - 05 keramika

### Profile



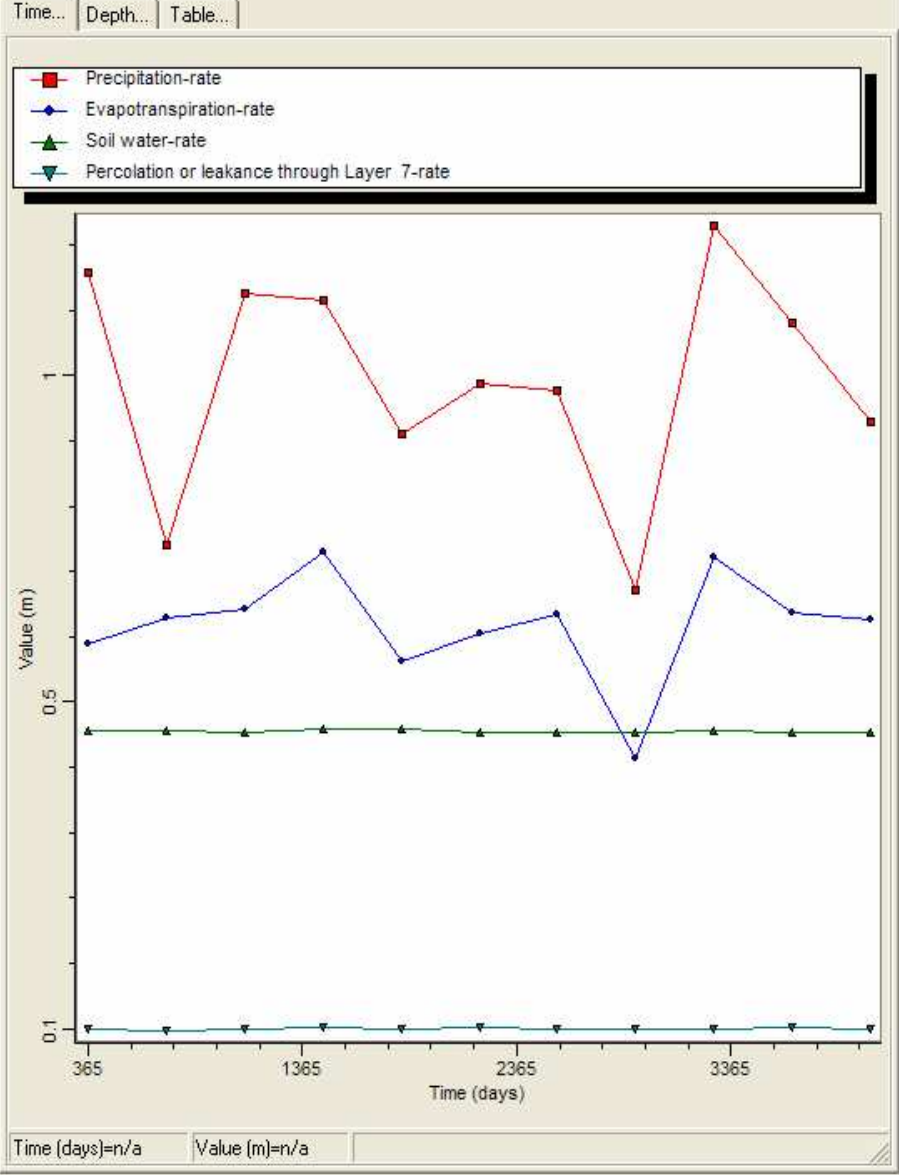
### Output

Select Result Category: Daily Output

Select Daily Output Result At...: Year 1

- Help Model Output (29.10.2007)
  - Daily Output
  - Monthly Output
  - Annual Total
    - rate
      - Precipitation
      - Runoff
      - Evapotranspirati
      - Change in water
      - Water budget be
      - Soil water
      - Snow water
      - Lateral drainage
      - Percolation or le
      - Percolation or le
      - Average head or
    - volume
    - percent
    - Accumulated
    - Final water storage in Layers
    - Tables

### Result



Hydrus2D - [PP2-6-75-30]

File View Pre-processing Calculation Post-processing Window Help

Pre-processing

- Main Processes
- Geometry Information
- Time Information
- Print Information
- Water Flow - Iteration Cri
- Water Flow - Soil Hydraul
- Water Flow - Soil Hydraul
- $F(t)$  Variable Boundary Condi
- Geometry and FEM Mesh I
- Boundary Conditions Edit

Post-processing

- Graphical Display of Results

**Meshgen2D in Hydrus2D - [PP2-6-75-30]**

File Edit View Insert Tools Help

Number of

- 1192
- 2213
- 3404

Triangulation

- Fundamental
- Refinement
- Remeshing
- Smoothing
- Convexity

Automatic

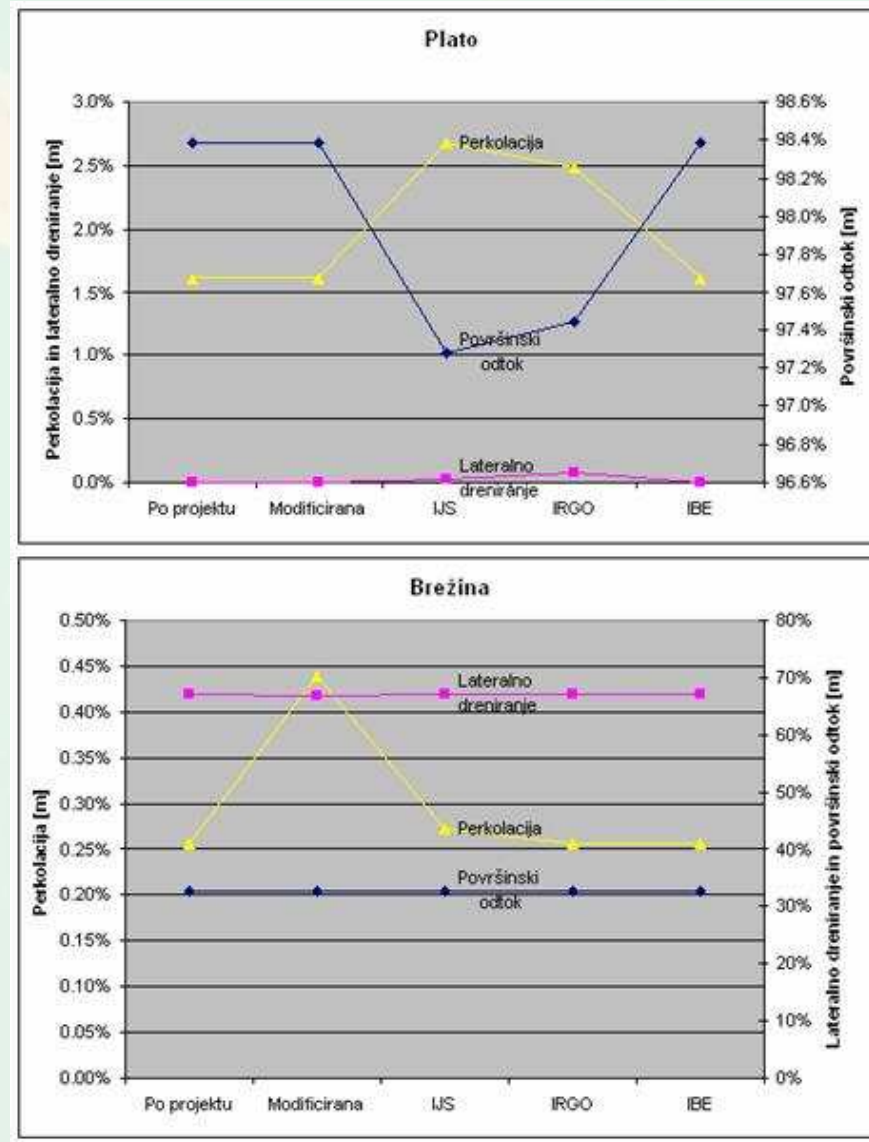
- Make Mesh

Ready ... For Help, press F1

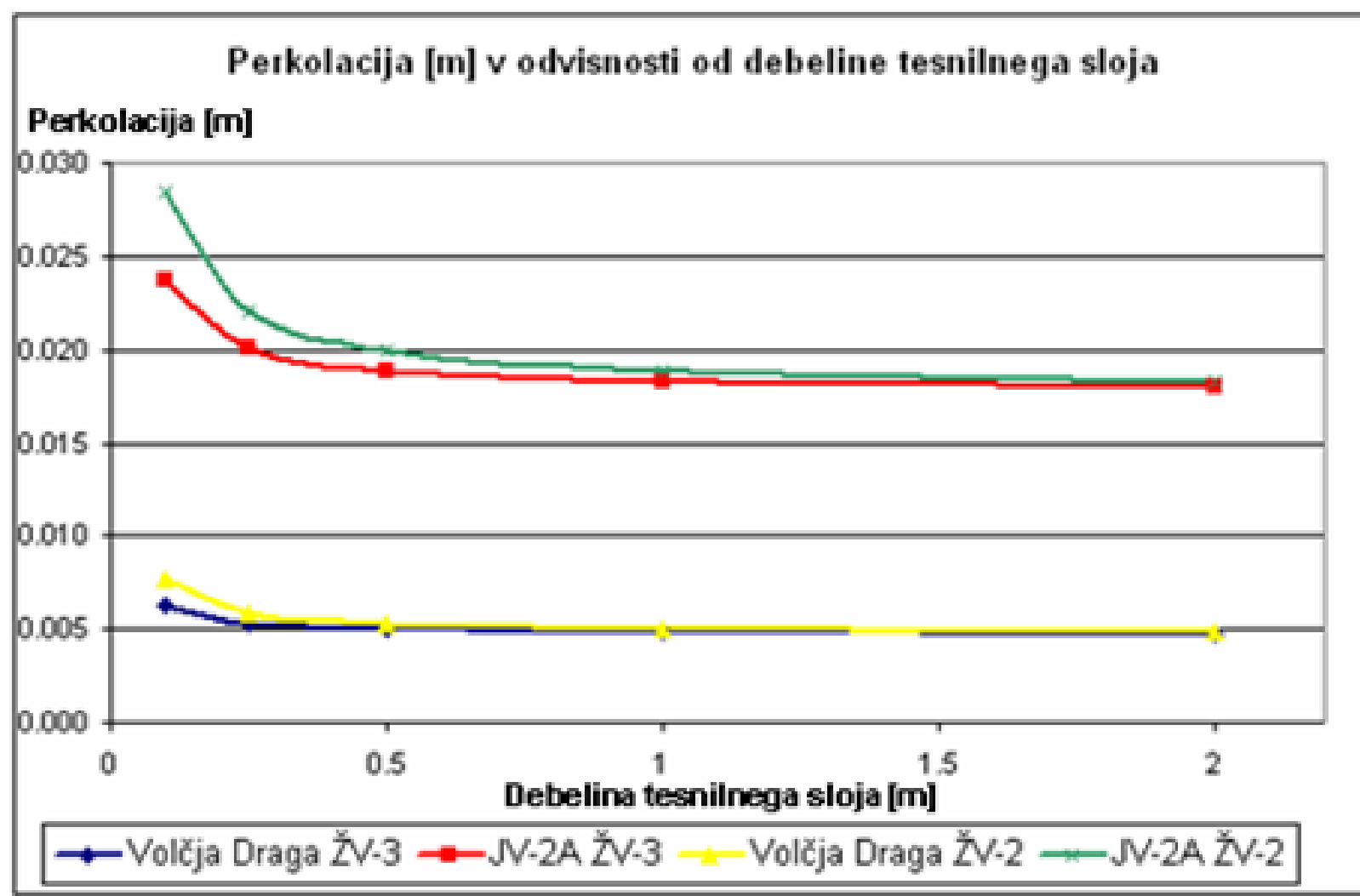
-8.012 1.250

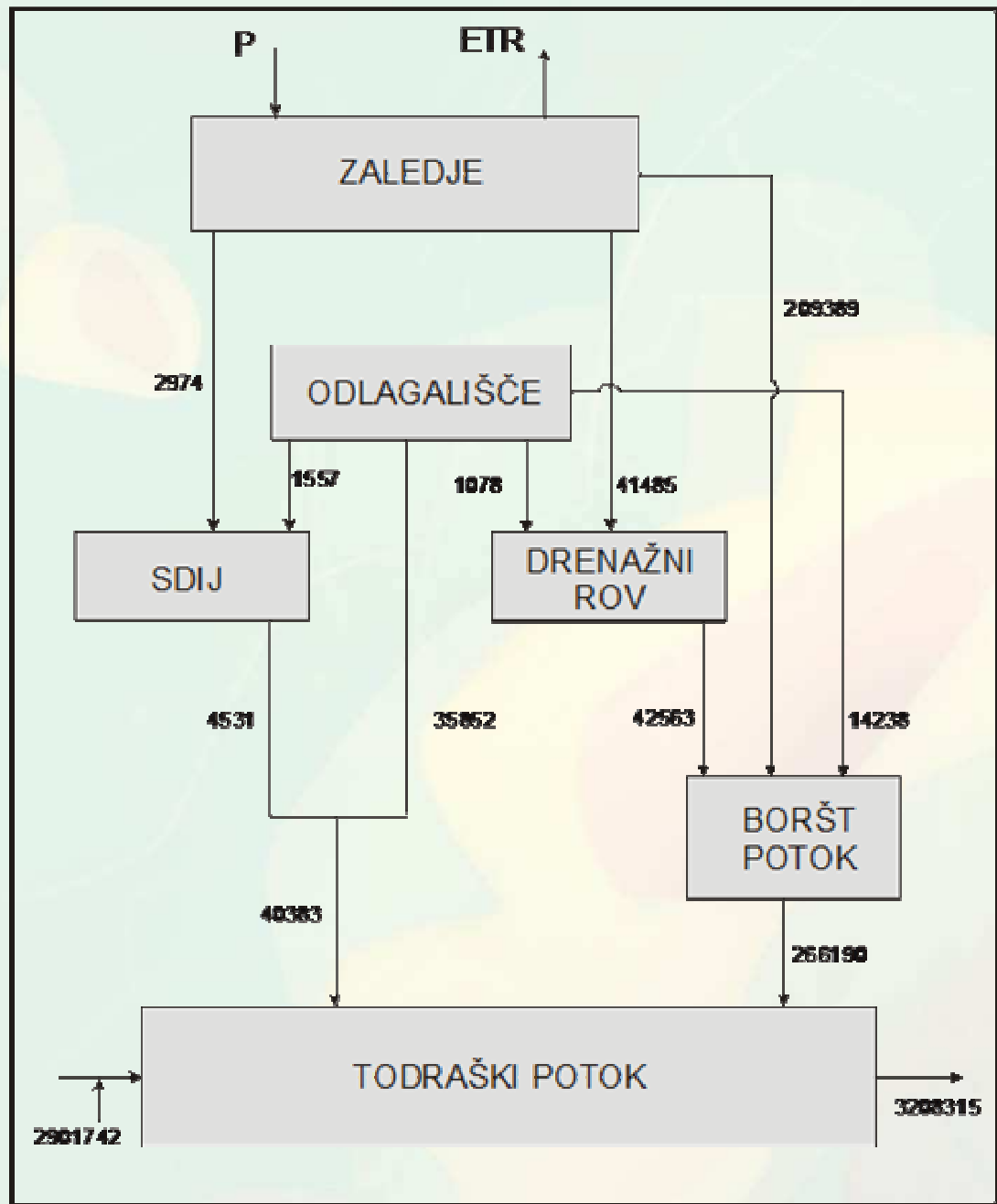
For Help, press F1

# AT kot orodje za dimenzioniranje - primer



# AT kot orodje za dimenzioniranje - primer





# Hidravlično polje v površinskem odlagališču nevarnih odpadkov

## Prekrivka:

- 4 materiali (zemljina, zaščitna plast, drenažna plast in glinena plast)
- Preusmeri večino infiltrirane padavinske vode.

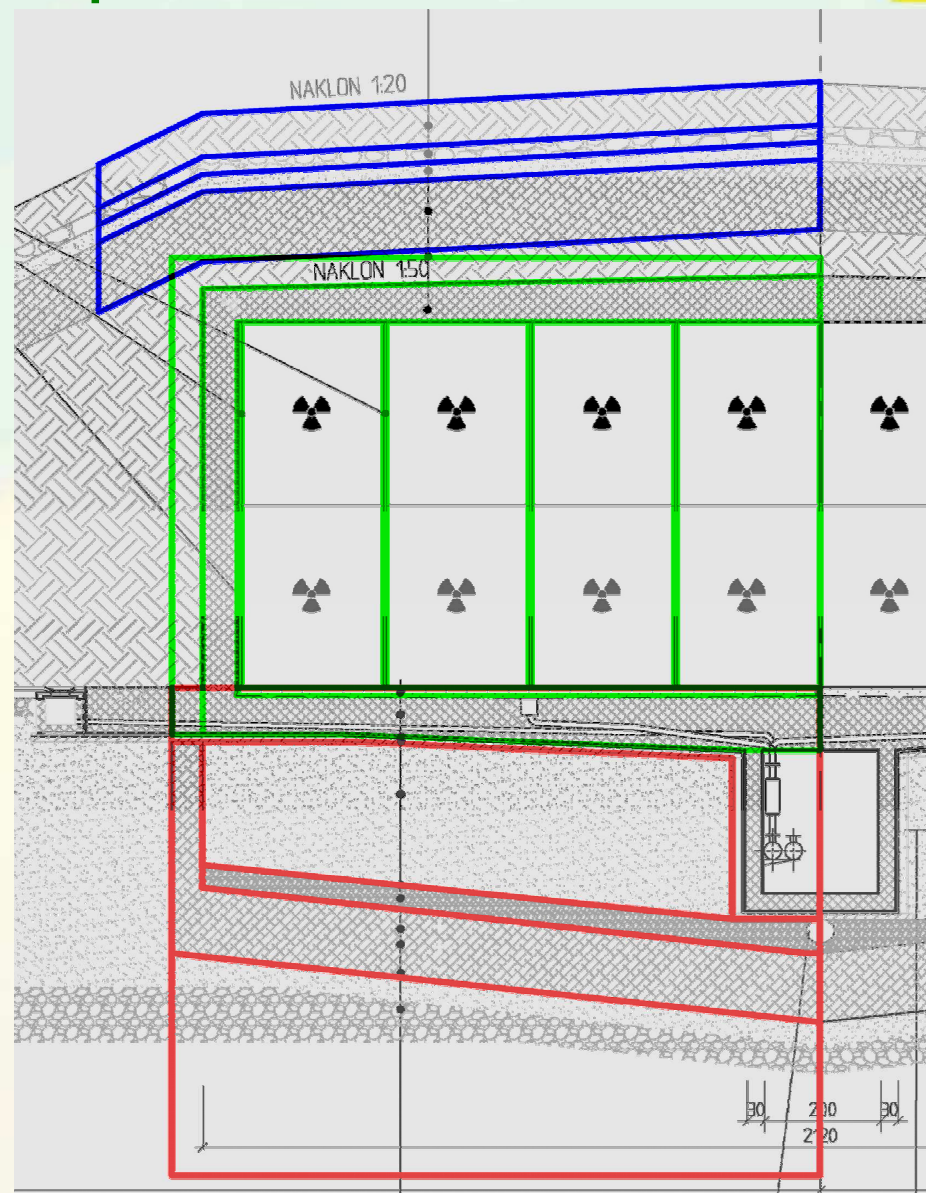
## Odlagalno telo:

- 5 materialov (zemljina, beton, homogeni betonirani odpadki, zapolnitev s peskom in drenažni beton).
- Vlaga migrira praviloma okoli betonskih blokov.

## Temelji:

- 5 materialov (beton, konsolidiran temeljni material, drenažna plast, zatesnitev z glino, aluvialni sediment)
- Glina ne zadrži vode.

po Krivic & Ratej, 2007



# Odprti problemi in vprašanja

- Ali je potrebno izvajati tako veliko število analiz tveganja
  - Razdelitev na objekte (po ZGO-1 podrejeni zakonodaji):
    - Nezahtevne
    - Manj zahtevne
    - Zahtevne
    - Zelo zahtevne

# Odprti problemi in vprašanja

- Potreba po izvedbi generičnih analiz tveganja za posamezna (velika) vodovarstvena območja:
  - Npr. za toplotne črpalke
  - Npr. za gospodarjenje s podzemnim prostorom
  - Za manj zahtevne in nezahtevne objekte

# Odprti problemi in vprašanja

- Analiza tveganja je v proces načrtovanja in projektiranja praviloma vključena prepozno
  - AT ni zgolj potrditev projektiranih rešitev
  - AT je orodje pri projektiranju na VVO in je glede na zakonodajo predpisan postopek mehanizem, s katerim se prikaže ustreznost projektiranih rešitev

# Sklep

- Analiza tveganja je orodje, ki lahko v veliki meri olajša projektiranje (dimenzioniranje) če je v ta proces vključena pravočasno
- Praksa kaže, da je potrebno na večjih vodovarstvenih območjih za zelo pogoste objekte in posege izvesti generične analize tveganja
  - Za zahtevne objekte pa posebne (ločene) analize